

# DIAGNÓSTICO DEL CULTIVO DE MAÍZ EN EL MUNICIPIO DE TECPATÁN, CHIAPAS

DIAGNOSIS OF MAIZE CULTIVATION IN THE MUNICIPALITY  
OF TECPATÁN, CHIAPAS

—  
Humberto León Velasco  
leonve@unach.mx

Oscar León Velasco  
medicoleon@hotmail.com

Esaú de Jesús Pérez Luna  
eperezl@unach.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS, MÉXICO



Para citar este artículo:

León Velasco, H., León Velasco, O., & Pérez Luna, E. de J. (2021). Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de Tecpatán, Chiapas. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 10(27). <https://doi.org/10.31644/IMASD.27.2021.a07>

## RESUMEN

El grano de maíz (*Zea mays L.*) es un alimento básico del pueblo mexicano, el objetivo de esta investigación fue identificar los factores tecnológicos y socioeconómicos que impiden el desarrollo del cultivo de maíz y de sus productores en el municipio de Tecpatán, Chiapas. El municipio cuenta con un padrón de 1753 productores de maíz, por lo que la muestra aleatoria fue de 59 productores. Para cumplir el objetivo, en 2015 se aplicó a la muestra un cuestionario de 116 preguntas relacionadas con los factores mencionados. Se calcularon las frecuencias individuales de las variables y algunas se correlacionaron, por pares y tríadas, mediante el Statistical Package for Social Sciences (SPSS, 2010). Los resultados permitieron determinar los múltiples factores que efectivamente están impidiendo el desarrollo de la cadena productiva del maíz y sus productores en el municipio, por lo tanto, con la información obtenida se recomienda continuar esta investigación, la cual consiste en elaborar un Sistema de Asistencia Técnica Integral para los productores de maíz en el municipio de Tecpatán, Chiapas, la cual se debe aplicar de manera interinstitucional y multidisciplinaria. También se sugiere la actualización de los padrones institucionales de productores de maíz.

### Palabras clave

*Factores; sistemas; productividad; productores; Zea mays.*

— Abstract—

The corn grain (*Zea mays* L.) is the basic food of the Mexican people, The objective of this research was to identify the technological and socioeconomic factors that impede the development of corn cultivation and its producers in the municipality of Tecpatán, Chiapas. The municipality has a registry of 1,753 corn producers, so the random sample was 59 producers. To meet the objective, in 2015 a questionnaire of 116 questions related to the aforementioned factors was applied to the sample. The individual frequencies of the variables were calculated and some were correlated, by pairs and triads, using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS, 2010). The results allowed to determine the multiple factors that are effectively impeding the development of the maize production chain and its producers in the municipality, Therefore, with the information obtained, it is recommended to continue this investigation, which consists of developing a Comprehensive Technical Assistance System for corn producers in the municipality of Tecpatán, Chiapas, which must be applied in an inter-institutional and multidisciplinary manner. The updating of the institutional registers of corn producers is also suggested.

### Keywords

*Factors; systems; productivity; producers; Zea mays.*

**E**l maíz (*Zea mays L.*) es el cereal más importante del mundo y de nuestro país, por el volumen de su producción. Entre los principales países productores del grano, México ha ocupado (entre 2005 y 2015) el quinto lugar en producción global anual que varió de 17.635 a 24.694 millones de toneladas, en una superficie cosechada que osciló entre 6.069 y 7.344 millones de hectáreas, en ambos casos después de Estados Unidos de América (EUA), China, Brasil y Argentina, mientras que en rendimiento ocupó el décimo segundo sitio, con un promedio de 3.18 t ha<sup>-1</sup>. A pesar de eso, para poder satisfacer sus necesidades, fue el segundo país importador del grano, en el período de 2006 a 2016, con un promedio de 8.878 millones de toneladas anuales, cuyo valor promedio anual fue de 2.012 millones de dólares de EUA (Miramontes, 2012, FIRA, 2016).

En nuestro país existen básicamente dos sistemas de producción: (a) la agricultura de autoconsumo, relacionada con el minifundio, basado en el uso intensivo de mano de obra familiar rural y que tiene como principal prioridad garantizar el abastecimiento de maíz para el autoconsumo durante el año y cuyos excedentes son vendidos. Los estados donde prevalece ese tipo de sistema son Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y Yucatán, y (b) la producción orientada al mercado, donde la característica principal es el uso intensivo del capital, la tecnología avanzada, la integración a los mercados y el uso de semilla mejorada. Las entidades que destacan por este tipo de sistema son Sinaloa, Sonora, Jalisco, Tamaulipas y la Región de El Bajío (Jillian, 2011).

Vega y Ramírez (2004) indican que de la producción de maíz depende un alto porcentaje de la población rural, donde el cultivo se practica en las más diversas condiciones agroclimáticas con diferencias tecnológicas que van desde la producción de temporal más atrasada que obtiene rendimientos de 0.7 t ha<sup>-1</sup>, hasta los sistemas de riego, con semillas mejoradas y abonadas que pueden llegar a obtener 12 a 14 t ha<sup>-1</sup>.

En el estado de Chiapas, la mayor parte de la producción del grano de maíz se obtiene en tres regiones económicas encabezadas por los municipios de Villaflores, Ocozocoautla y Venustiano Carranza (Secretaría de Hacienda, 2012). Esos resultados se atribuyen al uso de semillas mejoradas y buen manejo del cultivo, pues los agricultores pueden realizar las actividades de la cadena productiva en forma satisfactoria, dado que la mayor superficie se cultiva en terrenos planos donde se puede utilizar toda la tecnología existente.

Sin embargo, en la región montañosa conocida como Los Altos de Chiapas, los campesinos realizan sus actividades agrícolas, pecuarias y forestales con muy baja disponibilidad de tierras y capital, lo que resulta en una pobreza extrema (Parra y Díaz, 1997), por lo que se intensifican los problemas de fertilidad del suelo y el uso de abonos para mantener la producción de maíz (Álvarez-Solís y Anzueto-Martínez, 2004). En esas

condiciones, el incremento de la productividad, vía introducción de insumos industrializados, enfrenta el problema del alto costo y la baja rentabilidad de las inversiones de capital en las áreas de agricultura de ladera en condiciones de temporal. En general, la producción agrícola en Los Altos de Chiapas presenta diversos problemas, entre los que destacan la erosión y pérdida de fertilidad de los suelos, disminución de los rendimientos, abatimiento de la productividad del trabajo y creciente incapacidad para dar empleo a los miembros de la familia, así como procurar los elementos básicos de su alimentación. Esos problemas son resultado de la presión excesiva sobre la tierra, la accidentada topografía, la atomización y dispersión de las parcelas y el alto riesgo de siniestro debido a las condiciones meteorológicas y al carácter artesanal de las técnicas de producción (Pool-Novelo *et al.*, 2000).

Adyacente a esa región se extiende el área de estudio, recién denominada “Región III Mezcalapa”, donde prevalecen condiciones similares, pues también es una región montañosa que está integrada por nueve municipios, cuatro de los cuales han sido elegidos como de pobreza extrema, con base en los criterios del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, lo que los ubica dentro de los 400 municipios de la Cruzada Nacional contra el Hambre. Esa región contiene 13, 484 productores de maíz registrados en los programas de apoyo a dicho cultivo de PROCAMPO, Maíz solidario, PROMAF y Maíz de autoconsumo, con 38.40, 21.63, 0.54, y 39.42%, respectivamente, sin embargo, no cuentan con un debido programa de asistencia técnica que promueva y supervise el uso de los apoyos, es decir que no está instituida la asistencia técnica y entonces no se sabe cómo utilizan esos apoyos y tampoco cuál es su impacto en el mejoramiento del cultivo y sus productores.

Por ello, es necesario y urgente aumentar la productividad y producción del grano de este cereal. Así, se requiere de la generación y/o transferencia de tecnologías, basadas en los resultados de un marco de referencia o diagnóstico, que identifique los problemas edáficos, climáticos, biológicos, socioeconómicos, de manejo o de otro tipo, que limitan el desarrollo del cultivo de maíz en la Región III Mezcalapa, Chiapas, en el caso particular del municipio de Tecpatán, para poder hacer planteamientos más acertados a través de investigaciones específicas que resuelvan los problemas del cultivo de maíz, así como elaborar y aplicar un Sistema de Asistencia Técnica Integral para los productores de maíz en dicho Municipio.

#### *Objetivo general*

Identificar los factores tecnológicos y socioeconómicos que impiden el desarrollo del cultivo de maíz y sus productores en el municipio de Tecpatán, Chiapas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

Tecpatán se localiza en las Montañas del Norte, sus coordenadas geográficas son 17° 08" de latitud Norte y 93° 19" de longitud Oeste. Su altitud es de 320 m. Tiene 37 543 habitantes, clima cálido húmedo con lluvias todo el año, temperatura media anual de 24 a 26° C y precipitación media anual de 2000 a 3000 mm (INEGI, 2010).

### *Acopio de información*

Los Padrones de Productores de maíz 2012 fueron proporcionados por cuatro instituciones: ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria), SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), SECAM (Secretaría del Campo), y FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido) y se integraron para facilitar su localización en el municipio.

Además, se incluyó un panorama del ámbito regional que contempló la caracterización agronómica del maíz, la localización geográfica de las zonas productoras y los principales parámetros tanto de producción, como de comercialización, así como lo referente a la normatividad fitosanitaria, la estacionalidad, la industrialización y la comercialización de la producción.

### *Cálculo de la muestra*

Considerando que el estudio completo de la Región Mezcalapa, Chiapas, contiene nueve municipios con 13, 484 productores de maíz, se decidió hacer un “muestreo aleatorio estratificado” de ellos ( $p \leq 0.05$ ), cuya muestra estratificada por municipio es la de mayor precisión y confiabilidad, mediante la fórmula de Scheaffer *et al.* (2004). En el caso de Tecpatán, la población estudiada contó con 1753 productores, por lo que su tamaño de muestra fue de 59 productores. Además, se informó claramente a los productores sobre los objetivos de la encuesta, para reducir el sesgo en la información obtenida.

### *Encuestas*

El cuestionario final aplicado a los productores, en 2015, se constituyó de 116 preguntas divididas en 16 apartados que son: información general, costo de las labores culturales, aplicación de herbicidas o limpia, aplicación de abonos orgánicos o químicos, control de plagas y enfermedades, cosecha,

comercialización, financiamiento, naturaleza de apoyos institucionales, impacto productivo, impacto social, impacto ambiental, impacto tecnológico, factores que incidieron en el impacto, necesidades de servicios complementarios, y observaciones, para obtener información que permita recomendar mejoras al cultivo.

Nuestras experiencias indican que antes de iniciar la colecta de datos es necesario acudir a las autoridades de las comunidades para informarles sobre los propósitos del proyecto, así como solicitarles su autorización y recomendación para transitar por su territorio. Posteriormente, se hicieron las visitas a los productores, en sus domicilios o en sus áreas de trabajo. Para facilitar los recorridos de campo y con fines de seguridad, se formó una brigada de seis encuestadores, la que también resultó en mejor interacción con las comunidades y mayor eficiencia en la colecta de información.

### *Entrevistas*

Con la finalidad de ampliar y corroborar los datos obtenidos en campo, se hicieron entrevistas informales a directivos y personal de las instituciones del sector que están involucradas con la producción de maíz, ya sea para apoyos o en programas relacionados.

### *Análisis de los datos*

Los datos de campo se organizaron en forma digital, para su análisis a través del *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, 2010). Así se calcularon las frecuencias de todas las variables individuales, además se correlacionaron por pares y/o tríadas algunas que se consideraron convenientes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuestionario aplicado a la muestra aleatoria de 59 productores ( $p \leq 0.05$ ) representa la población de 1753 productores de maíz en el municipio de Tecpatán, Chiapas. Para fines prácticos, en algunos casos se presenta el número de productores y en otros el porcentaje de ellos, de este modo, un productor encuestado equivale a 1.7% de la muestra, que representa 29.7 productores de la población.

Considerando la población de 1,753 productores inscritos en los padrones institucionales, se observó que la cantidad indicada no coincidía con la que realmente se dedica a la explotación del cultivo. Las principales causas de esas diferencias fueron: que existen seis personas que están en el padrón y no sembraron maíz en 2014, cinco de ellas contestaron el cuestionario, sin embargo, una aseguró que es profesionalista y no recibió apoyo de Procampo,

y otra que recibió apoyo, ya no le dan porque dejó de cultivarlo, la persona que no respondió, solamente dijo que aparece en el padrón, pero no recibe apoyo y ya no cultiva maíz. Por ello, se sugiere la actualización (en forma bianual) de los padrones oficiales de productores de maíz, pues también existen personas que producen maíz y deberían incluirse en el padrón.

### *Información general*

Se destacan los ejidos representativos del municipio de Tecpatán, en donde habitan los 59 productores de maíz que fueron encuestados, de esta manera, el 88.1% se localizó en orden descendente en los ejidos Francisco I. Madero, El Porvenir, Emiliano Zapata, y el restante (11.9%) en Miguel Hidalgo y Costilla, Juan Sabines y Nuevo Vicente Guerrero. Además, se observó que la superficie que sembraron oscila entre 0.25 y 5 ha, predominando el 42.4% que siembra 1 ha, el 25.4% 2 ha, el 10.2% 1.5 ha, y el 10.2% que cultiva entre 2.5 y 5 ha.

La mayoría (79.7%) de productores cuenta con una edad que fluctúa entre 41 y 70 años, el 15.3% entre 71 y 90 años, así como el 5.1% entre 31 y 40 años. El 100% lleva entre 5 y 70 años cultivando maíz, mientras que el 66.1% del total lleva entre 30 y 50 años. Asimismo, la escolaridad varió de analfabeta a licenciatura, en donde destaca que el 54.2% terminó la primaria, el 16.9% entre 1º y 3º de primaria, el 15.3% es analfabeto, el 10.2% terminó la secundaria, y el 1.7% es profesionista. El analfabetismo descrito es menor al de los municipios chiapanecos de Coapilla (20.0%, Pérez y Hernández, 2016), Copainalá (21.1%, Posada y Domínguez, 2014), San Fernando (26.8%, Sánchez y Sánchez, 2013), Chicoasén (27.3%, León-Velasco, 2016), Mezcalapa (28%, León y León, 2015), Ocoatepec (36%, Grajales, 2015), y Francisco León (39%, Sánchez y López, 2016), lo cual coincide con la información de 2010 referente a que en nuestro país, Chiapas ocupa el primer lugar de analfabetismo en la población de 15 años y más, con un promedio de 17.8% (INEGI, 2011).

Los indicadores del índice de marginación concernientes a educación muestran que, a nivel nacional, 8.3% de la población mayor de 15 años es analfabeta. En todos los territorios marginados e indígenas, la proporción de analfabetismo para esas edades se duplica o triplica. Por otro lado, existen factores que impiden a la gente terminar el ciclo escolar de primaria, por ejemplo, el alto costo de oportunidad que la educación representa para las familias pobres, que ven en los niños una fuerza de trabajo adicional, o simplemente la falta de una oferta educativa adecuada y completa. Esto ha generado una mayor deserción escolar a nivel primaria en los municipios y las localidades marginadas e indígenas. En este sentido, en el agregado nacional se registró un 23.0% de personas mayores a 15 años que no terminó la primaria, en los municipios de muy alta y alta marginación las proporciones



fueron de 57.0 y 43.9%, respectivamente, mientras que en las localidades de muy alta y alta marginación los porcentajes son cercanos a la media, y en los municipios indígenas, por el contrario, su proporción se incrementa a 34.8% (SEDESOL, 2012).

La principal fuente de ingresos de los encuestados fue la agricultura (54.2%), quienes la practican en subsistencia cuya actividad principal es el cultivo de maíz, en forma similar el 40.7% obtiene sus ingresos de agricultura y ganadería, mientras que para el 3.4% fue la ganadería.

En cuanto a la tenencia de la tierra, la mayoría (93.2%) posee terrenos ejidales, el 5.1% terrenos privados, y el 1.7% rentados. Por otra parte, el 96.6% de productores de los siete ejidos siembra el maíz en condiciones de temporal, las cuales se rigen por los factores climáticos, sin embargo, el 25.4% de ellos, distribuidos en seis ejidos, además la hace en humedad residual, por el exceso de lluvias que se presenta en su terreno, es decir que obtiene dos cosechas al año. Esto significa que en el municipio de Tecpatán existe un período de lluvias que inicia en mayo y termina en febrero, con mayor intensidad y duración de mayo a agosto, además, en los meses de septiembre a febrero se presenta una temporada, conocida por los productores como “nortes” o “chipi chipi”, durante la cual continúan las lluvias aunque de menor intensidad y duración, no obstante, esa humedad permite que se pueda establecer una segunda estación de cultivo y obtener una segunda cosecha. Al respecto, el exceso de quemas y deforestación ha provocado cambios en el comportamiento de las lluvias, ocasionando prolongados períodos de sequía o severas inundaciones, causando pérdidas en los cultivos, por lo que la explotación en temporal es la más riesgosa en las unidades de producción.

El 76.3% de productores manifestó que siembra maíz criollo, y el 22.0% mencionó otros nombres de maíces híbridos y variedades mejoradas, sin embargo, cuando se preguntó dónde consiguió la semilla, el 35.6% señaló que la obtuvo del mismo ejido, la misma cosecha o que la compró hace 10 o más años, y el 6.78% que la compró en distribuidoras de semillas, o con personas de otros municipios, pero la mayor frecuencia (57.6%) no respondió. Esto evidencia que todos ellos siembran semillas criollas y aunque algunos maíces conservan sus nombres de origen, actualmente ya son criollos por el entrecruzamiento que han tenido con los maíces locales y porque los productores han seleccionado de su cosecha para la siembra siguiente.

Así pues, del total de productores que siembra en temporal, el 78.0% la hace en mayo y el 20.3% en junio, que es cuando inicia la temporada de lluvias, y cosecha en forma variable de agosto a diciembre, predominando los meses de septiembre, octubre y noviembre. De acuerdo con esos datos y los recorridos de campo de los autores se observó que existen maíces precoces, intermedios y tardíos, los cuales se cosechan en septiembre (27.1%), octubre

(23.7) y noviembre (32.2%), respectivamente. Por otro lado, el 25.4% de productores que hace un segundo cultivo de maíz en condiciones de humedad residual no indicó las respectivas fechas de siembra y cosecha. Esto explica por qué ese 25.4% de productores opina que los apoyos no alcanzan, pues ellos tienen dos ciclos de cultivo al año y los apoyos fueron etiquetados para un ciclo por año.

El 100% de productores realiza la siembra manualmente con macana o barreta. El 91.5% siembra a 100 cm entre surcos y también entre puntos de siembra, con lo que se obtiene 10 000 puntos por hectárea. Como ellos tiran un promedio de cuatro semillas por punto, entonces se tiene una densidad de 40 000 semillas sembradas en una hectárea. Suponiendo que tanto la semilla de maíz comercial, como la de los criollos, que siembran los productores tienen 85% de germinación, garantizan las compañías de semillas, esto significa que de la cantidad de semilla señalada solamente germinan 34, 000 plántulas, sin contar las que se pierden por la acción de otros factores, por lo tanto, la densidad de plantas por hectárea es baja y en consecuencia la productividad y producción también es menor, comparada con la de los lugares donde se siembra mayor cantidad de semillas por hectárea. La densidad de siembra de semillas osciló entre 8 y 15 kg ha<sup>-1</sup>, en donde el 22.0 y 45.8% de productores siembra un promedio de 10 y 15 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

#### *Costo total de las labores culturales*

Según la opinión del total de productores, en 2014 el costo de las labores de cultivo varió ampliamente entre 1000 y 7920 pesos ha<sup>-1</sup>, y el valor de la producción entre 2500 y 20, 000 pesos ha<sup>-1</sup>, así como el valor por tonelada de grano fue de 5000 pesos. Al hacer el análisis cruzado de las primeras dos variables se observó que la mayoría de los productores obtuvo distintas ganancias. Por ejemplo, destaca el 10.2% que invirtió 5000 pesos ha<sup>-1</sup> y obtuvo una producción de grano cuyo valor fue de 2500 a 20, 000 pesos ha<sup>-1</sup> y un promedio de 7833 pesos, al igual que cuando el 6.8% de productores invirtió entre 4600 y 6500 pesos ha<sup>-1</sup>, con promedio de 5525 pesos, logró una producción con un valor de 7500 pesos ha<sup>-1</sup>, lo cual significa que la producción de grano de maíz fue redituable para esos productores. Indudablemente que existen productores que no obtuvieron ganancias y con el valor de la producción la utilidad es menor con relación a la inversión, de este modo, el 27.1% que invirtió entre 1000 y 7920 pesos ha<sup>-1</sup> con promedio de 4368 pesos, alcanzó una cosecha con un valor de 5000 pesos ha<sup>-1</sup>. Existen otros que comentaron tener pérdidas en la cosecha, ya sea por el daño de algunos factores climáticos o la falta de abonos o alguna otra

causa que desconocen, sin embargo, manifestaron que tienen que seguir sembrando maíz porque el grano es de vital importancia para su propia alimentación familiar.

### *Control de Arvenses*

Para controlar los problemas de malezas, los productores generalmente recurren a los productos químicos, que se pueden aplicar en diferentes etapas del cultivo, lo cual puede ser de forma preemergente o postemergente (Ruiz *et al.*, 2001). Obsérvese que las malezas mencionadas por los productores son Zacate (35.6%), Monte Común (28.8%), así como Monte y Zacate (10.2%), principalmente, y el 25.4% no respondió, las cuales fueron controladas por diferentes herbicidas como Gramoxone (45.8%), Faena (10.2%), y Esterón (8.5%), entre otros, sobresaliendo el 6.8% que no aplica herbicidas y el 3.4% que hace la limpia en forma manual con machete. El 39.0% del total de productores manifestó que aplica los herbicidas en forma preemergente, y separadamente el 44.1%, también del total en forma postemergente. Además, ellos explicaron que pocos saben o leen los instructivos de los agroquímicos que aplican y desconocen los nombres de las malezas, por eso únicamente dijeron Monte, Monte Común y Zacate.

### *Abonos químicos y orgánicos*

Con respecto a la aplicación de abonos en una hectárea de cultivo, el 47.5% de productores utiliza urea con cantidades que variaron de 15 kg hasta cuatro bolsas de 50 kg cada una, destacando el 22.0% de ellos que aplica dos bolsas, y el 13.6% que solamente una. Por otra parte, el 1.7% aplica Humus y otro 1.7% Humaíz, a razón de 1 y 3 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sin embargo, el 35.6% no aplica abonos, comentando que no cuenta con recursos económicos para ese producto, y el 8.5% no respondió.

En general, el 54.2% de productores manifestó que hace la primera aplicación de abonos entre los 7 y 60 días después de la emergencia de las plántulas, resaltando el 50.8% de ellos que la hace entre los 15 y 45 días posteriores a la emergencia, esto indica que los productores tienen distintos criterios para definir el momento de aplicar los abonos. En forma similar, de los que hacen una segunda aplicación, el 5.1% dijo que la efectúa cuando el cultivo está en la etapa que ellos llaman “parando punta”, y el 16.9% erróneamente la realiza en floración.

Los abonos nitrogenados se recomiendan durante el crecimiento del cultivo de maíz, por ello se ha considerado errónea la aplicación que se hace en la etapa de floración, pues en dicha etapa las plantas ya han alcanzado su máximo crecimiento. Por lo tanto, es evidente que los productores requieren

de la asistencia técnica, que considere tanto las cantidades y los tipos de abonos recomendables, como las etapas del cultivo en las que es más correcta su aplicación.

### *Control de plagas y enfermedades*

Al igual que las malezas, las plagas y enfermedades disminuyen la producción de los cultivos. Los encuestados manifestaron que en su cultivo hubo ataque de Gusano Cogollero (84.7%), Gallina Ciega (55.9%), Gusano Falso Medidor (22.0%), Gusano Barrenador (6.8%), Gusano Soldado (5.1%) y Pulgón (1.7%). En el caso del Cogollero, solamente el 55.9% aplicó algunos productos como Foley (30.5%), Arrivo (22.2%), Gallito (1.7%), y Monitor (1.7%), donde sólo el 20.3% mencionó que usó las dosis recomendadas. Ahora, para la Gallina Ciega, únicamente el 33.9% de productores aplicó Foley (16.9%), Arrivo (10.2%), ambos (3.4%), y Gallito (3.4%), pero sólo el 13.6% dijo que aplicó las dosis recomendadas, aunque dichos productos no son apropiados porque son de contacto y la gallina ciega habita debajo de la superficie del suelo. En el caso del Gusano Falso Medidor, el 13.6% aplicó Arrivo (5.1%) Foley (5.1%) y ambos productos (3.4%), no obstante, nada más el 3.4% de ellos señaló las dosis recomendadas. Para el Gusano Barrenador se utilizó Arrivo (1.7%) y Gallito (1.7%), en Gusano Soldado Foley (1.7%) y el Pulgón no se controló. Los datos presentados resultaron del análisis cruzado de tres variables (producto × plaga × dosis ha<sup>-1</sup>), al igual que donde hubo ataque de Mosca Pinta (16.9%) y otras plagas de menor presencia (6.8%). Para la Mosca Pinta se aplicó Arrivo (3.4%) y Foley (1.7%), donde solamente el 1.7% dijo que usó la dosis recomendada. Por otra parte, el 3.4% controló la Hormiga con Foley sin indicar las dosis. Además, se observó la presencia de tres enfermedades identificadas por los productores como Pudrición de la Mazorca (1.7%), Fusarium (1.7%) y Mancha de Asfalto (1.7%), las cuales no fueron controladas, excepto la Mancha de Asfalto en la que el productor aplicó Arrivo erróneamente, pues se trata de un insecticida y las enfermedades se controlan con fungicidas. De todas maneras, en ese municipio las enfermedades del cultivo de maíz no son de importancia económica, o posiblemente los productores no tienen conocimiento de ellas.

### *Cosecha*

El 94.9% de productores indicó que cosecha las mazorcas en forma manual, afirmando que así se aprovecha mejor el grano, es decir que no se desperdicia porque todas las mazorcas se levantan, aunque las plantas estén tiradas. Por otro lado, el 91.5% no empaca el rastrojo, el 3.4% sí lo hace, y el 5.1% no

respondió. No obstante, el 23.7% manifestó que mete ganado después de la cosecha, el 71.2% restante deja los residuos en el terreno para reincorporarlos o quemarlos, y el 5.1% no respondió.

La productividad del grano fluctuó entre 0.5 y 4 t ha<sup>-1</sup>, en donde la mayoría (44.1%) obtuvo entre 1 y 2 t ha<sup>-1</sup>, el 39.0% entre 0.5 y 0.9 t ha<sup>-1</sup>, así como el 5.1% entre 2.5 y 4 t ha<sup>-1</sup>, sobresaliendo el 27.1% del total que solamente cosechó 1 t ha<sup>-1</sup>. De acuerdo con el 94.9% de productores, el precio de la tonelada de grano en 2014 fue de 5000 pesos.

Después de la cosecha continúa el riesgo para el grano, ya que siempre existen insectos u hongos que se alimentan de su contenido. Así pues, los productores comentaron que el grano fue dañado por el gorgojo (50.8%) y la rata de casa (5.1%). Por lo que ellos utilizan diversas formas de guardar el grano para su propia alimentación, así como la semilla para la siembra del año siguiente, entre las que mencionaron la troja, el tambo de plástico, los costales de ixtle, las mazorcas con o sin totomoxtle en una habitación, las mazorcas amarradas por el totomoxtle a las vigas de las casas, entre otras.

### *Comercialización*

El 83.1% de productores manifestó que utiliza la cosecha del grano de maíz para alimentar a su familia, el 1.7% hace lo mismo y también lo vende a personas particulares, mientras que el 6.8% solamente lo utiliza para vender a particulares. Evidentemente, en Tecpatán, Chiapas, se practica una agricultura de subsistencia, pues la mayor frecuencia (78.0%) cultiva entre 1 y 2 ha de maíz, y además la mayor parte (84.7%) utiliza el grano para la alimentación de su familia.

Cuando los productores obtienen excedentes en su producción de grano se presenta otro problema que es la falta de mercado o el buen precio en los productos agropecuarios, como ocurre frecuentemente. En este sentido, el 39.0% dijo que los compradores quedaron satisfechos con la calidad del grano que adquirió, el 57.6% opinó lo contrario, y el 3.4% no respondió. Por otro lado, el 96.6% señaló que no pertenece a una organización que ayude a comerciar la cosecha y que tampoco recibió el apoyo institucional que existe para la comercialización del grano.

### *Financiamiento*

El 96.6% de productores no recibió créditos bancarios para sostener su cultivo y/o utilizarlos a su servicio, tanto en 2014 como en años anteriores, tampoco recibió créditos de particulares ni vendió la cosecha por anticipado, como también lo afirmó el 100% de productores de maíz en los municipios de San Fernando, Copainalá, Ocotepec y Coapilla, Chiapas

(Sánchez y Sánchez, 2013, Posada y Domínguez, 2014, Grajales, 2015, Pérez y Hernández, 2016, respectivamente).

Además de los apoyos oficiales que tienen los productores, recibieron herbicidas (3.4%) de la SAGARPA, así como abonos (10.2%) y bomba de aspersión (1.7%) de Presidencia municipal. De acuerdo con estos resultados, es conveniente gestionar programas de crédito y/o apoyos que permitan trabajar el cultivo con mayor escala y tecnología, además, algunos productores señalaron que solamente los ejidatarios son beneficiados con los apoyos institucionales porque así lo decide la asamblea.

#### *Naturaleza de apoyos institucionales*

El 86.4% de productores de maíz manifestó que recibió el apoyo de Procampo primavera verano, separadamente, el 37.3% recibió el apoyo de Procampo otoño invierno, y por otro lado, el 1.7% obtuvo el apoyo del programa de Maíz Solidario del gobierno del estado. Asimismo, el 89.8% del total comentó que ha recibido el mismo apoyo durante los años 2012, 2013 y 2014, el 6.8% dijo que no y el 3.4% no respondió.

En general, en porcentajes separados, los productores opinaron que dichos apoyos los han utilizado en gastos de diversas actividades en su cultivo como compra de semilla (13.6%), siembra (88.1%), herbicidas y aplicación (62.7%), abonos y aplicación (47.5%), control de plagas (39.0%) y enfermedades (11.9%), cosecha (78.0%), y acarreo del grano (18.6%). La tendencia de esta información coincide con la obtenida en los municipios de San Fernando (Sánchez y Sánchez, 2013) y Copainalá (Posada y Domínguez, 2014), excepto que en San Fernando la mayoría (59.1%) efectúa el rastreo, porque cuenta con más terrenos planos, que permiten el paso de la maquinaria agrícola.

En adición, la mayoría de los productores manifestó que los apoyos llegaron oportunos (61.0%), completos (83.1%), sin favoritismos (94.9%) y sin condiciones (94.9%), mientras que una minoría respondió que inoportunos (32.2%), incompletos (10.0%), con favoritismos (8.9%) y condicionados (1.1%). Esto evidencia que no existe supervisión oficial en la entrega y el manejo de los apoyos, ni de la tenencia de la tierra y la explotación del cultivo de maíz por parte de los productores empadronados.

#### *Impacto productivo*

El 84.7% de los productores está interesado en cultivar otras variedades de maíz y el 11.9% dijo que no, quizá porque no quiere desechar las variedades que ha venido sembrando, lo cual indica que esos productores siembran las variedades que le han resultado bien o las que más se adaptan al clima

de su municipio. Así, los interesados inclinan su preferencia por los maíces de Asgrow (3.4%), Pioneer (52.5%), Cargill (5.1%), Tacsá (5.1%), y Criollo (6.8%), además, otros dijeron Chaparra (1.7%), Tuxpeño (1.7%), maíz amarillo (1.7%) y la mejor variedad (30.5%).

En forma similar, las características del maíz que los productores preferirían cultivar son: maíz para grano (67.8%), con plantas de porte intermedio (64.4%), que produzca dos (37.3%) y dos o más mazorcas (44.1%), de puntas cubiertas (84.7%), y grano blanco (83.1%). Esa preferencia muestra que los productores tienen algo de experiencia en las características que tienen relación con la mejor productividad y producción, la prevención de los daños que causa el viento, los insectos y hongos que atacan el grano, así como el gusto por el sabor del grano blanco pues dicho cereal es de autoconsumo.

Cuando se preguntó “cuál es la práctica de manejo del cultivo que causa mayor beneficio a la producción”, el 62.7% de productores opinó que “todas las labores” benefician al cultivo, destacando el 5.1% de ellos que además dijo “todas a tiempo”, y el resto manifestó que otras prácticas, sobresaliendo “la limpia” (10.2%) y “la fertilización” (8.5%), no obstante que a todos los encuestados se explicó previamente la importancia que tiene cada práctica durante la temporada del cultivo, evidenciando que no han recibido asistencia técnica relacionada con el manejo del cultivo.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Domínguez *et al.* (2001) en Villacorzo, Chiapas donde el 60% de los productores de maíz y sorgo manifestó que “todas las actividades realizadas a tiempo” mejoran la producción, asimismo, el 46.2 y 65.6% de encuestados en San Fernando (Sánchez y Sánchez, 2013) y Copainalá (Posada y Domínguez, 2014), respectivamente, señaló que “todas las labores” benefician la producción del cultivo de maíz.

### *Impacto social*

Referente a las labores efectuadas en el cultivo, el 44.1% de productores mencionó que utilizó mano de obra familiar, el 35.6% familiar y contratada, y el 16.9% restante solamente contratada. Para el caso de los familiares de los productores, ellos manifestaron que su familia mejoró su forma de vida (78.0%), su alimentación (86.4%) y su vestido (67.8%), mientras para las familias de las personas contratadas, los mismos encuestados señalaron que también mejoraron su forma de vida (42.4%), su alimentación (45.8%) y su vestido (32.2%). En estos seis casos, la proporción de encuestados que falta para completar el 100% de cada variable negó que haya tenido mejoras o no respondió. Por las diferencias que se observan entre los pares de proporciones de mejora de productores vs. personal contratado, se infiere que los productores son más beneficiados que los trabajadores contratados.

Por otro lado, los productores dijeron que otras personas de la comunidad no han copiado las nuevas prácticas de cultivo (81.4%), se ha mejorado la organización de la comunidad (72.9%), han notado beneficios con los apoyos (59.3%), los apoyos no han ocasionado diferencias entre ellos (86.4%), ni se ha supervisado la utilización de los apoyos (83.1%), tampoco pertenece a una organización de productores (94.9%), ni participa en un grupo que tenga fondo de ahorro (94.9%). Al respecto, se requiere motivar e impulsar la conformación de organizaciones de productores de maíz, cuyos objetivos sean gestionar apoyos para su cultivo y además que estén en condiciones de recibir asistencia técnica profesional, para lograr un campo con mayor eficiencia productiva y comercial.

### *Impacto ambiental*

Los productores realizan labores para conservar sus terrenos, por ejemplo, dejando o incorporando el rastrojo (30.5%), así como evitando la erosión y sembrando árboles (5.1%). Sin embargo, el 18.6% no sabe cómo hacerlas y el 47.7% no respondió, por lo que se considera que no le interesa conservar o mejorar el suelo donde cultiva maíz.

El 88.1% de productores mencionó que no se ha incrementado la superficie del cultivo de maíz, y el 6.8% opinó que sí. Igualmente, el 57.6% dijo que se ha erosionado su suelo, y el 39.0% que no, además, el 96.6% que no ha realizado análisis de suelo, posiblemente porque no sabe la utilidad que tiene ese estudio. La asistencia técnica es elemental para mejorar las labores y en consecuencia la productividad y producción del cultivo, sin embargo, el 94.9% manifestó que la junta de sanidad vegetal no supervisa su cultivo, por lo que el 86.4% considera que esa Institución no funciona. Por ello, el 79.7% indicó que no sigue las recomendaciones de aplicación de los productos químicos, el 15.3% que sí, y el 5.1% no aplica o no respondió. Por otro lado, el 84.7% desconoce si por el bajo precio del grano de maíz algún productor ya no lo sembró, en 2013, o ha cambiado de cultivo, solamente el 10.2% respondió que sí entre 2000 y 2012, porque no tenían apoyos institucionales.

En cuanto a los residuos de la mazorca, el 20.3% de productores los utiliza como alimento del ganado, el 8.5% los deja en la parcela para abonar el suelo, el 5.1% los usa para tamales o como combustible, el 32.2% los quema o desecha, el 20.3% no los utiliza, y el 13.6% no respondió. En todas las formas, excepto la quema y el desecho, el uso que los productores dan al totomoxtle y olote, genera otro ingreso directo o indirecto que no ha sido considerado dentro de las ganancias del cultivo.

Los sistemas de producción se definen como las diversas formas en las que se explota la tierra, así pues, el 66.1% de productores cultiva maíz asociado con frijol, por lo que obtiene también un ingreso adicional al de



la producción de grano, mientras que el 30.5% solamente siembra el maíz como cultivo único. En este caso, las proporciones observadas son similares a las presentadas por el diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de San Fernando (Sánchez y Sánchez, 2013) y Copainalá (Posada y Domínguez, 2014), reafirmando que el sistema de producción predominante en la región Mezcalapa, Chiapas, corresponde a maíz asociado con frijol (León-Velasco, 2016).

Los encuestados realizaron labores en 2014 para mejorar la productividad y producción de maíz, entre las que destacan la mejora del maizal (23.7%), preparación del terreno (25.4%), reincorporación de residuos de cosecha (20.3%), siembra de barreras vivas (8.5%), trazo de curvas a nivel en el terreno (5.1%), y riego de estiércol de bovinos o aves para mejorar el suelo (3.4%), en contraste, no trazan terrazas en el terreno (93.2%), ni construyen canales de desviación de aguas superficiales (94.9%). Se observó que pocas personas efectúan algunas prácticas con el propósito de conservar su terreno de cultivo en el municipio de Tecpatán, Chiapas, lo cual se podría mejorar a través de la organización, capacitación y asistencia técnica.

### *Impacto tecnológico*

De acuerdo con la opinión de los encuestados, los resultados de la semilla mejorada fueron buenos (35.6%), regulares (32.2%) y malos (10.2%). No se realizó un control oportuno de las plagas (72.9%), los cultivos no están en mejores condiciones (88.1%), los apoyos no permitieron cambiar las técnicas de cultivo (79.7%), los cultivos no están más uniformes (83.1%), así como no mejoró la calidad del maíz producido (84.7%), las instalaciones (91.5%), y el equipo (94.9%). En general, se aprecia que los productores no han mejorado su cultivo porque no tienen orientación o capacitación, al igual que no tienen interés comercial para su cosecha. Solamente el 18.6% de encuestados adquirió algunas herramientas para usarlas en sus labores, como bombas de mochila y machetes. El 42.4% dijo que necesita adquirir una serie de herramientas, sobresaliendo las bombas de mochila, los machetes, los azadones, y las carretillas, las cuales piensan adquirirlas cuando tenga dinero (18.6%), o haya algún apoyo de gobierno (15.3%), y el 8.5% no sabe cómo ni cuándo adquirirlas.

### *Factores que incidieron en el impacto*

Con respecto a las variables que influyeron en el impacto tecnológico, los encuestados señalaron que cooperan en las tareas comunes (76.3%) y no estaban preparados para recibir los apoyos (55.9%), no hubo capacitación previa a la entrega de los apoyos, desde que llegó el apoyo el técnico no se presenta a capacitarles (86.4%), los proveedores no han cumplido con el

material solicitado (81.4%), y no hubo asesoría en el cuidado de los apoyos (91.5%). Destaca el 76.3% de productores que coopera en las tareas comunes de la población, sin embargo, no lo hacen para otras tareas relacionadas con su cultivo, dicha cooperación comunitaria también podría aprovecharse para iniciar la organización que permita el mejor desarrollo de su principal fuente de ingresos.

Ahora, la mayor frecuencia (45.8%) de encuestados indicó haber tenido pérdidas en su cultivo, entre 20 y 100% por fuertes vientos, igualmente, el 15.3% entre 30 y 75% por fuertes lluvias y vientos, el 13.6% entre 50 y 100% por sequía y calor, aunque el 30.5% negó haber tenido pérdidas. Evidentemente no se puede controlar el efecto de los factores ambientales, pero sí se puede prevenir con un mejor manejo de los cultivos, por ejemplo, variar las fechas de siembra, sembrar variedades precoces, intermedias o tardías, según el caso, con diferentes alturas de planta, respectivamente, entre otras (León-Velasco, 2016).

#### *Necesidades de servicios complementarios*

Una vez que se ha planteado a los encuestados los objetivos de esta investigación, ha despertado en ellos la necesidad de incluir la utilización de la asistencia técnica como una herramienta más de trabajo en los sistemas de producción, de esta manera, hubo un promedio de 85.2% que está dispuesto a recibir asistencia técnica para las actividades que se realizan en su cultivo, pero únicamente el 33.9% de esa cantidad está dispuesto a pagar por ella, siempre y cuando haya garantía de una mayor producción, como también lo manifestaron los productores chiapanecos de Villacorzo 68% (Domínguez *et al.*, 2001), Tapachula 71.8% (Ruiz *et al.*, 2001), San Fernando 25.4% (Sánchez y Sánchez, 2013), Copainalá 14.4% (Posada y Domínguez, 2014), Ocoatepec 12%, (Grajales, 2015), Mezcalapa 22%, (León y León, 2015), Coapilla 11.9%, (Pérez y Hernández, 2016) y Francisco León 6.1%, (Sánchez y López, 2016).

Del 61.0% de productores de Tecpatán que no está dispuesto a pagar por esos servicios, algunos dijeron que: el servicio es caro, no funciona, no tienen suficiente dinero para pagar, son de bajos recursos, y finalmente otros porque consideran que el gobierno se los debe proporcionar en forma gratuita.

### CONCLUSIONES

En el municipio de Tecpatán, Chiapas, el 79.7% de productores cuenta con edades que fluctúa entre 41 y 70 años. El 54.2% terminó educación primaria, el 16.9% entre 1º y 3º de primaria, el 10.2% la secundaria, el 1.7% Prepa, el 1.7% Profesional y el 15.3% es analfabeto. El 42.4% siembra 1 ha, el 10.2% 1.5 ha, el 25.4% 2 ha y 10.2% entre 2.5 y 5 ha. La fuente de ingresos es agricultura

(54.2%) y el 40.7% los obtiene de agricultura y ganadería. El 93.2% posee terrenos ejidales, el 5.1% privados, y el 1.7% rentados. El 100% siembra manualmente maíz criollo en temporal, y el 25% de ellos además en humedad residual. El 91.5% siembra a 100 cm entre surcos y entre puntos, con cuatro semillas por punto. El 39% controló malezas preemergentes, separadamente el 44% postemergentes, y el 10% lo hace manual. Hubo ataque de Gusano Cogollero (85%) y aparte Gusano Gallina Ciega (56%). El 48% de productores aplica entre 15 y 200 kg ha<sup>-1</sup> de urea.

El 36% de productores señaló que el cultivo es redituable. El 85% usa el grano para autoconsumo. El 58% tiene suelo erosionado y no realiza su análisis (97%), ni lo mejora (68%) y el 31% deja el rastrojo. Los sistemas de producción en el municipio son: maíz monocultivo (31%) y asociado con frijol (66%). Los encuestados cooperan en tareas comunes (76.3%) y no estaban preparados para recibir apoyos (55.9%), no hubo capacitación previa a la entrega de apoyos (79.7%), desde que llegó el apoyo el técnico no se presenta a capacitarles (86.4%), y los proveedores no cumplen con el material solicitado (81.4%).

Finalmente, el 85% de productores está interesado en recibir asistencia técnica para todas las actividades del cultivo, pero sólo el 34% de ellos está dispuesto a pagar por esos servicios.

## RECOMENDACIONES

Con la información presentada, se recomienda continuar esta investigación, la cual consiste en elaborar un Sistema de Asistencia Técnica Integral para los productores de maíz en el municipio de Tecpatán, Chiapas. Es necesario aplicar de manera interinstitucional y multidisciplinaria dicho Sistema de Asistencia Técnica Integral. Se sugiere la actualización (al menos bianual) de los padrones institucionales de productores de maíz del municipio de Tecpatán, Chiapas.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez -Solís, J. D. y Anzueto-Martínez, M. de J.** (2004). Soil microbial activity under different corn cropping systems in the highlands of Chiapas, México. *Agrociencia* 38:13-22.
- Domínguez A., L. B., Delgado R., J. A. y Madrigal H, J. Á.** (2001). *Diagnóstico del cultivo de sorgo [Sorghum bicolor (L.) Moench] en el municipio de Villacorzo, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Villaflores, Chiapas. 73 p.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA).** (2016). *Programa Agroalimentario/Maíz 2016*. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. México.
- Grajales A., A.** (2015). *Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de Ocoatepec, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Copainalá, Chiapas. p. 65
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** (2010). *Principales resultados por localidad 2010 (ITER)*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** (2011). *Perspectiva Estadística Chiapas*. México.
- Jillian.** (2011). *La producción de maíz en Chiapas*. file:///G:/Maíz\_Chiapas\_3.htm
- León D., F. y León O., R.** (2015). *Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de Mezcalapa, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Copainalá, Chiapas. 67 p.
- León -Velasco, H.** (2016). *Diagnóstico y propuesta de un sistema de asistencia técnica integral para productores de maíz en la región Mezcalapa, Chiapas*. Proyecto de Investigación. UNACH. Villaflores, Chiapas. Informe Inédito.
- Miramontes P., C. U.** (2012). *Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012*. <http://www.siap.gob.mx>
- Parra V., M. R., y Díaz H., B.** (1997). *Los Altos de Chiapas: Agricultura y crisis rural*. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. pp. XI-XVII.
- Pérez M., E. G. y Hernández H., B. I.** (2016). *Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de Coapilla, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Copainalá, Chiapas. 63 p.
- Pool -Novelo, L., Trinidad-Santos, A., Etchevers-Barra, J. D., Pérez-Moreno, J. y Martínez-Garza, Á.** (2000). Improvement of soil fertility hillside agriculture of Los Altos de Chiapas, México. *Agrociencia* 34: 251-259.
- Posada N., L. E. y Domínguez H., N.** (2014). *Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de Copainalá, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Copainalá, Chiapas. 62 p.
- Ruiz S., D. L., Vázquez U., R. y Moreno V., E.** (2001). *Diagnóstico del cultivo de sorgo [Sorghum bicolor (L.) Moench] en el municipio de Tapachula, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Villaflores, Chiapas. 70 p.

- Sánchez H., U.A. y López P., D. J.** (2016). *Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de Francisco León, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Copainalá, Chiapas. 62 p.
- Sánchez S., O. y Sánchez G., R.** (2013). *Diagnóstico del cultivo de maíz en el municipio de San Fernando, Chiapas*. Tesis Profesional. UNACH. Copainalá, Chiapas. 51 p.
- Secretaría de Desarrollo Social.** (2012). *Diagnóstico sobre el programa para el desarrollo de zonas prioritarias*. Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias. México.
- Secretaría de Hacienda.** (2012). *Estadísticas del sector primario de Chiapas*. Gobierno del estado de Chiapas. [www.ceieg.chiapas.gob.mx/](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/)
- Scheaffer, R., Mendenhall W. y Ott, L.** (2004). *Elementos de Muestreo*. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Statistical Package for Social Sciences (SPSS).** (2010). Release 8. 24 p. SPSS Inc., Florida, USA.
- Vega V., D. D. y Ramírez M., P.** (2004). *Situación y perspectiva del maíz en México*. Universidad Autónoma Chapingo. México. pp. 1-5.