



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

EFFECTOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN LA REGIÓN CENTRO ORIENTE DE PUEBLA, MÉXICO.

JUAN VELÁZQUEZ LÓPEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2016



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

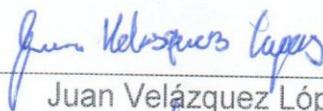
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

CAMPUE-

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe, **Juan Velázquez López**, alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. José Pedro Juárez Sánchez** por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **“EFECTOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN LA REGIÓN CENTRO ORIENTE DE PUEBLA, MÉXICO”** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 26 de Julio de 2016.


Juan Velázquez López


Dr. José Pedro Juárez Sánchez
Vo. Bo. Profesor Consejero

La presente tesis, titulada: **EFFECTOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN LA REGIÓN CENTRO ORIENTE DE PUEBLA, MÉXICO**, realizada por el alumno: **Juan Velázquez López**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

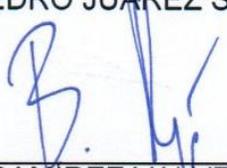
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

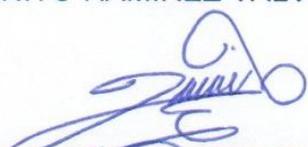
CONSEJERO:


DR. JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ

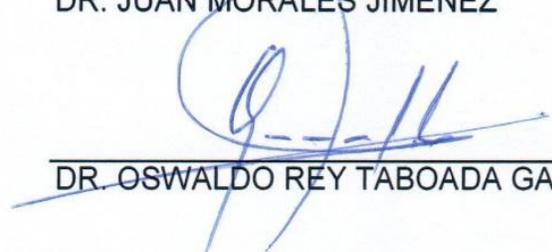
ASESOR:


Dr. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:


DR. JUAN MORALES JIMÉNEZ

ASESOR:


DR. OSWALDO REY TABOADA GAYTÁN

ASESOR:


DR. MANUEL DEL VALLE SÁNCHEZ

Puebla, Puebla, México, julio del 2016

EFFECTOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN LA REGIÓN CENTRO ORIENTE DE PUEBLA, MÉXICO

Juan Velázquez López, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

El maíz es el cultivo más importante en México por ser la principal fuente de alimentación de la población y el cultivo con mayor superficie cultivada. Sin embargo, a lo largo de las últimas dos décadas el incremento en su producción no ha satisfecho la demanda, debido, entre otras causas, al desinterés del Estado en el fomento de su producción. El objetivo de esta investigación fue estudiar la competitividad del maíz a través de la política agrícola expresada en la adopción de la tecnología agrícola en la región centro oriente de Puebla. En la investigación se realizó una revisión bibliográfica, recorridos de campo y para seleccionar los municipios de estudio se elaboró una base de datos para relacionar la producción de maíz por hectárea y el precio medio rural de los 217 municipios del estado de Puebla. Posteriormente se aplicó un cuestionario a 95 agricultores para obtener información de variables agronómicas, sociales y económicas en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma. Para su interpretación se aplicó la Matriz de Análisis de Políticas (MAP) e indicadores como el Índice de Apropiación de Tecnologías Modernas y el Grado de Empleo de Tecnologías Campesinas. Los resultados mostraron que la adopción de tecnología no resultó ser un elemento que se relacionara con la competitividad. El rendimiento y el precio de venta fueron las variables que más influyen en la competitividad; también fue posible determinar, mediante la MAP, que el maíz es un cultivo eficiente y no redituable; es decir, sólo se recupera la inversión y el margen de ganancia monetaria es bajo. Se concluye que los campesinos consideran que las políticas públicas no fomentan la competitividad en el caso de la producción de maíz.

Palabras clave: Adopción de Tecnología, Competitividad y Producción de maíz.

EFFECTS OF PUBLIC POLICIES ON RAINFALL MAIZE PRODUCTION IN THE CENTRAL-ORIENT REGION OF PUEBLA, MÉXICO

Juan Velázquez López, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

Maize is the most important crop to Mexico, because represents the principal food source for the population and is the crop with the higher cultivated area; however, along last two decades, increment in yield has not satisfied the demand, due among other things to disinterest by the state in its production foment. The objective of this research was to study the competitiveness of maize through agricultural policy expressed in technology acquisition in the central-orient region of Puebla, México. In the research, it were done a bibliographic review and field trips, and in order to select the municipalities of study it was elaborated a database to link yield per hectare, and medium rural price in the 217 municipalities of the Puebla State. Thereafter, there was applied a questionnaire to 95 farmers to obtain information of social, economic, and agronomic variables, in the municipalities of Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma. For its interpretation, it were applied the policy analysis Matrix (MAP) and indicators such as Modern Technology Appropriation Index, and Grade of employment of Peasant Technologies. Results showed that technology appropriation did not result as an element that linked with competitiveness, being the yield and sell price the most influent variables. At the same time, through the MAP, it was possible to determine that maize is an efficient and non-profitable crop, it means that it only recovers the investment and the monetarily profit margin is low. In conclusion, peasants consider that public policies do not foment competitiveness in maize production.

Key words: Competitiveness, Maize Production & Technology Adoption.

DEDICATORIA

A todos los maiceros y campesinos mexicanos y del mundo que nunca se han rendido, que no declinan por la vía fácil, a pesar de las asperezas del camino, para ellos esta tesis, mi más absoluto respeto y mi mayor gratitud. Ustedes son la verdadera semilla que alimenta al mundo.

A mi Sobrina Mónica Lena Velázquez Kuroda, por su sonrisa siempre sincera.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por la Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento: Estudios Regionales, para la realización de esta investigación.

A la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por su apoyo económico.

Mi más sincero agradecimiento y respeto a mi consejero, Dr. José Pedro Juárez Sánchez y a mi asesor, Dr. Oswaldo Rey Taboada Rey Gaytán, quienes sin conocerme me brindaron su apoyo y sus conocimientos. Al Dr. Manuel del Valle Sánchez quien sin duda ha marcado una inflexión en mi preparación académica y por ser un gran ejemplo de dedicación, constancia y trabajo. Asimismo, al Dr. Juan morales Jiménez y al Dr. Benito Ramírez Valverde por su apoyo durante estos dos años. A todos los profesores del COLPOS Puebla por su apoyo y enseñanzas.

A los ejidatarios del municipio de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma y a las personas que me apoyaron en la realización de esta investigación.

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE CUADROS	x
LISTA GRÁFICOS	x
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo General.....	7
2.2 Objetivos Específicos.....	8
3. HIPÓTESIS	8
3.1 Hipótesis General	8
3.2 Hipótesis particulares.....	8
4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	9
4.1 Regionalización y Región.....	9
4.2 Competitividad	10
4.3 Adopción de Tecnología.....	11
4.4 Análisis de la Política Pública.....	12
5. METODOLOGÍA	14
5.1 Determinación del Área de Estudio	14
5.2 Revisión bibliográfica	15
CAPÍTULO 1. REGIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN PUEBLA Y SU POTENCIAL PRODUCTIVO: UN ENFOQUE ESTADÍSTICO ESPACIAL	19
La regionalización y su contribución a la planificación.....	22
Regiones productoras de maíz en el estado de Puebla	27
CAPÍTULO 2. ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MAÍZ EN EL CENTRO-ORIENTE DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.	41
La Adopción de Tecnología.....	44
Uso de tecnología moderna en la producción de Maíz.....	51
CAPÍTULO 3. PERCEPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL CENTRO ORIENTE DE PUEBLA.	66

La política pública y la competitividad: enfoques para su análisis con énfasis en la agricultura.....	70
Análisis de la competitividad del maíz en el centro oriente de Puebla	78
7.1 Conclusiones.....	91
7.2 Recomendaciones.....	93
8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL.....	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 2 Agrosistemas de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma	17
Figura 1 Ubicación del área de estudio en el contexto nacional y estatal	18
Figura 3 Dendograma para la agrupación de los municipios productores de maíz del estado Puebla	30
Figura 5 Región de producción óptima de maíz en el estado de Puebla	33
Figura 6 Ubicación del área de estudio en el contexto nacional y estatal	48
Figura 7 Agrosistemas de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma	49
Figura 8 Ubicación del área de estudio en el contexto nacional y estatal	76

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Características edafoclimáticas y productivas de las regiones temporaleras de maíz en Puebla... ..	31
Cuadro 2 Tabla de pruebas de “T” para la dosis de fertilización aplicada por agrosistema para la producción de maíz en dos municipios del Centro-oriente de Puebla.....	55
Cuadro 3 Porcentaje de adopción de tecnología según recomendación del Plan Llanos de Serdán.....	56
Cuadro 4. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).....	58
Cuadro 5 Matriz de análisis de políticas.....	77
Cuadro 6 resultados de la Matriz de Análisis de Políticas	79-80

LISTA GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución del ingreso y gastos a precios privados	81
Gráfico 2 Distribución del ingreso y gastos a precios sociales	83

INTRODUCCIÓN GENERAL

Durante las últimas dos décadas un elemento coyuntural del cambio de modelo económico fue la apertura comercial, que sostenía que era tiempo de abrir la economía y adoptar un modelo de libre mercado y que a base de la presión existente por el exterior y por otras empresas la economía tendría una tendencia a alcanzar la competitividad; el Estado fue obligado a no ejercer una política regional, en el sentido de luchar contra las desigualdades regionales (Hiernaux, 1993: 162). Las fronteras dadas por los factores y características de las distintas regiones del mundo, el territorio y la geografía se vislumbraba que tendían a desaparecer (O'Brien, 1995; Badie, 1995). Estos acontecimientos incrementaron las profundas y crecientes desigualdades interregionales al interior de los países y siguen incrementándose en la actualidad. En el sector agropecuario estos acontecimientos y el libre mercado, además de las nuevas tendencias globales se tradujeron directamente en la disminución de la competitividad de la agricultura, incrementando el déficit agroalimentario del país.

En ese momento la competitividad se planteó en como estar a la altura del productor más grande (Villasana *et al.*, 2008: 15). Sánchez (2014: 951), García *et al.*, (2006: 115) y Turrent *et al.*, (2012: 2) al hablar de la competitividad mencionan que el problema está en la baja productividad repercutiendo en el déficit agroalimentario. Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004: 11) sostiene que el crecimiento agrícola es el camino más eficaz para enfrentar ese déficit. Así el sector agrícola fue insertado en una dinámica económica desfavorable, pues al eliminar las barreras comerciales tres productos fueron clasificados como sensibles: el maíz, el frijol y la leche en polvo. Se vislumbraba que en 15 años el maíz sería competitivo internacionalmente y para ello se diseñó una política agrícola que disminuiría sus costos y aumentaría su producción y productividad. Para ello, le fue determinado un arancel de \$215.0 por tonelada como cuota de importación e iría disminuyendo de manera progresiva (Appendini, 2013).

En México, el maíz es el principal cultivo, tanto por su superficie sembrada -7.48 millones de hectáreas- (SIAP, 2013) como por su consumo *per cápita* -74 kg anuales- (Del Valle

y Perales 2014: 46) y se constituye en un producto vital para la seguridad alimentaria. Esto le da relevancia en términos políticos, económicos y culturales (Sweenely *et al.*, 2013: 78), instituyéndose en un eje coyuntural para el desarrollo de cientos de generaciones (Villa *et al.*, 2010: 12). Actualmente el programa PROAGRO apoya con \$860.0 por hectárea a los productores que tienen más de 5 hectáreas registradas y \$1000.0 a los que tienen menos de 5 ha; sin embargo, el costo de producción promedio de una hectárea de maíz oscila entre los 6 y 7 mil pesos.

A 20 años de la apertura del TLCAN la producción de maíz pasó de 18'235,826 a 22'069,254 de toneladas anuales en el 2012 (SIAP, 2012); esto es, en 16 años aumentó la producción 17.3%. Sin embargo, también se incrementó su consumo alrededor de 30 millones de toneladas. Esto indica que las políticas no tienen un efecto en la competitividad del maíz. Este cultivo es el más importante en México por estar ligado al ingreso, al empleo y la migración (Helling *et al.*, 2013: 153). También ocupa en la agricultura la superficie más grande y tiene muchos pequeños productores comprometidos con su producción (Barkin, 2002: 75). Además, representa una importante fuente de alimento, ingreso, identidad cultural, estatus social y juega un papel trascendental en la red de seguridad (Perales *et al.*, 2005: 949). Asimismo es el espacio de origen del maíz, posee una diversidad genética única e insustituible reflejada en sus variedades conocidas como razas (Nadal y Wise, 2005).

En el capítulo uno de esta tesis se describe el procedimiento que se realizó para determinar un área de estudio a través de diversos métodos estadísticos, matemáticos, y con el uso de herramientas tecnológicas, lo cual permitió hacer una regionalización en el estado de Puebla con base en la producción de maíz; posteriormente, con una técnica más específica, llamada análisis multicriterio o de multiobjetivos espaciales, se buscó seleccionar una región donde las características para la producción de esta gramínea fueran las más idóneas.

En el capítulo dos se mide la adopción de tecnología y de la misma manera se busca determinar si esta influye directamente en la competitividad. La medición fue hecha a

través de los indicadores conocidos como el Índice de Apropiación de Tecnologías Modernas (IATM) y el Grado de Empleo de Tecnologías Campesinas (GETC). Además se realizó una regresión logística con el método “Wald” para determinar cuáles son las variables que más influyen en la adopción de tecnología.

Por último, se realizó un análisis de la competitividad empleando la herramienta metodológica conocida como la Matriz de Análisis de Políticas (MAP), la cual opera a través de dos estructuras de costos: privados y sociales. Además se llevó a cabo un análisis de la percepción general de la política pública de fomento a la competitividad por parte de los campesinos, ya que es en ellos donde radica la producción no solo de maíz, sino de todos los productos del sector rural.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En las últimas décadas del siglo XX, el gobierno mexicano cambio su modelo de desarrollo económico con el objetivo de fortalecer la competitividad de la economía; para lograrlo siguió una estrategia de favorecer el libre comercio y la inversión privada. El mercado se constituyó en el órgano regulador de la economía afectando a diversos sectores, entre ellos el agropecuario. Al entrar en vigor el Tratado de Libre Comercio con Canadá y América del Norte (TLACAN) en 1994, el sector agrícola fue insertado en un nuevo dinamismo económico desfavorable al eliminar las barreras comerciales y solo tres productos fueron clasificados como sensibles: el maíz, el frijol y la leche en polvo, por lo que no se autorizó su liberalización inmediata. Adicionalmente se determinó un arancel de 215 %, es decir, de 206 dólares como cuota de importación por tonelada, en un régimen de liberación comercial de 10 hasta 15 años, mismo que disminuiría progresivamente (SECOFI, 1994, citado en: García *et al.*, 2006). Se considera que a dos décadas de la eliminación progresiva de los aranceles no se alcanzó la competitividad en el maíz, debido a la liberación de las barreras arancelarias y a que los precios internos desaparecieron generando desventajas competitivas. Se especulaba que en 15 años el maíz sería competitivo internacionalmente y para ello se diseñó una política agrícola para

disminuir costos, aumentar la producción y productividad del cultivo, misma que fue aplicada con cierto éxito pero los resultados no fueron los esperados.

A partir de la depresión económica del 2008, el maíz fue el cultivo que exhibió mayores dificultades a causa de la desaparición de los aranceles y cuotas proteccionistas (González-Estrada y Alférez, 2010). Ello se tradujo en rezagos en su producción e impactando en el déficit de la balanza comercial, ya que en el 2012 en el estado de Puebla se registró un déficit de 797,829.3 Kg (García y Ramírez, 2012: 159), que representaron el 84.6 % de la producción de ese año. Resulto erróneo el pronóstico que realizaron los ideólogos de la política pública al considerar que el maíz era más barato importarlo que producirlo en el país; no fue así debido a que la política agrícola implementada generó severas desventajas para los productores de maíz llevándolos a la crisis. El gobierno a pesar de la crisis agrícola mantuvo su política de corte neoliberal y para alcanzar la competitividad tuvo que declinar por la vía precios para favorecer el aumento de la producción.

Los pequeños agricultores consideran que los precios no recompensan la actividad agrícola y hace que la competitividad sea una meta inalcanzable. Uno de los programas más importantes era el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) cuyo objetivo era aumentar la competitividad, elevar los ingresos rurales, modernizar los sistemas de comercialización, incentivar la reconversión productiva, fomentar la certeza económica, entregar subsidios a los campesinos y fomentar la conservación del suelo, el agua y los bosques. Sin embargo, la combinación de los múltiples objetivos del PROCAMPO hizo que fuera difícil lograr alguno de ellos (Fox y Haight, 2010: 8). Este escenario justificó el pago directo brindado a los agricultores en las últimas dos décadas por un monto de 20 mil millones de dólares estadounidenses a partir de 1994 (Fox y Haight, 2010: 13), ya que se especulaba que en 15 años se alcanzaría la competitividad internacional.

A pesar de ello, el sector agrícola sigue siendo importante, no solo por la producción de alimentos, sino también por el número de personas que emplea. De acuerdo con el

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010a), el 22.2 % de la Población Económicamente Activa (PEA) del país labora en el sector primario. En el estado de Puebla en el mismo año este sector empleaba al 22 % de la PEA, lo que representó una población de 1'271,562 personas (Comisión Estatal del Componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural-CECODECER, 2013: 5). En cambio, en el sector agrícola de los Estados Unidos la mayor parte de las granjas tienen una extensión entre las 61.1 y las 178.5 hectáreas y ocupa entre el 1 y 2 % de la PEA. Esto indica que con el cambio tecnológico los granjeros emplean cada vez menos mano de obra en una mayor superficie y con una elevada productividad (*Economic Report of the President*, 2006: 175). Aquí las tecnologías han permitido sustituir el empleo de mano de obra (Hayami y Rutan, 1991), debido a que con las innovaciones mecánicas es posible hacer más eficiente el trabajo y tener una mayor productividad. En 1940 un granjero estadounidense podía alimentar a 20 personas y hoy en día alimenta a 155 (Howard Buffet 2013: 278), significando un incremento del 800 %.

En consecuencia es posible afirmar que las políticas para fomentar la competitividad de las distintas regiones agrícolas de temporal en México no están funcionando; un claro indicador es el déficit agroalimentario, problema que se ha venido agravando a través del tiempo. La producción y consumo del maíz en México se incrementa año con año; no obstante, la oferta no logró cubrir la demanda de 32.75 millones de toneladas en el 2014 (Montero, 2014). Este problema del déficit de producción está presente también en el estado de Puebla, a pesar de que se considera como uno de los posibles espacios donde tuvo origen el maíz (Serratos, 2012: 17; CONABIO, 2008: 7), hecho que podría soportar la hipótesis de que en el territorio se desarrolló, de manera paralela, un cierto nivel de conocimiento con respecto a las técnicas de producción y la generación de variedades con mayor productividad.

En diversos momentos en el estado de Puebla se han hecho esfuerzos para reducir el déficit de maíz: una experiencia fue el "Plan Puebla". En este programa se usó un modelo participativo para capacitar extensionistas y proporcionar servicios institucionales (tecnología, crédito y seguro agrícola) que contribuyeron a duplicar el rendimiento del

maíz de 1300 a 3100 kg/ha entre 1967 y 2000 beneficiando a 43,300 pequeños productores de temporal. También se incrementó el ingreso familiar en 24 %. En su momento, el programa fue considerado como modelo para México y otros países (Felstehausen y Díaz, 1985: 86). También se implementó el Programa de Apoyos Directos al Campo, PROCAMPO 1993-2008. En y sus posteriores subprogramas enfocados a la producción de maíz como PIMAF (2013-2015), Programa de Alta Productividad de Maíz y Frijol PROMAF, Programa Integral de Capacitaciones PIC (2013-2014), Programa Integral de Extensionismo, PIEX, 2014-2015 etc.

Los pequeños agricultores fueron los que más resintieron las nuevas formas de regulación económica, ya que sus costos de producción exceden los costos impuestos por el mercado y su productividad es menor a la que obtienen los productores con mayor capitalización. Se considera que al ingresar al mercado mundial de alimentos sus costos económicos fueron catastróficos y, en consecuencia, un sinnúmero de productores están en quiebra. La falta de competitividad en los productores, tiene una relación directamente proporcional con sus condiciones de pobreza, debido a que de los 50 millones de pobres que hay en México, 30 viven en zonas rurales y más del 40 % de los agricultores están en pobreza extrema (Sánchez, 2014: 946).

El maíz es el principal cultivo en México, tanto por su superficie sembrada -7.48 millones de ha- (SIAP-SAGARPA, 2013) como por su consumo per cápita -122 kg anuales- (Espejel, 2012: 30), constituyéndose en un producto vital para la seguridad alimentaria. Además por estar ligado al ingreso, al empleo y la migración (Helling et al., 2013: 153), adquiere relevancia en términos políticos, económicos y culturales (Sweenely, et al., 2013: 78), instituyéndose en un eje coyuntural para el desarrollo de cientos de generaciones (Villa, et al., 2010: 12). También juega múltiples roles en los hogares de los agricultores, ocupa en la agricultura la superficie más grande y tiene muchos pequeños productores comprometidos con su producción (Barkin, 2002: 75) y sin duda es una importante fuente de alimento, ingreso, identidad cultural, *estatus* social y juega un papel transcendental en la red de seguridad (Perales et al., 2005: 949).

Ante esta situación es necesario conocer si el aumento en la producción es el camino y si los programas inciden o no en la producción y la competitividad del maíz. Ante ello es necesario hacer un análisis de competitividad, para establecer qué es lo que la determina y de qué manera están incidiendo las políticas públicas para la producción de maíz y cuál es la perspectiva que existe de estas en los pequeños y medianos productores. Esta es una alternativa, ya que la mayoría de los estudios sobre competitividad se enfocan en los efectos externos que tienen las políticas en el aumento en la cosecha o el ingreso y no se analiza al individuo y la perspectiva que tiene sobre el tema, la cual es trascendental debido a la gran importancia que tienen los campesinos en la producción de este cereal.

1.1. Problema general

¿Cuál es el impacto de la política pública implementada por el gobierno federal para fomentar la competitividad y rentabilidad del cultivo de maíz de temporal en el estado de Puebla en el año 2013-2014?

1.2 Preguntas de investigación específicas

¿Cuál es la región con las condiciones óptimas para la producción de maíz bajo condiciones de temporal en el estado de Puebla?

¿Influye la adopción de tecnología en la competitividad de la producción de maíz de temporal en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma, Puebla?

¿Las políticas públicas promueven la competitividad de la producción de maíz en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla, México?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la región óptima de producción de maíz, así como conocer la competitividad y rentabilidad en función de la calidad de la tierra, características agroclimáticas y la

política pública, tomando como base la estructura de costos e ingresos privados y económicos y la tecnología empleada en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma, Puebla en el año 2013-2014.

2.2 Objetivos Específicos

1. Determinar en función del potencial productivo y características agroclimáticas la región más importante productora de maíz en el estado de Puebla, México.
2. Determinar si la adopción de tecnología influye en la competitividad entre los agricultores de maíz de temporal en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla.
3. Comprobar si las políticas agrícolas influyen en la competitividad entre los agricultores de maíz de temporal en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla.

3. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis General

Las políticas agrícolas y de uso de tecnología moderna no inciden de manera positiva en el nivel de competitividad de la producción de maíz para grano en la región de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma Puebla.

3.2 Hipótesis particulares

1. Las características agroclimáticas del centro oriente hacen de esta región la más importante productora de maíz en el estado de Puebla, México.

2. La adopción de tecnología es una variable importante que influye en la competitividad entre los agricultores de maíz de temporal en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla.

3. Las políticas agrícolas son variables determinantes en la competitividad entre los agricultores de maíz de temporal en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla.

4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

4.1 Regionalización y Región

Se considera que el espacio es un producto social y que espacio, lugar y localización cumplen una función relevante para determinar la actividad económica (Bendesky, 1994: 982). El espacio geográfico es la unidad donde se llevan a cabo procesos y existen distintas acepciones que se han ido adoptando en función de diversos paradigmas (Olcina, 1996: 96). Por lo que atañe a la regionalización esta ha evolucionado a través del tiempo. Espejo (2003: 68) hace referencia a los marcos políticos-administrativos que predominaron en primera instancia, posteriormente evolucionaron hacia las regiones naturales, polarizadas o funcionales; ante la globalización, la regionalización se convierte en el mecanismo al que recurren los gobiernos para orientar su integración económica (Laredo y Di Pietro, 2001: 1), surgiendo en consecuencia las regiones globales o virtuales.

La región es una parte de la superficie terrestre que se extiende con continuidad, sobre un territorio dado, con límites más o menos definidos y se caracteriza por la existencia de un atributo o conjunto de atributos, que le confieren un carácter único que la diferencia de todas las demás (Mayoral, 2001: 4). La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores y se considera que es una herramienta metodológica (CONABIO, 2008). De ahí la diversidad de tipologías de regiones y una de ellas es la

región agrícola que es definida por sus características endógenas (Mayoral, 2001: 4). En el desarrollo de las investigaciones agrícolas, la región geográfica es generalmente la unidad de mayor interés y esta supone una variedad de cultivos y animales que conforman la unidad de interés.

Para poder determinar una región de estudio es necesario agrupar ciertas características que comprendan la mayor parte de los atributos de la agricultura. Entonces la región puede referirse a un sistema de dinero, materiales, energía, personas, información que entra y sale y fluye entre sus subsistemas (Mayoral, 2001: 2); ello significa que el acto de delimitar un espacio implica realizar una abstracción. Por esta razón es necesario orientar los esfuerzos para identificar cuáles son las características que se desean para una región. Algunas regionalizaciones agrícolas se realizan basándose exclusivamente en la diferenciación espacial de las condiciones naturales (Mayoral, 2001: 3), lo cual ayuda a determinar el área óptima para un cultivo con base en sus exigencias agroclimáticas. Pero también debe tenerse en cuenta las características económicas; en ese sentido, Gómez (2001: 17) menciona que tratando de conocer una realidad surgen enfoques de carácter economicista, buscando explicar las disparidades y desequilibrios regionales con métodos estadísticos.

Sin embargo, la ventaja comparativa de una región en la producción de maíz, no solo está dada por su favorable dotación de recursos naturales como la tierra o el clima, sino que también depende de la adopción de innovaciones en tecnologías agrícolas (Khonje, 2015: 695). En este contexto, los esfuerzos se han encaminado a identificar cuáles son los factores que restringen o influyen en la adopción de tecnologías agrícolas y su competitividad.

4.2 Competitividad

Se inició a hablar de la competitividad en el siglo XVII a través de las teorías del comercio internacional y su esencia se centraba en los aspectos económicos. Su principal ideólogo fue David Ricardo, quien se destacó por desarrollar la metodología de las ventajas

comparativas (IICA, 1999: 11). Porter (1990: 76) afirma que “no existe una definición de competitividad ni una teoría de la misma para explicarla y que sea generalmente aceptada”. Asegura que se da por la capacidad que tiene una industria de actualizarse e innovarse y que las compañías ganan ventaja contra los mejores competidores del mundo debido a la presión y el reto. Esta teoría fue la que posiblemente se consideró en México antes de la apertura comercial. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 1996), es la habilidad de las firmas, industrias, regiones, naciones o regiones supra-nacionales de generar altos niveles de empleo y de ingresos de los factores, mientras están expuestas a la competencia internacional.

Autores como Araoz (1998) señalan a la competitividad como determinante de un proceso de desarrollo y menciona que es el resultado de un entrelazado de una serie de factores económicos, geográficos, sociales y políticos que conforman la base estructural de una nación. En México, el vocablo competitividad normalmente se refiere a un término comparativo; de tal manera que busca conocer el posicionamiento competitivo entre los diferentes participantes en el mercado y especialmente del líder que lo encabeza (Villasana, 2008: 15). Así, la competitividad compara principalmente los costos de producir un bien. También se puede decir que la competitividad consiste en producir bienes o prestar servicios de iguales características, a un precio menor que los competidores; sin embargo, cuando la competitividad se basa en bajos costos y estos se traducen en bajos precios, entonces se habla de competitividad precio; cuando se trata de adelantos tecnológicos que permiten incrementar la productividad u ofrecer productos diferenciados, se llama competitividad tecnológica.

4.3 Adopción de Tecnología

Durante décadas, investigadores como Doss (2006: 201), Feder *et al.*, (1985: 255) Feder y Umali (1993: 215) y Lee (2005: 1325) han tratado de explicar la adopción de tecnología agrícola, aspecto fundamental para incrementar la producción y la productividad de los recursos disponibles; se ha considerado también como indispensable en la rentabilidad y competitividad de este sector (Seixas y Ardila, 2002: 5), específicamente para los

pequeños productores que se ven inmersos en un mercado cada vez más competitivo entre países e industrias a nivel global (Williams, 2007: 209). Las investigaciones sobre la competitividad constituyen una amplia literatura, compuesta tanto de estudios teóricos como empíricos (Lambrecht *et al.*, 2014: 138). En los segundos a nivel micro se demuestra que la intensificación agrícola a través de la difusión y la adopción de mejor tecnología contribuye a reducir la pobreza y la inseguridad alimentaria (Shiferaw *et al.*, 2008: 309; Kijima *et al.*, 2008: 327).

Ramírez-Valverde (1999), definió la adopción de tecnología como el uso adecuado de nuevas tecnologías agrícolas para mejorar el manejo de un cultivo y aumentar sus rendimientos por hectárea; también es la forma como los productores combinan los factores de la producción en cada una de las prácticas agrícolas y la productividad de los factores expresándose en los rendimientos por hectárea. Galindo (2003: 76) establece que la adopción de tecnología es un proceso mental, en el que un individuo después de haber tenido información por primera vez acerca de una innovación, pasa a la decisión de aceptarla o rechazarla bajo la influencia de factores condicionantes.

4.4 Análisis de la Política Pública

Edwards y Freebairn (1984: 48) desarrollaron un modelo económico para medir su impacto en las ganancias, en la productividad y en los niveles de bienestar en productores y consumidores posteriores a cambios en la oferta y demanda, así como el efecto de las políticas agrícolas sobre el maíz y trigo en México. Determinaron que hay una relación positiva entre el aumento del precio de maíz en el mundo y la producción doméstica y existe una relación inversa para el nivel de bienestar del productor y para los consumidores, ya que el maíz es un alimento indispensable y este se consumirá sin importar las variaciones en su precio. Además se considera que la política agrícola tiene un efecto positivo en el aumento de la producción del maíz, de ahí que los cambios drásticos en la demanda y la oferta y las políticas agrícolas afectan directamente al productor y al consumidor (Berckley *et al.*, 2011).

Por otra parte, tenemos que las políticas públicas tienen distintos instrumentos para apoyar, fomentar y enfocar la competitividad de los distintos sectores de la economía y la Política Pública es el instrumento de trabajo mediante el cual se pretende alcanzar desde el Estado, en forma sistemática y coherente, ciertos objetivos de interés para el bienestar de toda la sociedad civil (Podestá, 2000: 69). Una política agrícola tiene como objetivo mejorar el funcionamiento de los mercados de productos y recursos del medio rural (Chipeta, 2004: 21). En México uno de los elementos fundamentales de la política agrícola desarrollista fue incrementar la producción agrícola (Ramírez, 2013: 1) como una vía para alcanzar la competitividad.

El paradigma neopositivista de la ciencia insiste en la importancia de la medición de los hechos mediante la construcción de indicadores y hace uso de una mayor formalización matemática (Roth, 2008: 71). Una de las teorías más difundidas en la actualidad es, sin lugar a duda, la teoría de la elección racional, que considera que “la política pública bajo el ángulo de un problema de acción colectiva, utiliza el individualismo metodológico y la modelización como medio de análisis y para la interpretación se apoya en algunas nociones claves como bien colectivo, juego estratégico, diferentes conceptos de equilibrio, de solución y de óptimo” (Muller *et al*, 2005: 36). Peter Hall (1993: 939) propone establecer un paralelo entre los conocidos procesos de cambios de paradigma en la actividad científica (las revoluciones científicas de Kuhn) y el cambio de políticas públicas.

La teoría crítica en el campo del análisis de las políticas públicas busca mostrar empíricamente el proceso por el cual se logra mantener la reproducción, en su contingencia y variabilidad, de las creencias, consentimientos y esperanzas de la ciudadanía. Apunta a mostrar los límites y la vulnerabilidad de los poderes establecidos, a la vez que devela los mitos normativos y las creencias que se encuentran en su trasfondo (Forester, 1993: 160-161). La teoría del Public Choice se centra en analizar los arreglos institucionales —en particular el diseño de las instituciones estatales y las normas legales y constitucionales—, desde el ángulo de la nueva economía clásica, usando principalmente los conceptos y teorías relativas a los costos de transacción,

principal-agente (teoría de la agencia), teoría de los juegos, contrato, de *rent-seekers*. De manera breve, se puede decir que el Public Choice es la aplicación de la teoría económica para la comprensión de la política (Deubel y Noël, 2008: 80). Para este enfoque, los arreglos institucionales deben generar los “costos de transacción” más bajos posibles, con el fin de evitar la captura de las políticas por los *rent-seekers* y garantizar así una mayor eficiencia en el uso de los recursos y, por lo tanto, mejores resultados desde el punto de vista costo beneficio.

5. METODOLOGÍA

5.1 Determinación del Área de Estudio

Para seleccionar el área de estudio se midió la productividad a través de la superficie y el potencial productivo de los 217 municipios del estado de Puebla. Los datos fueron obtenidos de la base de datos del SIAP-SAGARPA del año 2013/2014, mismos que se capturaron y organizaron en hojas de cálculo de Excel. Para su interpretación se utilizó el análisis de conglomerados, a través del Procedimiento CLUSTER de conglomerados jerárquicos, mediante el método de vinculación intergrupos con base en Chi-cuadrada. Posteriormente se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias.

Una vez realizada la regionalización de la productividad se hizo un mapeo, con el Modelo de “*Multi-Objective Decision-Making*” o de objetivos multi-espaciales (Zanakis *et al.*, 1998: 511; Malczewski, 1999); las reglas de decisión usadas en este modelo son basadas en la optimización y derivan en las operaciones de campo (Brett y Neville, 2008: 1176). En este trabajo de investigación se tomaron en cuenta las variables agroclimáticas de: a) temperatura, b) tipo de suelo y c) precipitación. Se consideraron también los valores óptimos para la germinación crecimiento y desarrollo de maíz (Parsons *et al.*, 2008; Morales 2009; Mondragón, 2013 y Deras, 2014). Se empleó la carta edafológica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2009) para consultar los tipos de suelo presentes en el estado. El maíz se desarrolla mejor en los suelos franco

arcillosos y arenosos, con una profundidad mayor a 0.8 m. para el crecimiento adecuado del sistema radicular (INEGI, 2009; Morales, 2009: 9). En la investigación se utilizó el análisis espacial multicriterio con base en el modelo propuesto por Brett y Neville (2007). De este proceso se obtuvo la región óptima para la producción de maíz.

Modelo Matemático

$$Max = \sum_{i=1}^m X_i (T_i R_i + S_i O_i + P_i U_i)$$

Sujeto a:

i) Si $R_i < 12^\circ$, $T_i = 0$

ii) Si $S_i \neq$ 1.-Andosol Ócrico, 2.-Cambrisol, 3.-Castañoszem, 4.-Feozem, 5.-Regosol, 6.-Rendzina, 7.-Vertisol $S_i = 0$

iii) Si $U_i \neq$ 1.-400-600mm, 2.-600-800mm, $P_i = 0$

Donde:

T_i = Área dada por la Temperatura

R_i =Rango de Temperatura

S_i = Área dada por el Tipo de Suelo

O_i = Suelos Recomendados

P_i = Área dada por la Precipitación

U_i = Rango de Precipitación

5.2 Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión de literatura con base en los conceptos de competitividad agrícola, adopción de tecnología y análisis de la política pública. Dicha información se obtuvo de diferentes fuentes, como son: artículos científicos, libros y distintas bases de datos como censos agropecuarios y poblacionales, Sistema Nacional de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

5.3 Tamaño de Muestra

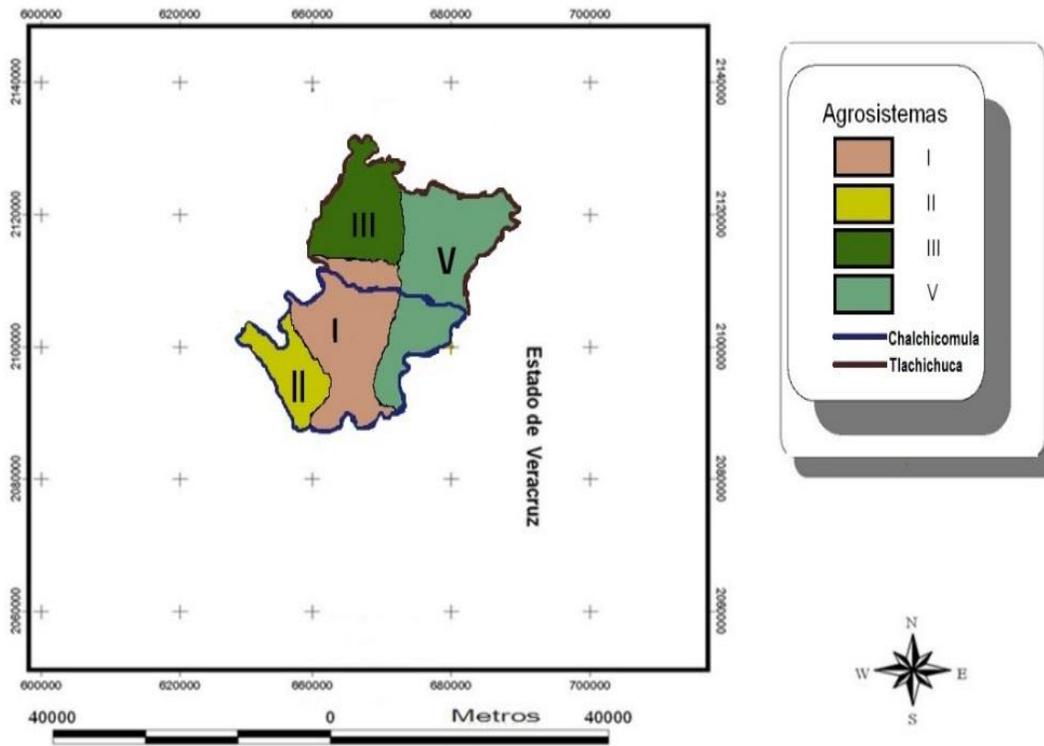
Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el padrón de productores de maíz de PROAGRO (SAGARPA, 2014) para ello se utilizó el método de Muestreo Simple Aleatorio (MSA), el cual se calculó de la siguiente manera:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 S^2 n}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 n}$$

Dónde: d^2 = precisión; $Z_{\alpha/2}^2$ =Valor de Z (distribución normal estándar, 1.96) que nos representa el nivel de probabilidad de error; $S^2 n$ =Estimador de la varianza y N=Número de elementos de la población. El tamaño de la población fue de: N=6868, con un nivel de confianza Z = 95 %; la precisión absoluta es "d" de: 750kg que es correspondiente al rendimiento promedio de la producción de este grano en la región que es de 3 ton/ha. El valor estimado de la varianza de la característica estudiada es: 25 %. El tamaño de muestra estimado fue de 79.6 productores; sin embargo, se agregó 25 % al tamaño de la muestra para tener una mayor confiabilidad, por lo que la muestra final fue de 95 agricultores.

Para la recopilación de la información se recurrió a la técnica del cuestionario con preguntas cerradas. El trabajo de campo se realizó durante los meses de enero a marzo de 2015 y la unidad de estudio fueron los agricultores de maíz bajo régimen de temporal, aunque también se realizaron entrevistas a informantes clave. Para analizar los aspectos económicos y productivos se emplearon los agrosistemas (Figura 1) que existen para los dos municipios y, que de acuerdo a Taboada (1996: 6), presentan las siguientes características: I. **Ciudad Serdán**. Suelos arenosos y profundos, topografía plana y un pH de 6.5 a 7.0 tipo Cambrisol. II. **Coyotepec**. Suelos arenosos y mayor riesgo de heladas. III. **Tlachichuca**. Suelos arenosos, profundos y con topografía ondulada. V. **Sierra**, no es importante en cuanto a la producción de maíz. Los datos se interpretaron utilizando estadística descriptiva.

Figura 1. Agrosistemas definidos en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma, Puebla.



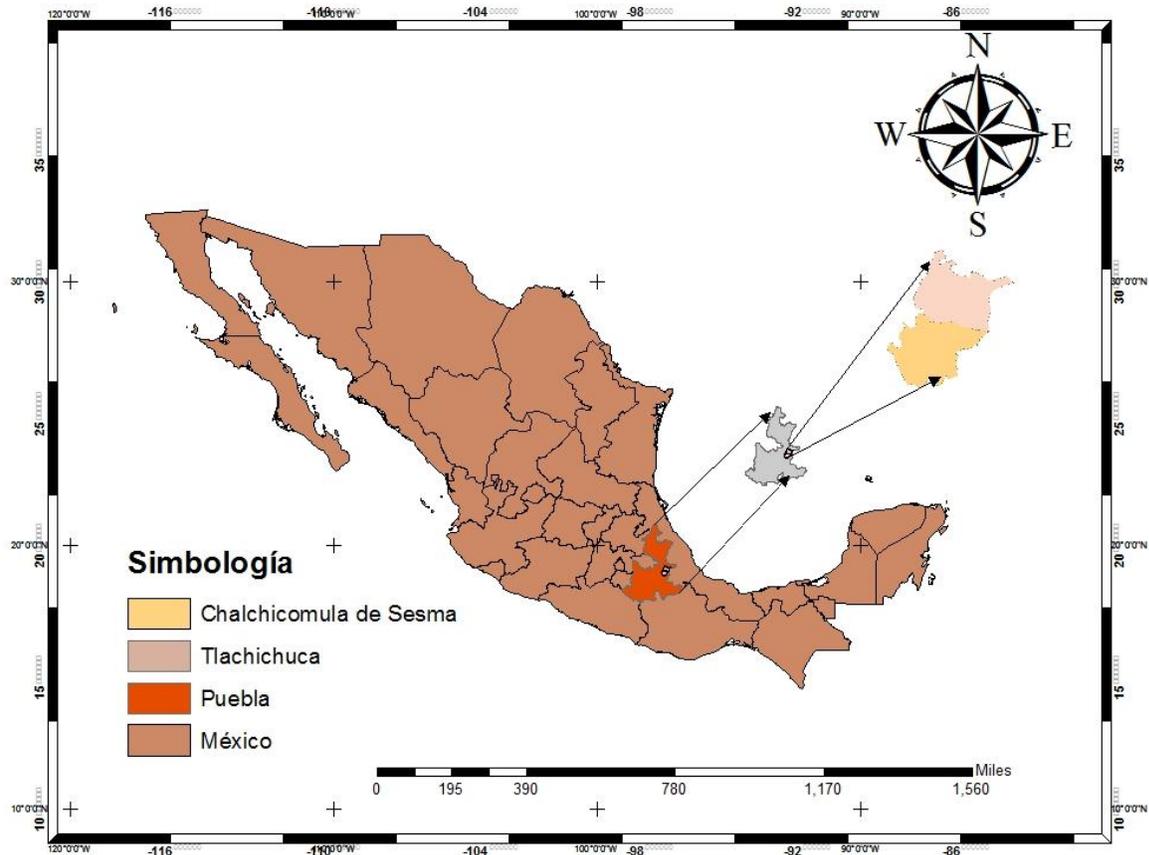
Fuente: elaboración propia con datos de Taboada (2006).

5.4 Área de Estudio

La investigación se realizó en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma (97°25'09"LO, 18°59'20" LN), localizados en el centro-oriente del estado de Puebla (Figura 2). Esta área de estudio tiene una extensión de 811Km², una altitud sobre el nivel de mar de 2 562m y una población total de 72,450 habitantes, la Tasa de Participación Económica (TPE) fue de 43.2%, su escolaridad promedio es de 6.7 años, la población analfabeta asciende a 13.9%, su principal actividad económica es la agricultura, a la cual se destinan 14,919.74 has (SAGARPA, 2014) y donde el maíz producido bajo condiciones de temporal es el sistema que ocupa la mayor superficie. Los municipios tienen un grado medio de marginación (SEDESOL, 2012) y operan, entre otros, el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), actualmente denominado

PROAGRO y PROSPERA Programa de Inclusión Social. También opera en Chalchicomula de Sesma el Programa de Insumos Agrícolas PESO a PESO, que otorga al campesino un máximo de 18 bultos de urea.

Figura 2. Ubicación del área de estudio en el contexto nacional y estatal.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 1. REGIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN PUEBLA Y SU POTENCIAL PRODUCTIVO: UN ENFOQUE ESTADÍSTICO ESPACIAL.

Juan Velázquez López¹, José Pedro Juárez Sánchez², Benito Ramírez Valverde³, Juan Jiménez Morales⁶,

Oswaldo Taboada Rey Gaytán⁵, Manuel del Valle Sánchez⁴

¹Colegio de Posgraduados, Programa de Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, e-mail: jnvl.han@yahoo.com.mx

²Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, Cp72760, Profesor Investigador Titular, e-mail. pjuarez@colpos.mx

³Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan Cp72760, Profesor Investigador Titular, e-mail. bramirez@colpos.mx

⁴Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, Km. 38.5, Cp. 56230, Profesor investigador, E-mail: sanvalle50@hotmail.com

⁵Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Cp72760, Santiago Momoxpan, Profesor Investigador Asociado, e-mail. toswaldo@colpos.mx

⁶Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, Cp72760, Profesor Investigador Asociado, e- mail. morales@colpos.mx

REGIONALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN PUEBLA Y SU POTENCIAL PRODUCTIVO: UN ENFOQUE ESTADÍSTICO ESPACIAL

Resumen

Ante los requerimientos actuales del dinamismo global y los problemas que trae consigo, surge la necesidad de identificar regiones según sus capacidades productivas, para facilitar la aplicación de paquetes tecnológicos y políticas públicas adecuadas para la transferencia de recursos y su aplicación póstuma en regiones con condiciones similares. En la presente investigación se planteó realizar una caracterización del estado de Puebla en tres regiones (Alto, Mediano y Bajo), de acuerdo al potencial productivo, basado en la producción de maíz en el ciclo agrícola de 2013/2014. Con esta información se procedió a determinar la región de alta productividad e identificar los municipios con mayor superficie cultivada y producción de maíz. A través del uso del método de análisis multicriterio se analizó la región de alta productividad obtenida, usando las siguientes variables agronómicas y climáticas: a) temperatura (12-18°C), b) precipitación (400 a 800 mm) y C) tipo de suelo, (1.-Andosol Ócrico, 2.-Cambrisol, 3.-Castañoszem, 4.-Feozem, 5.-Regosol, 6.-Rendzina, y 7.-Vertisol). Este análisis permitió determinar la región con mejores condiciones para la producción de maíz.

Palabras Clave: Región, análisis multicriterio, política agrícola, productividad agrícola

Abstract

According to actual requirements of global dynamism and problems that brought with them, surges the need to identify regions through productive capacities to facilitate application of technological packages and adequate policies of resource transference and its further application in similar regions. In the present research, it was proposed to characterize Puebla State in three regions (High, Low and Medium Production) according to its productive potential, based in maize yield in the agricultural cycle of 2013/2014. With this information, it was proceeded to determine the high productivity region, and to identify municipalities with the highest cultivated surface and maize production. Through use of the multicriteria analysis method, the high productivity obtained region was analyzed by using the following climatic and agronomic variables: a) temperature (12-18°C), b) Precipitation rank (400 to 800 mm), Soil type (1.-Andosol Ócrico 2.-Cambrisol 3.-Castañoszem 4.-Feozem 5.-Regosol 6.-Rendzina 7.-Vertisol,). Such analysis determined an optimal study region for maize production.

Key Words: Region, multicriteria analysis, agricultural policy, agricultural productivity.

Introducción

En las últimas décadas, coincidentemente con la entrada del modelo neoliberal y la globalización, el estado fue obligado a no ejercer una política regional, en el sentido de luchar contra las desigualdades regionales (Hiernaux, 1993: 162); las fronteras dadas por los factores y características de las distintas regiones del mundo, el territorio y la geografía se vislumbraba que tendían a desaparecer (O'Brien, 1995; Badie, 1995). Estos acontecimientos incrementaron las profundas y crecientes desigualdades interregionales al interior de los países y siguen incrementándose en la actualidad. En el sector agropecuario estos acontecimientos y el libre mercado, además de las nuevas tendencias globales, se tradujeron directamente en la disminución de la competitividad de la agricultura, incrementando el déficit agroalimentario del país. Es una realidad que México se insertó a la división internacional de producción de alimentos cuando aún no se encontraba listo para tener un desempeño óptimo en este nuevo paradigma productivo. Se considera que se ha relegado al sector agropecuario a pesar de su importancia, no solo por el porcentaje de la superficie nacional que se le destina, sino también por emplear cerca del 23 % de la población económicamente activa de México (INEGI. 2010).

En consecuencia, es posible afirmar que las políticas para fomentar la competitividad de las distintas regiones agrícolas de temporal en México no están funcionando y un claro indicador es el déficit agroalimentario, problema que se ha venido agravando a través del tiempo. Para el caso concreto de la producción y consumo del maíz en México se ha incrementado año con año; no obstante, la oferta no logró cubrir la demanda de 32.75 millones de toneladas en el 2014 (Montero, 2014). La producción de maíz blanco en 2014 en el Estado fue de 561,705.8 ton y de maíz amarillo de 398,700.0 toneladas, siendo la producción total en el estado de 960,405.8 toneladas (SIAP, 2014). Este problema está presente en el estado de Puebla, espacio que se considera como uno de los posibles centros de origen del maíz (Serratos, 2012: 17; CONABIO, 2008: 7), hecho que puede guiar a la conclusión de que en el territorio se desarrolló el conocimiento tradicional con respecto a las técnicas de producción del maíz y la generación de variedades por parte de los agricultores locales.

De acuerdo a las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) la población del estado en el año 2014 ascendía a 6´131,498 de personas, mismos que demandaron en ese año, 1´826,405.8 toneladas de maíz, de las cuales 748,042.8 fueron destinadas al consumo humano con un consumo *per cápita* de 122 kg (Espejel, 2012: 30). Esto significa que existe un déficit en el estado de Puebla de 886 mil toneladas de maíz, de las cuales, el 44.5 % corresponde a maíz blanco y 55.5 % a amarillo (Flores *et al.*, 2014: 234). En diversos momentos en el Estado de Puebla se han hecho esfuerzos para reducir el déficit de maíz: una experiencia fue el “Plan Puebla”. En este programa se usó un modelo participativo para capacitar extensionistas y proporcionar servicios institucionales (tecnología, crédito y seguro agrícola) que contribuyeron a duplicar el rendimiento del maíz de 1300 a 3100 kg/ha entre 1967 y 2000 beneficiando a 43,300 pequeños productores de temporal. También se incrementó el ingreso familiar en 24 %. En su momento, el programa fue considerado como modelo para México y otros países (Felstehausen y Díaz, 1985: 86). También se implementó el Programa de Apoyos Directos al Campo, PROCAMPO 1993-2008 y diversos subprogramas enfocados a la producción de maíz como PIMAF (2013-2015), Programa de Alta Productividad de Maíz y Frijol PROMAF, Programa Integral de Capacitaciones PIC (2013-2014), Programa Integral de Extensionismo, PIEX, 2014-2015 *etc.* El objetivo de la investigación de acuerdo a las características edafoclimáticas fue regionalizar la producción de maíz en el estado de Puebla.

La regionalización y su contribución a la planificación

Se considera que el espacio es un producto social y que espacio, lugar y localización cumplen una función relevante para determinar la actividad económica (Bendesky, 1994: 982). El espacio geográfico es la unidad donde se llevan a cabo procesos y existen distintas acepciones que se han ido adoptando en función de diversos paradigmas (Olcina, 1996: 96). Por lo que atañe a la regionalización esta ha evolucionado a través del tiempo. Espejo (2003: 68) hace referencia a los marcos políticos-administrativos que predominaron en primera instancia; posteriormente evolucionaron hacia las regiones naturales, polarizadas o funcionales y ante la globalización, la regionalización pasa a

convertirse en el mecanismo al que recurren los gobiernos para orientar su integración económica (Laredo y Di Pietro, 2001: 1), surgiendo en consecuencia las regiones globales o virtuales.

En la actualidad la región no pierde vigencia y sigue constituyéndose en la unidad de análisis para estudiar los procesos políticos, económicos y sociales (Morales, 2008: 66). La región es una parte de la superficie terrestre que se extiende con continuidad sobre un territorio dado, con límites más o menos definidos y se caracteriza por la existencia de un atributo o conjunto de atributos que le confieren un carácter único que la diferencia de todas las demás (Mayoral, 2001: 4). La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores y se considera que es una herramienta metodológica (CONABIO, 2008). De ahí la diversidad de tipologías de regiones y una de ellas es la región agrícola que es definida por sus características endógenas (Mayoral, 2001: 4). En el desarrollo de las investigaciones agrícolas, la región geográfica es generalmente la unidad de mayor interés y esta supone una variedad de cultivos y animales que conforman la unidad de interés.

Para poder determinar una región de estudio es necesario agrupar ciertas características que comprendan la mayor parte de los atributos de la agricultura. Entonces la región puede referirse a un sistema de dinero, materiales, energía, personas, información que entra y sale y fluye entre sus subsistemas (Mayoral 2001: 2); ello significa que el acto de delimitar un espacio implica realizar una abstracción. Por esta razón es necesario orientar los esfuerzos para identificar cuáles son las características que se desean para una región. Algunas regionalizaciones agrícolas se realizan basándose exclusivamente en la diferenciación espacial de las condiciones naturales (Mayoral, 2001: 3), lo cual ayuda a determinar el área óptima para un cultivo con base en sus exigencias agroclimáticas. Pero también deben tenerse en cuenta las características económicas; en ese sentido, Gómez (2001: 17) menciona que tratando de conocer una realidad surgen enfoques de carácter economicista, buscando explicar las disparidades y desequilibrios regionales con métodos estadísticos.

En la regionalización hay dos posturas: una ve a la regionalización como un proceso complementario a la dinámica global y otra como una tendencia opuesta a la globalización (Morales, 2008: 66). La regionalización se debe visualizar como un proceso complementario, o al menos paralelo al proceso globalizador y que posee una contraparte expresada a través de un proyecto político denominado regionalismo o integración regional que surge como una posibilidad de hacer frente a los problemas globales y posibilita un mayor nivel de coordinación y formulación de objetivos comunes entre grandes áreas (Pipitone, 1996: 105). Lo cierto es que esta tipología regional es una forma de interpretar la realidad que se quiere estudiar o analizar con un determinado fin. Aquí la regionalización se vuelve fundamental para ordenar, planificar y desarrollar los territorios, adquiriendo importancia los criterios de eficacia y competitividad, anteponiéndose al de equidad territorial que prevaleció en décadas anteriores (Pujadas y Font, 1998: 83).

Desde los teóricos clásicos de la economía como David Ricardo y Max Weber, los del comercio internacional (Eli Hecksher y Bertil Ohlin), los autores de la nueva teoría del comercio internacional como Paul Krugman y Kevin Lancaster y economistas modernos como Robert Solow, Micahel Porter, Dong-Sung Cho, Hwy-Chang Moon, Alan Rugman, hasta los de la competitividad sistémica como Esser Klaus, Wolfgang Hillebrand, Dirk Messne y Jörg Meyer-Stamer vislumbraron la importancia de la regionalización. Con la Nueva Geografía Económica (NGE) se plantea que el crecimiento de una economía está en función de una determinada localización, obedeciendo a una lógica de causación circular en la que los rendimientos son crecientes y los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante conducen a una aglomeración de las actividades que se refuerzan progresivamente (Moncayo, 2002: 214), de tal manera que cada región compite en el marco de sus ventajas comparativas, con posibilidades de insertarse oportunamente en el mercado mundial (Hiernaux, 1993: 162). En el modelo neoliberal la construcción regional representa el enlace entre diferentes mercados para facilitar la rentabilidad del inversionista, articulando lo que vale y desarticulando lo que no vale; se entra en los mercados cuando se tiene posibilidad de ser mercado solvente y se sale cuando esos mercados se devalúan (Castells, 2000: 46).

Aquí adquiere relevancia la competitividad y productividad. Porter (1990: 3) define la competitividad de una región como la productividad que las compañías pueden alcanzar. Aquí resalta la importancia de que una región es única; en ese sentido, Porter (2004: 5) menciona que las características únicas de cada región son determinantes para mejorar la competitividad y su integración a una economía global; es decir, que la participación en la economía doméstica de las regiones está dada por el nivel de competitividad que se tenga en ellas. En ese sentido, Krugman (1992) menciona que una mayor integración induce a una mayor especialización interregional y Amiti (1998: 54) mediante un análisis empírico destaca que las tendencias de especialización regional en Europa se concentran en regiones que tienen acceso a mercados más amplios. Livas y Krugman (1996) argumentan que a mayor apertura comercial (internacional) menor será su concentración productiva regional y que la demanda interna resulta menos importante. En el sector agropecuario la productividad agrícola se define como la relación que existe entre la producción y los insumos utilizados y esta mejora cuando se logra aumentar la producción con la misma cantidad de insumos, o bien disminuyendo los insumos y manteniendo el mismo nivel de la producción (Flores, 2013: 41).

Según Arnon (1980: 1), debe haber un conocimiento extendido del ambiente natural, donde se incluyan las condiciones climáticas y de recursos básicos, del suelo y agua que a su vez determinan los problemas de la tierra, además de otros aspectos sociales e infraestructurales, propios de la región en cuestión. Para Porter *et al.*, (2004: 3) los problemas aparecen cuando las regiones rurales no son competitivas: 1) un desempeño débil de las regiones rurales significará un efecto de retraso en la productividad y la prosperidad nacional; 2) La infalibilidad de las regiones rurales para alcanzar su potencial conduce a una ineficiente distribución espacial de la actividad económica; y 3) un desempeño bajo de las regiones rurales crea demandas de inversiones que atentan a erogar los incentivos para la productividad económica.

Metodología

Existe una relación entre la productividad y la competitividad de un producto agrícola, ya que la competitividad agrícola depende de los costos de producción y de los rendimientos por hectárea y una disminución en los costos de la producción genera mayor competitividad en la producción. En esta investigación se midió la productividad a través de la superficie y el potencial productivo. Los datos fueron obtenidos de la base de datos del SIAP-SAGARPA del año 2013/2014, mismos que se capturaron y organizaron en hojas de cálculo de Excel. Para el análisis e interpretación de la información se utilizó el análisis de conglomerados, a través del Procedimiento CLUSTER de conglomerados jerárquicos, mediante el método vinculación Intergrupos con base en Chi-cuadrada. Posteriormente se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias.

Una vez realizada la regionalización de la productividad se realizó un mapeo, con el Modelo de “*Multi-Objective Decision-Making*” o de objetivos multi-espaciales (Zanakis *et al.*, 1998: 511; Malczewski, 1999); las reglas de decisión usadas en este modelo son basadas en la optimización y derivan en las operaciones de campo (Brett y Neville, 2008: 1176). En esta investigación se tomaron en cuenta las variables agroclimáticas de: a) temperatura, b) tipo de suelo y c) precipitación, así como los valores óptimos para la germinación crecimiento y desarrollo de maíz (Parsons *et al.*, 2008; Morales 2009; Mondragón, 2013 y Deras, 2014). Se empleó la carta edafológica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2009) para la identificación de los suelos presentes en el área de estudio. En cuanto a los suelos, el maíz se desarrolla mejor en los franco arcillosos y arenosos, con una profundidad mayor a 0.8 m para el crecimiento adecuado del sistema radicular (INEGI, 2009; Morales, 2009: 9). En la investigación se utilizó el análisis espacial multicriterio con base en el modelo propuesto por Brett y Neville (2007). De este proceso se obtuvo la región óptima para la producción de maíz.

Modelo Matemático

$$Max = \sum_{i=1}^m X_i (T_i R_i + S_i O_i + P_i U_i)$$

Sujeto a:

- i) Si $R_i < 12^\circ$, $T_i = 0$
- ii) Si $S_i \neq$ 1.-Andosol Ócrico, 2.-Cambrisol, 3.-Castañoszem, 4.-Feozem, 5.-Regosol, 6.-Rendzina, 7.-Vertisol $S_i = 0$
- iii) Si $U_i \neq$ 1.-400-600mm, 2.-600-800mm, $P_i = 0$

Donde:

T_i = Área dada por la Temperatura

R_i =Rango de Temperatura

S_i = Área dada por el Tipo de Suelo

O_i = Suelos Recomendados

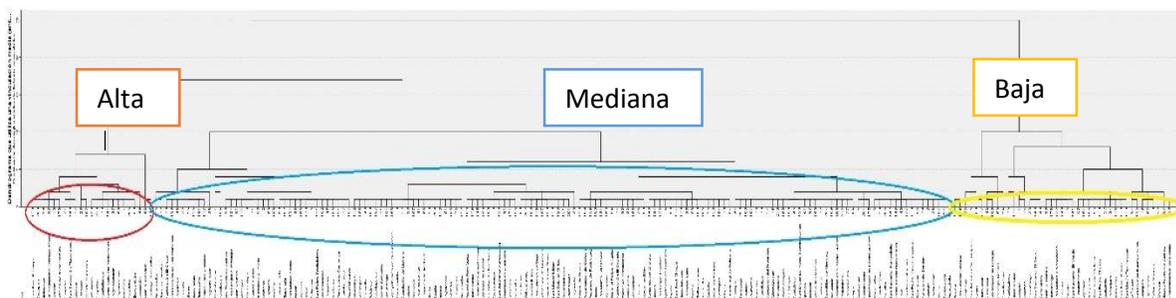
P_i = Área dada por la Precipitación

U_i = Rango de Precipitación

Regiones productoras de maíz en el estado de Puebla

En la regionalización se utilizaron las variables superficie sembrada y producción de maíz de los municipios que conforman el Estado. Adicionalmente y con el propósito de determinar el grado de similitud entre los municipios que conformaron cada región, se consideraron las variables de rendimiento de grano por unidad de superficie, superficie sembrada y precio medio rural y conforme a estas variables se midió la similitud entre los municipios mediante un análisis de conglomerados, agrupándolos en grupos homogéneos internamente y diferentes entre sí. Se formaron tres grupos (Alta, mediana y baja productividad), mismos que presentan mínima varianza al interior y máxima varianza al exterior. Las características generales de estos grupos son: **Superficie Sembrada** (ha) (Región I, 9'150,963.6; Región II, 4'678,045.1; Región III, 5'703,289.9), **Producción** (ton) (Región I, 77'828,316.0; Región II, 6'132,150.2; Región III, 31'452,352.8) **Precio Medio Rural** (\$/ton) (Región I, 1'147,896.5; Región II, 131,4249.4; Región III, 1'320,424.8) (Figura 3).

Figura 3 Dendograma para agrupación de los municipios productores de maíz del estado Puebla



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en SIAP, 2014

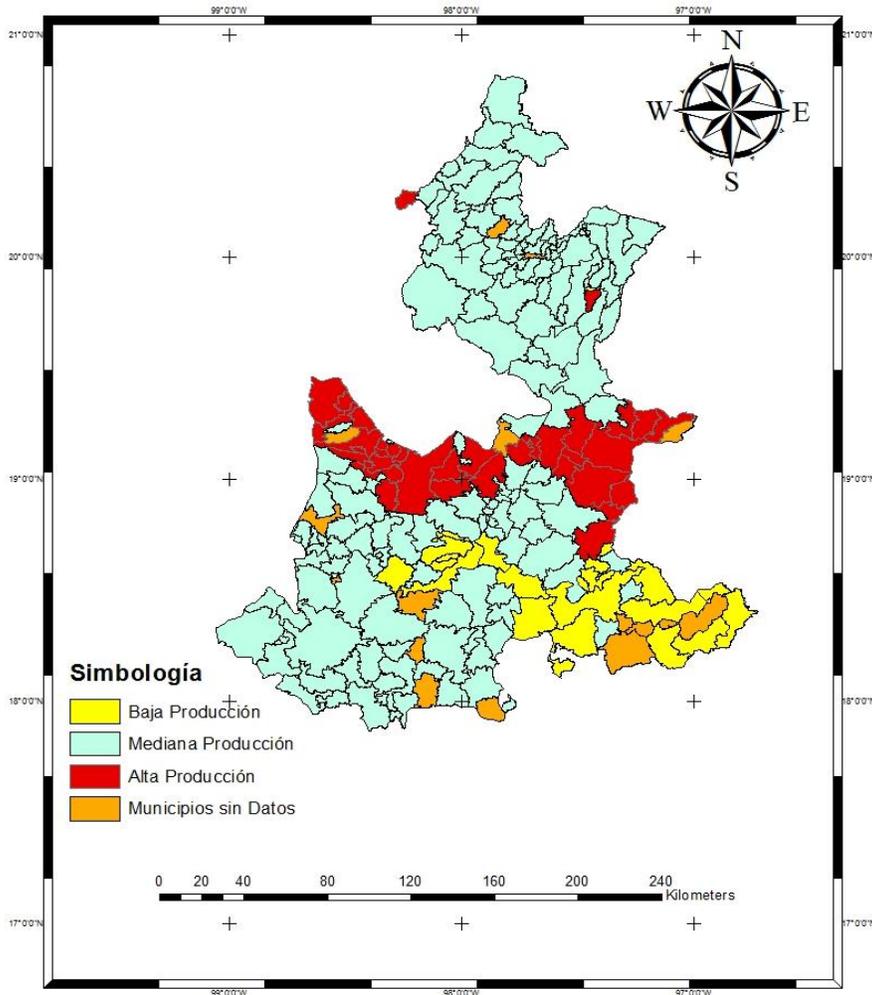
La Región I de Alta Productividad: agrupa a 41 municipios del estado de Puebla y cuenta con una superficie agrícola de 5,569.68 Km², incluyendo tanto las áreas agrícolas de riego como de temporal y de pastizales cultivados, agrupas principalmente a la región de Puebla, San Pedro Cholula y Ciudad Serdán que conforman “*la franja maicera*”. Esta región presenta características que favorecen al cultivo del maíz, predominan los climas templados húmedos y sub húmedos con lluvias en verano, se encuentran 27 distintos tipos de suelo y los más abundantes son el Regosol Eútrico (35.6 %) y el Andosol Ócrico (11.4 %) -estos poseen alto potencial agrícola-, también se encuentran Litosoles con una presencia de 11.2 %, Feozem Háplico 8.2 %, Fluvisol Eútrico 5.1 %, Cambrisol Eútrico 4.4 %; el resto está compuesto por una gran diversidad de suelos, entre los que se encuentran el Vertisol Pélico, Solonchak Mólico, Xersol Cálculo, etc. con el 23.6 % de la superficie total (CONABIO, 2010, INEGI, 2009).

La temperatura media anual es de 12-18° C y la precipitación media anual promedio es de 1000 mm (CONABIO, 2010). Morales (2009) señala que el rango 18-20 °C es la temperatura promedio favorable para la germinación y desarrollo de las plantas de maíz. Parsons *et al.*, (2008: 23) afirman que esta planta requiere una temperatura de entre 20 y 30 grados para su germinación y óptimo desarrollo; y requiere de climas cálidos (Deras, 2013: 26). Su demanda de luz es de 11-14 horas promedio por día obteniendo así mayores rendimientos (Financiera Rural, 2011: 1, Parsons *et al.*, 2008: 23). Estas condiciones hacen que los rendimientos en esta región se ubiquen en el rango de las 1.9

a 3.5 ton/ha, con un promedio de 2.6 ton/ha, y se considera alto comparado con el estatal que es de 1.5 ton/ha (SIAP 2013).

La Región II de Mediana Productividad: es más amplia y está conformada por el 69.9 % de los municipios (149) que integran el estado, ubicados principalmente al norte y sur del mismo, por lo que representa un área de 23,437.1078 km². En esta región se localizan 31 tipos de suelo que representan el 64.0% del territorio poblano. Los más abundantes son: Regosol Eútrico (27.3 %) litosol (23.8 %), Feozem Háptico, (8.4 %) y Andosol Húmico (6.4 %). Los climas predominantes son húmedos y cálidos con lluvias en verano. La temperatura promedio en esta zona es de 23 °C y la precipitación media anual de 3,109.4 mm. Pese a que poseen una buena temperatura para la producción de maíz, la elevada precipitación hace de esta zona un lugar con bajos rendimientos, ya que la lluvia y/o granizo, además del viento que genera hace que se acame el cultivo, y a su vez que la producción tenga detrimentos considerables. Los rendimientos en esta región van de 0.49 a 2 ton/ha. En la Figura 4 se muestran las diversas regiones con potencial para la producción de maíz bajo condiciones de temporal en el estado de Puebla, con base en las variables de producción y superficie sembrada.

Figura 4. Regiones productoras de Maíz en el estado de Puebla



Fuente: Elaboración propia

Región III de Baja Productividad: está integrada por 23 municipios y se ubica al sureste del estado de Puebla. Presenta una temperatura variable con un rango que va de los 12 a los 26 °C y la precipitación en un rango que va de 1200 a 1500 mm (Cuadro 1). El tipo de suelo más abundante es el litosol (no apto para la agricultura), por lo que ésta combinación de características influyen para tener un bajo potencial productivo para la producción de maíz. Los rendimientos de esta zona van de 200 a 600 kg por ha.

Cuadro 1. Características edafoclimáticas y productivas de las regiones temporales de maíz en Puebla

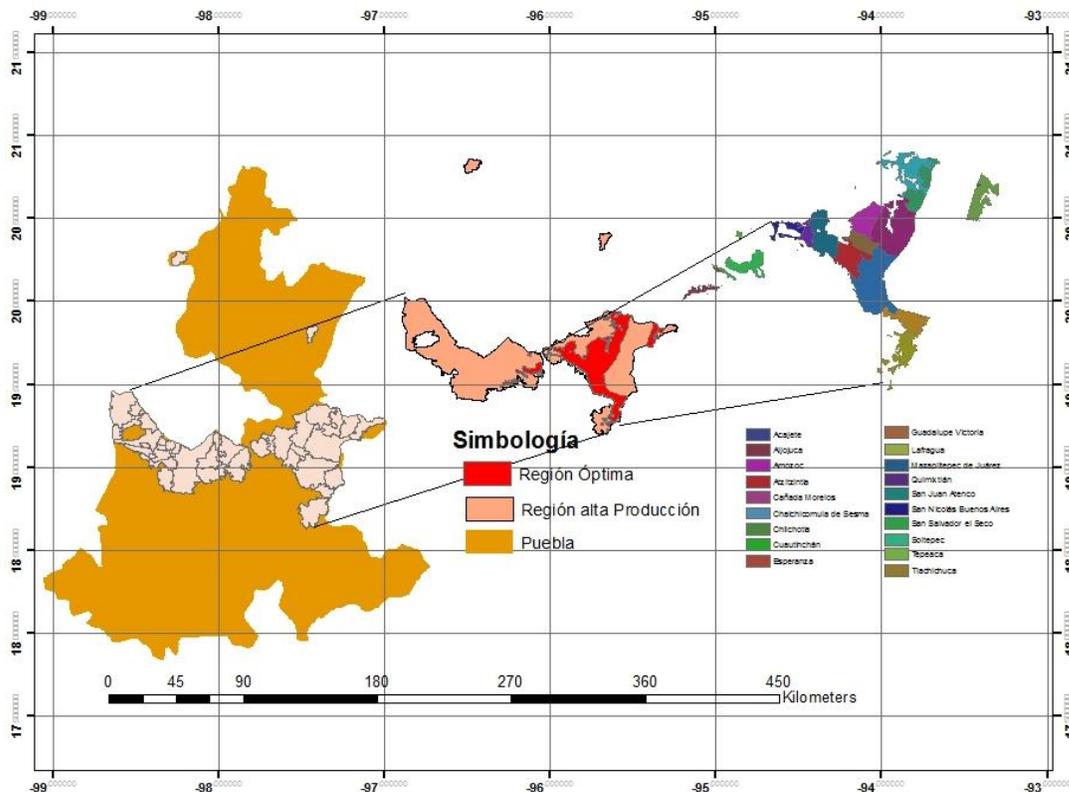
REGIAC	TIPO DE SUELO	RANGO DE TEMPERATURA	CLASIFICACIÓN SEGUN TEMPERATURA	RANGO DE PRECIPITACIÓN (MM)	CLIMAS	CLIMA DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO (TON/HA)
I ALTA PRODUCCIÓN	Andosol Húmico	12°C-18°C	Templado	600 a 800	C(w2)	Templado, subhúmedo	2.64
	Cambisol Cálcico (Calcárico)			800 a 1200	C(w1)	Templado, subhúmedo	
	Cambisol Húmico			1200 a 1500	C(wo)	Templado, subhúmedo	
	Cambisol Vertico	18°C-20°C	Semicálido	1500 a 2000	C(w1)	Templado, subhúmedo	
	Castañosem Haplico			400 a 600	Cb'(w2)	Semifrio, subhúmedo o con verano fresco largo	
	Feozem Calcárico	5°C-10°C	Semifrio	2000 a 2500	Cb'(w2)	Semifrio, subhúmedo o con verano fresco largo	
	Luvisol Crómico			125 a 400	C(m)(f)	Templado, subhúmedo	
	Rendzina	(-)2 a 5°	Frio	400 a 600	BS1kw	Semiárido, templado	
	Solonchak Takirico				BS1kw	Semiárido, templado	
Vertisol Pélico				C(m)(f)	Templado, húmedo		
II MEDIANA PRODUCCIÓN	Andosol Húmico	12°C-18°C	Templado	600 a 800	Awo	Cálido subhúmedo	0.97
	Andosol Ócrico			800 a 1200	C(w1)	Templado, subhúmedo	
	Cambisol Cálcico (Calcárico)			1200 a 1500	BS1(h')w	Semiárido cálido	
	Feozem Haplico	18°C-20°C	Semicálido	1500 a 2000	C(wo)	Templado, subhúmedo	
	Litosol			2000 a 2500	(A)C(fm)	Semicálido húmedo del grupo C	
	Luvisol Ortico	5°C-10°C	Semifrio	400 a 600	(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C	
	Regosol Calcárico			125 a 400	Am(f)	Cálido húmedo	
	Regosol Eútrico	(-)2 a 5°	Frio	400 a 600	BS1kw	Semiárido, templado	
	Rendzina			600 a 800	(A)C(wo)	Semicálidosubhúmedo del grupo C	
	Vertisol Pélico			125 a 400	A(f)	Cálido húmedo	
III BAJA PRODUCCIÓN	Acrisol Ortico	12°C-18°C	Templado	600 a 800	C(wo)	Templado, subhúmedo	0.34
	Cambisol Dístrico			800 a 1200	(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C	
	Castañosem Haplico			1200 a 1500	BS1hw	Semiárido, Semicálido	
	Feozem Haplico	18°C-20°C	Semicálido	1500 a 2000	C(w2)	Templado, subhúmedo	
	Luvisol Ortico			2000 a 2500	C(m)	Templado, húmedo	
Regosol Calcárico	5°C-10°C	Semifrio	2500 a 4000	BS1kw	Semiárido, templado		

	Regosol Eútrico			400 a 600	Am	Cálido húmedo
	Rendzina	(-)2 a 5°	Frio	más de 4000	BSohw	Árido, Semicálido
	Vertisol Pélico			125 a 400	BSo(h')w	Árido, cálido
					Awo	Cálido subhúmedo

Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO 2010

En la región de Alta Producción se realizó un análisis multicriterio en el que se utilizaron las variables de Precipitación Media Anual (1.- 400-600, 2.- 600-800); Rangos de Temperatura Media Anual (a. 12-14°C, b. 14-16°C, c. 16-18°C) y Tipos de Suelo (1.- Andosol Ótrico, 2.-Cambrisol, 3.-Castañoszem, 4.-Feozem, 5.-Regosol, 6.-Rendzina, 7.- Vertisol) (Cuadro 1). Los valores óptimos de temperatura para la producción de maíz, si se consideran los factores anteriormente mencionados, son: de entre 20 y 30°C, Parsons *et al.*, (2008: 23). En cuanto al tipo de suelo, el maíz se desarrolla mejor en los suelos franco arcillosos y arenosos, con una profundidad mayor a 0.8 m para el crecimiento adecuado del sistema radicular (INEGI, 2009, Morales, 2009: 9). En precipitación el maíz requiere una precipitación de entre 500 a 700 mm, bien distribuidos durante el ciclo (Deras, 2014: 11; Mondragón, 2013: 6). Con base en estos criterios se definió el área con las características más apropiadas para la producción de maíz, a la que se denominó Región Óptima para la Producción de Maíz en el estado de Puebla (Figura 5).

Figura 5. Región Óptima para la Producción de Maíz en el Estado de Puebla.



Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO 2010.

La Región Óptima para la Producción de Maíz en el Estado (ROPMEP) está conformada por los municipios de: 1.-Aljojuca, 2.- Atzitzintla, 3.-Cuautinchan, 4.-Chalchicolula de Sesma, 5.-Esperanza, 6.-Guadalupe Victoria, 7.-La Fragua, 8.-Mazapiltepec de Juárez, 9.-Cañada Morelos, 10.-San Juan Atenco, 11.-San Nicolás Buenos Aires, 12.-San Salvador el Seco 13.-Soltepec, 14.-Tlachichuca, 15.-Tepeaca. 16.-Acajete, 17.-Amozoc, y 18.- Chilchotla (Figura 5). En los tres últimos municipios el área óptima no abarca la mayor parte de su territorio. En un estudio del gobierno de Puebla y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) a través del Programa de Modernización Sostenible de la Agricultura Tradicional, MasAgro (2014: 6) determinaron que municipios poseían las características adecuadas para la producción de maíz amarillo, y al comparar los resultados de este trabajo con los de esta investigación, se

encontró que el 80 % de los municipios anteriormente mencionados se encuentran presentes en el estudio que realizó la UPAEP, en el cual se menciona que se pueden obtener rendimientos de hasta 15 toneladas por hectárea.

La ROPMEP tiene una extensión de 2,590.7 km², representa el 7.1 % de la superficie del estado de Puebla y tiene una producción reportada de 239,572.6 toneladas en el 2014 (SIAP 2014) que representa un 24.9 % de la producción del Estado. Se puede decir que la mayor parte de la producción de maíz en Puebla se concentra en esta región y tiene los siguiente climas: C (w2) C (w1) C (w0) Templado Subhúmedo, que se encuentra en el 79.5 % de la región, pero también están presentes los semifríos y semiáridos en un 14.3 % y 1 %, respectivamente. Posee una temperatura media anual templada que va de los 14 a 16°C. La precipitación en la región se distribuye de la siguiente manera: 400-600 mm (6%), de 600-800 mm (69% y 800-1200 mm (25 %), la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm; presenta lluvias en verano con un índice de Precipitación/Temperatura entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual. El tipo de suelo más abundante es el Regosol Ócrico con 55.5 % y le sigue el Andosol Ócrico 21.1 % y en proporciones menores están los Ferozem y Rendzina.

Conclusiones

El estudio determinó un área donde sobresale la ventaja comparativa que esta tiene en cuanto a la presencia de factores adecuados, físicos, climáticos y ambientales, para la producción de maíz para grano bajo el régimen de temporal en el estado de Puebla. La combinación de metodologías hace que las regionalizaciones sean más detalladas y sirve como guía para dirigir los estudios a un área más compacta que corresponde a los fenómenos que se desean estudiar, reduciendo costos y tiempo.

Aunque la regionalización de este trabajo es un esfuerzo por encontrar un área óptima para la producción de maíz, las condiciones naturales del estado de Puebla no son las óptimas en comparación con otros estados como Jalisco y Sinaloa. Sin embargo, la región de estudio posee las mejores características para la producción de maíz para

grano bajo régimen de temporal en el estado de Puebla. Se infiere que las características agroclimáticas de las regiones seleccionadas son relativamente homogéneas; sin embargo, hay otro tipo de variables que influyen en la producción como son las socio-económicas y culturales, de tal suerte que el método utilizado hasta ahora solo sirve como una primera aproximación que es la puerta para un estudio más amplio, debido a que la multidiversidad de factores que pueden encontrarse directamente ligados al maíz en una región es tan amplia que en la medida que se van analizando la región se atomiza más.

Bibliografía

- Alvarado M. (2014), "México importará 45% del maíz que consumirá en 2014-2015", El Financiero, Mercados, Disponible en: [http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/commodities/mexico-importara-45-del-maiz-que-consumira-en-2014-2015.html. 04 marzo 2015]
- Amiti, M. (1998), "New Trade Theories and industrial location in the EU. A survey of evidence". Oxford review of economic policy, vol. 14, núm. 2, pp. 45-53.
- Arnon, I. (1980), "*Factores Agrícolas en la planificación y desarrollo regional*", Serie libros y materiales Educativos, núm. 41, IICA, San José Costa Rica, pp. 350.
- Badie, B. (1995), "La fin des territoires. Essai Sur le Désordre international et son l'utilité. Sociale du respect" París Fayard. Politique étrangère Année 1996, vol. 61, núm. 1, pp. 220-221
- Bendesky, L. (1994), "Economía regional en la era de la globalización". *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 11, pp. 982–989.
- Brett, A. B & Neville C. (2008), "Systematic Regional Planing For multiple Objective Natural Resource Management", *Journal of Environmental Management*, núm. 88, pp. 1175-1189.
- Bonilla, N. (2009), "Manual de recomendaciones técnicas del cultivo del maíz", Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INNITTA. San José de Costa Rica, pp. 68.
- Castells, M. (2000), "Globalización, sociedad y política en la era de la información", *Bitácora Urbano Territorial*, núm, 4, pp. 42–53.

- Cho, D. (1994), "A Dynamic Approach To International Competitiveness: The Case of Korea", *Journal of Far Eastern Business*.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad, (2008), "Agrobiodiversidad en México: el caso del maíz, Dirección de economía ambiental INE, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad", CONABIO Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, SAGARPA, pp. 64.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad, (2008), online
[<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>]
- Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad- CONABIO, 2010. Uso del SUELO. [<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> 5 de mayo 2015]
- Deras, H. (2014), "Guía Técnica, el cultivo del Maíz", IICA, Red SICTA, Proyecto de Innovación Agrícola, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal, Enrique Alvares Córdova (CENTA), Plan de Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura (MAG), El Salvador, pp. 40.
- Eduard, E. L., (1995), "The heckscher-ohlin model in theory and practice", *Princeton Studies in international finance*, núm. 77. Department of Finance New Jersey.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messne, D. y Meyer-Stamer, J. (1994), "Competitividad Sistémica. Competitividad Internacional de las Empresas y Políticas Requeridas", Instituto Alemán de Desarrollo (IAD).
- Esser, K.; Hillebrand, W.; Messne, D. y Meyer-Stamer, J. (1996), "Competitividad Sistémica: Nuevo Desafío a las Empresas y a la Política", *CEPAL*, núm. 59.
- Espejel, M. V. (2012), "Caracterización del consumo de tortilla en el estado de México", Tesis de Maestría en Ciencias, en el Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-economía, Colegio de Postgraduados, pp. 90.
- Espejo C. (2003), "Anotaciones en torno al concepto de región", *Nimbus*, núm. 11-12, pp. 67-87.
- Felstehausen, H. and H. Díaz, (1985), "The strategy of rural development: the Puebla initiative", *Human Organization*, vol. 44, núm. 4, pp. 285-292.

- Financiera Rural, (2011), "Monografía del Maíz Grano, Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y análisis Sectorial" Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, pp. 40
- Flores, A. L. (2013), Producción de maíz (*Zea Mays L.*) "Un enfoque de equilibrio espacial para identificar las zonas productoras más competitivas", Tesis de Maestría en Ciencias en el Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-economía, Colegio de Postgraduados, pp. 71.
- Flores, L., García-Salazar, J. Mora-Flores S, Pérez-Soto, F. (2014), "Producción de maíz (*Zea Maiz L.*) Un enfoque de equilibrio espacial para identificar las zonas Productoras más competitivas", *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, vol. 11, núm. 2, pp. 223-239.
- Gómez, J. (2001), "Un mundo de regiones: geografía regional de geometría variable", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 32, pp. 15–30.
- Hiernaux, D. (1993), "En la búsqueda de un nuevo paradigma regional", En: Ávila Sánchez (comp.) *Lecturas de Análisis Regional en México y América Latina*. Universidad Autónoma Chapingo Texcoco, México, pp. 154–169.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI (2010), Online, http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI, Guía para la interpretación de la carta Edafológica, Edafología III, pp. 1-14, 2009, Disponible en: [\http://www.inegi.org.mx%2Fprod_serv%2Fcontenidos%2Fespanol%2Fbiblioteca%2Fbrepdf.asp%3Fupc%3D702825231736&ei=SndjVNbxI9WlyATJz4DoCg&usg=AFQjCNEGrVjejoY4UneH8E2SszePeu4nRg&bvm=bv.79189006, d.aWw. 14 Noviembre 2014.]
- Krugman, P. 1994, "Competitiveness: a Dangerous Obsesion", *Foreing Affairs*, vol 73, pp. 28-44
- Krugman, P. (1992), "Geografía y comercio", Barcelona, Antoni Bosh Editor, S. A., pp. 160.
- Lancaster, K. (1979), "*Variety, Equity and Efficiency*", New York: *Columbia University Press*.

- Laredo, I., y Di Pietro, R. (2001), "Globalización y regionalización", Escuela de graduados y extensión, Sextas Jornadas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, pp. 29 Disponible en: [[http://www.fcecon.unr.edu.ar/web/sites/default/files/u16/Decimocuartas/Laredo, Di%20Pietro_globalizacion%20y%20regionalizacion.pdf](http://www.fcecon.unr.edu.ar/web/sites/default/files/u16/Decimocuartas/Laredo,Di%20Pietro_globalizacion%20y%20regionalizacion.pdf) 10 septiembre 2015]
- Livas, E. & Krugman, P. (1996), "Trade policy in the third-world", *Journal of Development Economics*, núm. 49, pp. 137-150.
- Malczewski, J. (1999), "GIS and Multicriteria Decision Analysis", Wiley, Jhon Wiley And Sons Inc., Editor. Canada, pp. 408.
- Mayoral, R. (2001), "Aproximacions Metodològiques i Conceptuals en la Clasificació de l'agricultura", curso de doctorado bienio. 2001-2002. Departamento de historia y geografía universidad de Barcelona, pp. 28.
- Moncayo, E. (2002), "Globalización: Nuevos enfoques teóricos sobre el desarrollo regional. (Subnacional) en el contexto de la integración económica y la globalización", *Integración y Comercio*, núm. 16, pp. 213-247.
- Mondragón-Sosa, L. (2013), "Manual para el cultivo del maíz en sistema a doble hilera", Instituto de Investigación Capacitación Agropecuaria Acuícola y Forestal ICAMEX, pp. 39.
- Moon, H.; Rugman, A. y Verbeke, A. 1995. "The generalized double diamond approach to international competitiveness", in Alan M. Rugman, Julien Van Den Broec, Alain Verbeke (ed.) *Beyond The Diamond Research in Global Strategic Management*, vol. Emerald Group Publishing Limited, pp. 97 - 114
- Montero, M. (2014), "México importará 45% del maíz que consumirá en 2014-2015"- El Financiero, Mercados, Disponible en: [<http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/commodities/mexico-importara-45-del-maiz-que-consumira-en-2014-2015.html>. 04 marzo 2015]
- Morales, N. (2009), "El cultivo del maíz", Manual de recomendaciones técnicas, cultivo de maíz. Instituto de innovación y transferencia de tecnología agropecuaria. San José, Costa Rica, pp. 68.

- Morales, E. (2008), "Un repaso a la regionalización y al regionalismo: los principales proceso de integración regional en América Latina", *CONfines*, vol.3, núm. 6, pp. 65-80.
- O'Brien, R. (1995), "Global financial Integration", *The end of Geography*. Londres: Pinter.
- Olcina, J. (1996), "La geografía hoy, reflexiones sobre el pensamiento geográfico. La región y la docencia de la geografía". *Investigaciones Geográficas*, núm. 16, pp. 93-114.
- Parsons, D., Mondoreño, J., Peñaloza, I., Salinas C., Olmos U., Altamirano D, T. (2008), "Manuales para la producción agropecuaria. Área: Producción vegetal", Edit, Trillas, México, Argentina, España, Puerto Rico y Venezuela, pp. 72.
- Pipitone, U. (1996), "Los nuevos sujetos regionales: raíces históricas y reordenamiento mundial", En: Borja, A. *et al*, *Regionalismo y poder en América: los límites del neorrealismo*. México: CIDE, Miguel Ángel Porrúa, pp. 229-269.
- Porter, M. (1990), "The Competitive Advantage of Nations Free", *Harvard Business review*. New York, pp. 74-91.
- Porter, M. Schawab K. (2006), "Building the microeconomic foundations of prosperity, Findings From the Business, competitiveness index, In *The Global Competitiveness Report 2006–2007*" (Ed.), World Economic Forum. 2006, Palgrave Macmillan Edit. Geneva, Switzerland. Pp. 598.
- Porter, M., Keels. C., Miller K., Brayden R. (2004), "Competitiveness in Rural U.S. Regions. Learning and Research Agenda", *Institute for Strategy and Competitiveness*, Harvard Business School, pp. 67.
- Pujadas, R. y J. Font (1998), "*Ordenación y planificación territorial*". Editorial, Síntesis, pp. 399.
- Serratos, J. A. (2012), "El origen y la diversidad del maíz en el continente americano", *Universidad del Valle de México*, 2da edición. pp. 40.
- SIAP, (2013), *Maíz Grano, Zea Mays*, [<http://www.siap.gob.mx/maíz-grano/>"]
<http://www.siap.gob.mx/maiz-grano/> 02 Octubre 2015]
- SIAP, (2014), *Producción anual, cierre de la producción agrícola por cultivo*, [<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>"]

- <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> 05
septiembre 2014]
- SIAP, (2014), Producción anual, Cierre de la producción agrícola por estado, [<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>”
<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> 05
Septiembre 2014]
- Universidad Popular del Estado de Puebla, UPAEP. (2014), “Programa de Extensionismo rural para el fomento del cultivo de maíz Amarillo, en el estado de Puebla bajo el esquema de técnicas MasAgro”, Paquete tecnológico para la producción de maíz amarillo en la región de tapanco de López. Gobierno de Puebla, MasAgro, pp. 20-28.
- Zanakis, H., A. Solomon, N. Wishart, y S. Dublisch (1998), “Multiattribute decision-making: a simulation comparison of selected methods”, *European Journal of Operations Research*, núm. 107, pp. 507–529.

CAPÍTULO 2. ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL MAÍZ EN EL CENTRO-ORIENTE DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.

Juan Velázquez López¹, José Pedro Juárez Sánchez², Benito Ramírez-Valverde³, Juan Jiménez Morales⁶, Oswaldo Taboada Rey Gaytán⁵, Manuel del Valle Sánchez⁴

¹Colegio de Posgraduados, Programa de Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, e-mail: jnvl.han@yahoo.com.mx

²Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, Cp72760, Profesor Investigador Titular, e-mail. pjuarez@colpos.mx

³Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan Cp72760, Profesor Investigador Titular, e-mail. bramirez@colpos.mx

⁴Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, Km. 38.5, Cp. 56230, Profesor investigador, E-mail: sanvalle50@hotmail.com

⁵Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Cp72760, Santiago Momoxpan, Profesor Investigador Asociado, e-mail. toswaldo@colpos.mx

⁶Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, Cp72760, Profesor Investigador Asociado, e- mail. morales@colpos.mx

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la competitividad y el grado de adopción de tecnología por los productores de maíz en los municipios de Chalchicomula de Sesma y Tlachichuca, ubicados en el centro-orientado del estado de Puebla, México. Se aplicó un cuestionario a una muestra de 95 productores considerando variables sociodemográficas, económicas y agronómicas. La información se obtuvo de unidades de producción ubicadas en los cuatro agrosistemas en que se clasificó la zona de estudio. Se determinó la competitividad y el nivel de adopción de tecnologías a través del Índice de Apropiación de Tecnologías Formales (IATM) el cual para la región estudiada fue medio; el agrosistema de Tlachichuca fue el más alto con 53.66. En el Grado de Empleo de Tecnologías Campesinas (GETC), el agrosistema Sierra fue superior (66.66); en ambos agrosistemas se tuvieron los rendimientos promedio más altos de 3.54 ton/ha y 3.73 ton/ha, respectivamente. Se concluyó que la adopción de tecnología no fue un factor que determinó la productividad y por ende la competitividad de la producción de maíz en la zona de estudio. Asimismo otra variable importante en la competitividad fue el precio de venta de grano.

Palabras Clave: Agrosistema, adopción de tecnología, competitividad, productividad, agricultura de temporal.

Abstract

The objective of this research was to determine the competitiveness and the grade of technology acquisition by maize producers in two municipalities from the central-orient region of Puebla State, México. A questionnaire was applied to a sample of 95 maize producers considering social, demographic and agronomic variables. Data were obtained in units of production located in the 4 agrosystems classified in the zone of study. The Index of modern technology appropriation (IMTA) measured competitiveness and level of technology acquisition, which was medium in general. The agrosystem of Tlachichuca showed the highest value with 53.66. In the grade of peasant technology employment (GPTE) the agrosystem of Sierra had 66.66. In both agrosystems there were found higher mean yields of 3.54 ton/ha and 3.73, respectively. Technology acquisition is a factor that determines productivity and therefore competitiveness of maize production in this zone of study. At the same time, another variable important in competitiveness is the selling price of the grain.

Key Words: Agrosystem, technology adoption, productivity, competitiveness.

Introducción

En las últimas décadas del siglo XX el gobierno mexicano cambio su modelo de desarrollo económico con el objetivo de fortalecer su competitividad económica; para lograrlo siguió una estrategia de favorecer el libre comercio y la inversión privada. El mercado se constituyó en el órgano regulador de la economía afectando a diversos sectores, entre ellos el agropecuario. Al entrar en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994, el sector agrícola fue insertado en una dinámica económica desfavorable, pues al eliminar las barreras comerciales tres productos fueron clasificados como sensibles: el maíz, el frijol y la leche en polvo. Se vislumbraba que en 15 años el maíz sería competitivo internacionalmente y para ello se diseñó una política agrícola que disminuiría sus costos y aumentaría su producción y productividad. Para ello, le fue determinado un arancel de \$215.0 por tonelada como cuota de importación e iría disminuyendo de manera progresiva (Appendini, 2013).

Pero a partir de la depresión económica del 2008, el maíz fue el cultivo que exhibió mayores dificultades a causa de la desaparición de los aranceles y cuotas proteccionistas (González-Estrada y Alférez, 2010). Ello se tradujo en rezagos en su producción, impactando en el déficit de la balanza comercial. En el 2012 el estado de Puebla registró un déficit de 797,829.33 Kg (García y Ramírez, 2012: 159), que representó el 84.6 % de la producción de ese año. Resultó erróneo el pronóstico que realizaron los ideólogos de la política pública al considerar que, en el caso particular del maíz, era más barato importarlo que producirlo en el país; esto no fue así debido a que la política agrícola implementada generó severas desventajas para los productores de maíz, llevándolos a la crisis.

A pesar de la crisis por la que atraviesa el sector agrícola este sigue siendo importante, no solo por la producción de alimentos, sino también por el número de personas que emplea. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010c), el 22.2 % de la Población Económicamente Activa (PEA) del país labora en el sector primario. En el estado de Puebla en el mismo año este sector empleaba al 22 % de la PEA, lo que representó una población de 1'271,562 personas (Comisión Estatal del

Componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural-CECODECER, 2013: 5). En cambio, en el sector agrícola de los Estados Unidos la mayor parte de las granjas tienen una extensión de entre las 61.1 y 178.5 hectáreas y ocupa entre el 1 y 2 % de la PEA. Esto indica que con el cambio tecnológico los granjeros emplean cada vez menos mano de obra en una mayor superficie y con una elevada productividad (*Economic Report of the President*, 2006: 175). Aquí las tecnologías han permitido sustituir el empleo de mano de obra (Hayami y Rutan, 1991), especialmente las que tienen que ver con las innovaciones mecánicas que permiten hacer que el trabajo generalmente escaso pueda tener una mayor productividad. En 1940 un granjero estadounidense podía alimentar a 20 personas y hoy en día alimenta a 155 (Howard Buffet, 2013: 278), significando un incremento del 800 %.

En México, el maíz es el principal cultivo, tanto por su superficie sembrada -7.48 millones de hectáreas- (SIAP, 2013) como por su consumo *per cápita* -74 kg anuales- (Del Valle y Perales 2014: 46) y se constituye en un producto vital para la seguridad alimentaria. Esto le da relevancia en términos políticos, económicos y culturales (Sweenely *et al.*, 2013: 78); instituyéndose en un eje coyuntural para el desarrollo de cientos de generaciones (Villa *et al.*, 2010: 12). El objetivo de la investigación fue analizar si la adopción de tecnología influye en la competitividad entre los agricultores de maíz de temporal en los agrosistemas de los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla.

La Adopción de Tecnología

Durante décadas, investigadores como Doss (2006: 201) Feder, Just y Zilberman (1985: 255), Feder y Umali (1993: 215) y Lee (2005: 1325) argumentaron que la adopción de tecnología agrícola es un aspecto fundamental para incrementar la producción y la productividad de los recursos disponibles y también es un instrumento indispensable en la rentabilidad y competitividad del sector (Seixas y Ardila, 2002: 5), específicamente para los pequeños productores que se ven inmersos en mercados cada vez más competitivos a escala global y entre industrias y países (Williams, 2007: 209).

Las investigaciones sobre competitividad constituyen una amplia literatura, compuesta tanto de estudios teóricos como empíricos (Lambrecht *et al.*, 2014: 138). En los segundos a nivel micro se ha demostrado que la intensificación agrícola a través de la difusión y la adopción de mejor tecnología contribuye a reducir la pobreza y la inseguridad alimentaria (Shiferaw *et al.*, 2008: 309; Kijima *et al.*, 2008: 327). La mayoría de estos estudios se realizaron en países en desarrollo enfocándose a las características socioeconómicas de la unidad de producción, como la disponibilidad de capital o a las restricciones crediticias entre otras (Zeller *et al.*, 1998: 220). Otros estudios se enfocan en una tecnología específica y en la secuencia de pasos que componen la adopción de los elementos de un paquete tecnológico (Aldana *et al.*, 2011: 131; Byerlee y Polanco, 1986: 520).

Ramírez-Valverde (1999), al evaluar la tecnología para el maíz recomendada por el “Plan Llanos de Serdán” en el oriente del estado de Puebla, definió la adopción de tecnología como el uso adecuado de nuevas tecnologías agrícolas para mejorar el manejo del cultivo y aumentar los rendimientos por hectárea; también es la forma como los productores combinan los factores de la producción en cada una de las prácticas agrícolas y la productividad de los factores se expresa en los rendimientos por hectárea (Damián *et al.*, 2010: 38). Galindo (2003: 76) establece que la adopción de tecnología es un proceso mental, en el que los campesinos después de tener información por primera vez acerca de una innovación, pasan a la decisión de aceptarla o rechazarla bajo la influencia de ciertos factores condicionantes. Por su parte Mendoza (1987: 3) menciona que la adopción es una decisión individual que está en función de factores de conocimiento, de disponibilidad de recursos, de destrezas y de la disposición del productor de cambiar parcial o totalmente su forma tradicional de producción.

Eso significa que la ventaja comparativa de una región en la producción de un cultivo, no solo está dada por su favorable dotación de recursos naturales como la tierra o el clima, sino que también depende de la adopción de innovaciones en tecnologías agrícolas (Khonje *et al.*, 2015: 695). En este contexto, se puede decir que los esfuerzos se han encaminado a identificar cuáles son los factores que restringen o influyen en la adopción

de tecnologías agrícolas y su competitividad. Solow (1979: 329) menciona que la población tiene una tendencia decreciente en la medida que la mano de obra va siendo sustituida por tecnologías y que el único bien final se produce sólo con $Y_t = K_t^\beta (AL_t)^{1-\beta}$, $A > 0$, $\beta \in (0,1)$. Donde: K_t , es el capital que se deprecia a una tasa de $\delta \in (0,1)$ y el Trabajo (L_t) crece a la misma tasa que la población N_t , por lo tanto $\frac{L_t}{L_t} = \frac{N_t}{N_t} = n$. Y $A_t = e^{gA_t} A$. Donde A_t , es el progreso tecnológico que aumenta la productividad del trabajo y crece a una tasa constante es decir que el progreso tecnológico es un elemento de balance con la población, y si la oferta de trabajo se hace escasa la tecnología la sustituye y así aumenta la productividad del trabajo pero no necesariamente la producción por unidad.

En la agricultura minifundista la adopción tecnológica tiene limitantes y a su vez factores que la promueven y todos están relacionadas con el campesino. En algunas investigaciones no se toman en cuenta las características cognitivas y los factores psicosociales, que pueden influir a los campesinos, además de la opinión de otras personas (Martínez-García *et al.*, 2012: 229). Harwood (1979) menciona que en cultivos y prácticas de producción similares, la reacción de los pequeños agricultores al cambio varía debido a las diferencias de actitud y capacidad, entre otros factores. Para Posada (1995: 215) la adopción de tecnología está relacionada con la historia cultural del productor, es decir, con sus creencias, tradiciones, etc.. Turijan *et al.*, (2015: 679) mencionan que la adopción dependerá de que tan apropiada culturalmente sea la tecnología, si es necesaria y si está de acuerdo con los propios intereses, si es respetuosa con las tradiciones, si es útil, si obtiene buenos resultados a corto plazo y si no exhibe riesgos financieros.

Se puede afirmar que la apropiación tecnológica no se da, por la inexistencia de tecnologías en el mercado, sino por la falta de tecnologías apropiadas a las características socioculturales del agricultor y por la falta de programas gubernamentales de difusión y transferencia de tecnología (Galindo, 1996). En la adopción de tecnología se debe considerar la experiencia de los agricultores que constantemente perfeccionan la forma en que manejan sus cultivos. También es necesario tener en cuenta los cambios

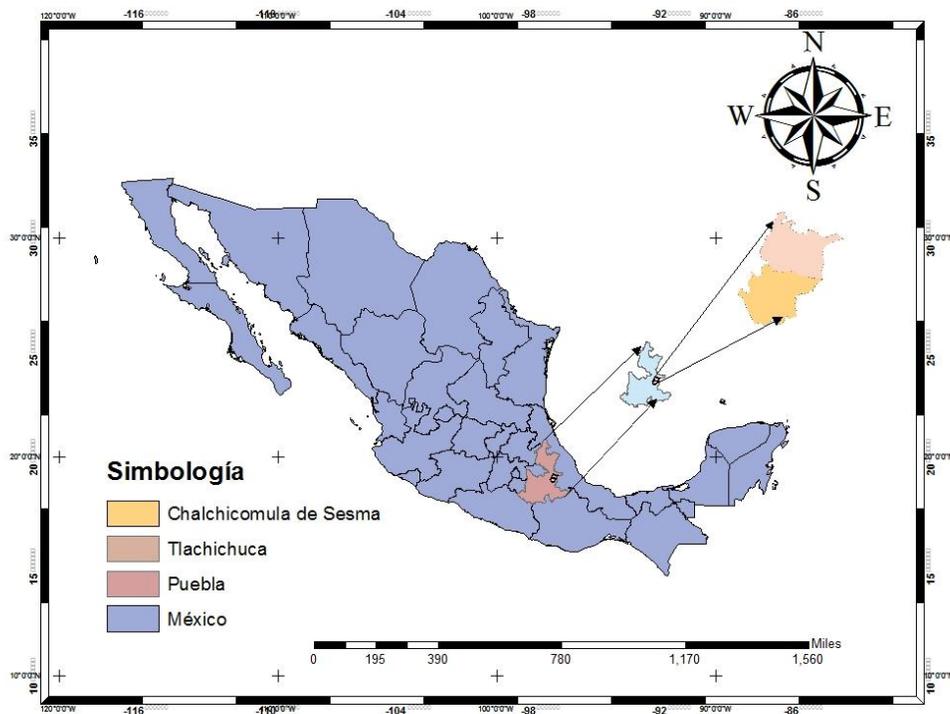
de las condiciones naturales, la disponibilidad de recursos y el desarrollo de los mercados, ya que influyen directamente en la adopción tecnológica (CIMMYT, 1993: 1). El temporal se debe tener en cuenta por la incertidumbre que representa, el no saber cuándo y con qué frecuencia lloverá (Blanco, 1980: 135). La disposición y el precio de los insumos recomendados tienen que ser razonables, la asesoría tiene que ser oportuna por parte de los divulgadores en el proceso agrícola, así como la existencia de mercados donde vender la producción (Díaz *et al.*, 1991: 106). Se puede decir que la adopción entre los campesinos está sujeta a diversas circunstancias y factores y engloba una serie compleja de elementos dependiendo del proceso de producción del cultivo en que son empleadas; también están en función de las características ambientales, socioculturales y económicas de los agricultores, de tal manera que se pueden encontrar o hacerse visibles en la construcción de sistemas de riego, adquisición de maquinaria y compra de insumos.

Juárez y Ramírez-Valverde (2010: 140) consideran que a los pequeños agricultores no les es fácil aumentar sus niveles de producción, debido a la escasez de recursos y tecnologías que se adapten a sus necesidades y a su reducido capital económico que se convierte en una limitante en la adopción de tecnología. En este sentido, los campesinos solo estarán dispuestos a adoptarlas en caso de que las nuevas técnicas aseguren una adecuada retribución económica. Ahmad (Citado en Ruttan y Hayami, 1989: 23-29) argumenta que si un factor se encarece, los campesinos expresarán una tendencia a la reducción en el uso de ese factor. Es aquí en donde los campesinos generan estrategias para reducir el costo de los factores de la producción. En ese sentido, Juárez y Ramírez-Valverde (2008: 147) mencionan que la adopción de tecnología va a depender del precio de los insumos, ya que el incrementar los rendimientos no compensará la inversión realizada, si no existe un precio adecuado del producto. Si bien existen programas gubernamentales de transferencia de recursos económicos a los productores minifundistas, estos son de corte asistencialista al proporcionarles recursos escasos para la producción.

Metodología

La investigación fue llevada a cabo en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma (97°25'09"LO, 18°59'20" LN), localizados en el centro-oriente del estado de Puebla (El área de estudio tiene una extensión de 811Km², una altitud sobre el nivel de mar de 2 562 msnm y una población total de 72,450 habitantes, la Tasa de Participación Económica (TPE) fue de 43.2%, su escolaridad promedio de 6.7 años, la población analfabeta asciende a 13.9 %, su principal actividad económica es la agricultura, a la cual se destinan 14,919.74 ha (SAGARPA 2014) y el maíz producido bajo condiciones de temporal es el sistema que ocupa la mayor superficie. Los municipios tienen un grado medio de marginación (SEDESOL, 2012). Operan los programas PROAGRO y PROSPERA Programa de Inclusión Social. En Chalchicomula opera el Programa de Insumos Agrícolas PESO a PESO, que otorga al campesino un máximo de 18 bultos de urea.

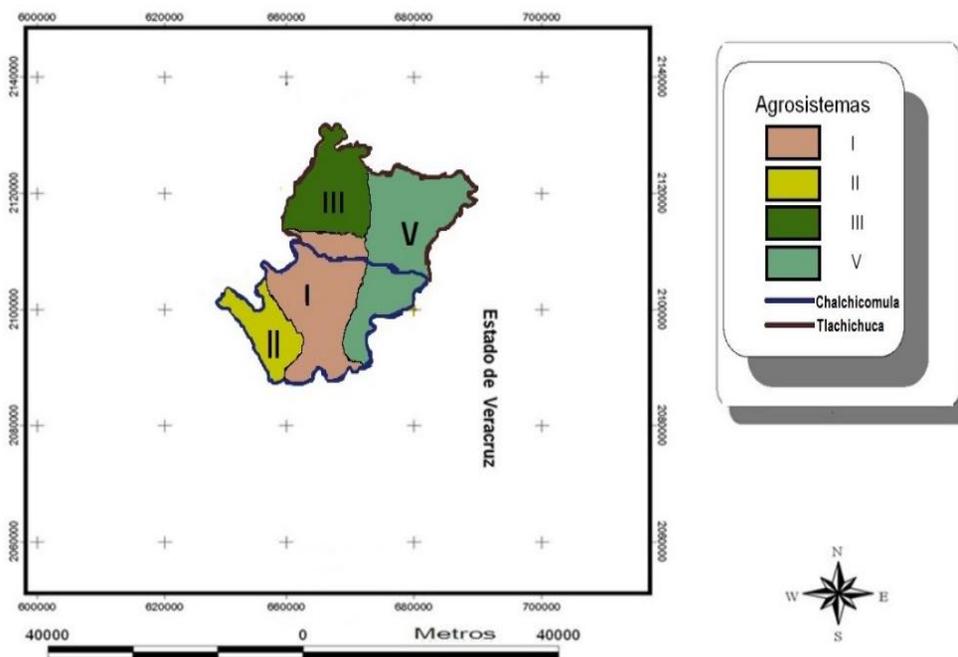
Figura 6. Ubicación del área de estudio en el contexto nacional y estatal.



Fuente: Elaboración Propia

En la investigación se realizó una revisión bibliográfica de los conceptos de Adopción de Tecnología, Competitividad y Productividad. En la recopilación de la información se recurrió a la técnica del cuestionario. El trabajo de campo se realizó en los meses de enero a marzo de 2015 y la unidad de estudio fueron los agricultores de maíz de la región pero también se realizaron entrevistas a informantes clave. Para analizar los aspectos económicos y productivos se emplearon los agrosistemas (Figura 7), mismos que, de acuerdo a Taboada (1996: 6), presentan las siguientes características: **I. Ciudad Serdán.** Suelos arenosos y profundos, topografía plana y un pH de 6.5 a 7.0 tipo Cambisol. **II. Coyotepec.** Suelos arenosos y mayor riesgo de heladas. **III. Tlachichuca.** Suelos arenosos, profundos y con topografía ondulada. **V. Sierra,** no es importante en la producción de maíz.

Figura 7. Agrosistemas de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma.



Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el Muestreo Simple Aleatorio y el marco de muestreo fue el padrón del PROAGRO, con un total de 6,868 beneficiados. La

precisión se estimó con la variable rendimiento (750 kg) siendo el 25 % de la producción promedio registrada en los municipios seleccionados (3.15 Ton/ha) y la confiabilidad fue del 95 %. El tamaño de muestra fue de 79.6 productores y se agregó 25 % al tamaño de la muestra para tener una mayor confiabilidad, de tal manera que la muestra final fue de 95 agricultores. A través de la matriz de análisis de políticas se calculó la competitividad por agricultor a precios de mercado. Se consideró competitivos a todos aquellos productores que tuvieran ganancia al final de ciclo. Para determinar la relación entre la competitividad y las variables sociodemográficas se utilizó el método de regresión logística (Wald, hacia adelante), el cual permitió seleccionar de cada una de las variables aquellas que tenían más peso en cuanto a la Competitividad, mediante el siguiente modelo:

$$\ln\left(\frac{p}{(1-p)}\right) = \beta_0 + \beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n$$

Donde:

$p = \pi(Y = \frac{1}{x})$ es la probabilidad de que la variable respuesta (Y) adquiera el valor de 1; $\beta_0, \beta_1, \beta_n$, son parámetros desconocidos y x_1, x_n , son variables exploratorias. Por lo que la probabilidad puede ser obtenida de la siguiente manera: $p = \frac{e^{\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n}}{1+e^{\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_nx_n}}$.

Para determinar el grado de adopción de tecnología entre los agricultores, se aplicaron dos índices: 1) el Índice de Apropiación de Tecnologías Modernas (IATM) propuesto por Damián *et al.*, (2012), que identifica el grado en que los maiceros usaron tecnologías generadas y recomendaciones por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y b) el grado de empleo de tecnologías campesinas (GETC) (Damián *et al.* 2010), que mide en una escala de 0 a 100 el nivel en que los productores utilizaron tecnologías generadas localmente. Para el Caso del IATM se ponderó cada componente según el peso que tienen en la productividad: Fecha de Siembra (10), Densidad de Plantas (15), Variedad (20), Dosis de Fertilización (25), Fecha de Aplicación de Fertilizante (5), Tipo de Aplicación (6), Dosis de Insecticida (4), Tipo (6),

y Dosis de Herbicida(4), y Tipo (6), Combate de Enfermedades (5), según las recomendaciones emitidas para cada municipio¹.

Y para hacer el cálculo se utilizó la expresión Matemática propuesta por Damián *et al.*, 2010:

$$(ITAM) = \sum_{k=1}^n (p_i)(SPA_i)/(PTA_i)$$

Donde:

ITAM= Índice De Apropiación De Tecnologías Modernas

n=No de Componentes recomendados del paquete tecnológico recomendado para cd Los Municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma.

Pi= Ponderación Otorgada al í-esimo componente de la recomendación.

Donde: $\sum_{k=1}^n P_i = 100; k = 1, 2, 3, \dots k$

SPA_i Sistema Producto Agrícola para el í-esimo componente de Recomendación.

PTA_i= Paquete tecnológico Agrícola para el í-esimo componente de Recomendación.

(SPA_i)/(PTA_i)= Proporción de la tecnología empleada.

Y para el cálculo Del Grado de Empleo de Tecnologías Campesinas:

$$(GETC) = \sum_{k=1}^n (V_i)$$

Donde:

GETC= Grado de Empleo de Tecnologías Campesinas

N= 5

V_i= Ponderación Otorgada al í-esima Tecnología Campesina en función de Su uso o no.

Toman Valores de 0 A 20. Siendo las siguientes variables las ponderadas: Siembra con Pala, Uso de Semilla Criolla, Labores Realizadas con Yunta (Control de Malezas), Aplicación de Abono Orgánico, Rotación de Cultivos.

Uso de tecnología moderna en la producción de Maíz

La edad promedio de los entrevistados fue de 57.7 años, pero al clasificarlos por agrosistema no se encontró diferencia estadística (F=4.481; p=0.696) entre estos, lo cual

¹ Ponderación Tomada de Dr. Ricardo Mendoza, Abel Gil Muñoz, y M. C. Ernesto Aceves investigadores de Maíz del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

significó que los agricultores estadísticamente tienen la misma edad. Sin embargo, esta edad promedio es mayor a la que presentan los trabajadores independientes del sector agropecuario a escala nacional (49.5 años) que reporta la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2014), y la prueba de “t” mostró diferencia estadística significativa ($t=7.154$; $p=0.001$) entre dicha edad y la edad registrada y, además, es similar a la de los ejidatarios del país -60 años- (SEDATU, 2012), donde de igual manera se encontró evidencia estadística ($t=-1.989$; $p=0.05$) que indica que una buena proporción de la población que se encuentra laborando en el campo son personas mayores cercanas a la tercera edad. Los agricultores tuvieron una escolaridad promedio de 6.3 años. En el agrosistema Tlachichuca los productores tuvieron la mayor escolaridad (6.7 años), mientras que los productores con menor años de estudio (6.2 años) se ubicaron en los agrosistemas Serdán y Sierra. Cabe destacar que los productores entrevistados poseen un menor nivel educativo con respecto al promedio nacional (8.6 años) y del estado Puebla (8.0 años) (INEGI 2010a). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas entre el promedio de años escolares obtenidos en la investigación y el promedio nacional y estatal ($t=-6.414$; $p=0.001$) y ($t=-4.673$; $p=0.001$) respectivamente. Se encontró una correlación negativa entre la edad y la escolaridad de los productores ($r=-0.44$; $p<0.001$) que indica que a mayor edad, menor nivel de escolaridad.

Los entrevistados en su totalidad mencionaron que poseen tierras de temporal, predominando la propiedad ejidal (93.7 %), con una superficie promedio de 7.4 ha. El agrosistema Serdán tuvo la mayor superficie promedio (8.4 ha) y el agrosistema Coyotepec se caracterizó por poseer la menor superficie promedio (5.6 ha); a pesar de que hay valores extremos en la superficie por agrosistema, no se halló diferencia estadística significativa ($F=1.291$; $p=0.282$). También se encontró que a través del tiempo, estadísticamente ($t=-1.873$; $p=0.064$), los entrevistados siguen teniendo la misma dotación de tierras con respecto a la que se les asignó en el reparto agrario (8.5 ha). De acuerdo a las características de los agricultores entrevistados se puede decir que son productores de corte minifundista; en ese sentido Altieri (2009) al referirse a la producción de alimentos destaca la importancia de este tipo de productores.

Con respecto al uso de tecnologías en el proceso productivo del maíz, son de importancia la maquinaria agrícola y la aplicación de agroquímicos. En cuanto a la primera, el tractor es un equipo fundamental en la preparación del suelo. En este proceso, se recomendó un barbecho y dos pasos de rastra para los agrosistemas I y II, un barbecho y un paso de rastra para los agrosistemas III y V. Las labores de barbecho y dobla fueron realizadas por la totalidad de los productores entrevistados. De los agricultores que utilizaron el tractor en el barbecho, el 80.18 % realizó las labores con tractor alquilado y en cuanto a los que utilizaron yunta (13.3 %), el 69.2 % la alquiló y el porcentaje restante empleó yunta propia. En los agrosistemas Tlachichuca (87.5 %) y Serdán (90 %) fue más común utilizar el tractor y en la Sierra (86.4 %) y Coyotepec (78.9 %) su empleo fue menor. En el método empleado en las labores no existió diferencia estadística significativa ($\chi^2 = 16.7$; $p = 0.401$.) entre agrosistemas, lo que indica que en todos los agrosistemas se utilizó el tractor principalmente en la preparación de los terrenos.

En cuanto al uso de semillas mejoradas, su empleo en los agrosistemas fue mínimo: en Tlachichuca un entrevistado empleó la variedad VS-22, a un precio de \$1200.0 el bulto con 50 mil semillas, mientras que el resto de los productores utilizó para la siembra semillas criollas. Turijan *et al.*, (2015: 285) mencionan que el uso de semillas mejoradas no solo requiere gastos importantes en su compra, sino que también de insumos para garantizar su óptimo desarrollo, lo cual contribuye a que solo unos cuantos productores accedan a ellas. También su bajo uso responde a que las semillas criollas exhiben buenos rendimientos y en algunos casos mejores que los híbridos en las mismas condiciones; en el trabajo de campo se encontraron rendimientos de hasta 8 toneladas por hectárea. Con respecto a la densidad de población del cultivo, el Plan Llanos de Serdán recomienda una densidad de población de 45 mil plantas por hectárea para el agrosistema I y II y para el III y V aconseja una densidad de 40 mil-plantas/ha (Juárez y Ramírez-Valverde, 2008: 143). Cabe destacar que en este punto la densidad obtenida superó a la recomendada en el paquete tecnológico del Colegio de Postgraduados (Cuadro 3), debido a que la densidad sembrada actualmente supera la densidad de población recomendada, lo que indica que actualmente se ha aumentado la densidad de

población en el cultivo de maíz en la zona de estudio. El agrosistema Ciudad Serdán registró una densidad media poblacional de 66,099.1 plantas por hectárea, el agrosistema de Coyotepec 59,241.4, el agrosistema Tlachichuca 69,936.2 y fue el que tuvo la mayor densidad de población. El agrosistema de la Sierra presentó la menor densidad (58,859.8).

Los productores realizaron las labores para controlar las malezas mediante las prácticas de cultivo que son conocidas localmente como: “tumba de bordo, cerrada de labor y segunda”. Al contrario del barbecho del suelo, en donde destacó el uso del tractor, aquí los entrevistados utilizaron fundamentalmente la yunta (93.7 %), equipo usado en la agricultura tradicional. No se encontró diferencia estadística significativa ($\chi^2= 17.15$; $p = 0.376$) entre los agrosistemas por lo cual se infiere que no existen distintos métodos para la realización de las labores y que se utiliza fundamentalmente la yunta, debido a la pequeña superficie que poseen, a la calidad del trabajo y el costo que tiene utilizar el tractor.

En la fertilización la totalidad de los entrevistados utilizaron abono químico destacando la urea (46-00-00) y el 18-46-00; en promedio aplicaron 127.2 kg de nitrógeno, 31.9 kg de fósforo y 0 kg de potasio (NPK). La fertilización por agrosistema de acuerdo al paquete tecnológico del Plan Llanos de Serdán del Colegio de Postgraduados recomienda para los agrosistemas I y II, -que presentan un mayor potencial productivo-, para capital limitado una dosis de fertilización de 110 kg de Nitrógeno y 130 kg para productores con mayor nivel de capitalización; se recomienda también la aplicación de 50 kilos de fósforo por hectárea (Juárez y Ramírez, 2008: 145). En los Agrosistemas III y V, se recomienda aplicar 80 kg de nitrógeno para agricultores con capital limitado y 100 kg para aquellos cuyos recursos son mayores; con respecto al fosforo, se recomienda una cantidad de 40 kg por hectárea (Juárez y Ramírez, 2008: 146 - 147).

En el agrosistema Serdán se fertilizó empleando la dosis 123-28-00, mientras que en el de Coyotepec se aplicó la fórmula 130-21-00 en ambos agrosistemas no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($t=1.56$, $p=0.128$); de acuerdo a las dosis

recomendadas, para el nitrógeno, se concluye que se están aplicando las cantidades adecuadas. Sin embargo, en el caso de la cantidad de fósforo aplicado por los productores, se encontró evidencia de que las dosis utilizadas son distintas a la recomendada, por lo cual la cantidad aplicada de fósforo no es la apropiada (Cuadro 1). En el agrosistema Tlachichuca se encontró que los productores de maíz fertilizaron empleando la dosis 130-35-00 y en la Sierra la dosis fue de 126-41-00. Con respecto a la adopción de la fertilización por capital limitado de nitrógeno se encontró que aplicaron cantidades mayores a las recomendadas (Cuadro 1), por lo cual se deduce que las cantidades aplicadas no son apropiadas según la recomendación. Lo mismo sucedió con el fósforo, ya que en el agrosistema de la sierra la prueba de t no arrojó evidencia estadística significativa para determinar que las cantidades no fueron apropiadas. En cuanto al agrosistema III correspondiente a Tlachichuca, donde se recomiendan 40 kg de fósforo la prueba de t ($t=-0.684$, $p=0.051$) arrojó que las cantidades aplicadas no son apropiadas.

Cuadro. 2. Tabla de prueba de “T” para la dosis de fertilización aplicada por agrosistema para la producción de maíz en dos municipios del Centro-Oriente de Puebla.

Agrosistema	Capital Ilimitado				Capital Limitado			
	Nitrógeno		Fosforo		Nitrógeno		Fosforo	
	T	P	t	p	t	p	T	p
CD. Serdán	-0.838	0.409	-2.27	0.031	1.567	0.128	-2.27	0.031
Coyotepec	0.069	0.946	-2.214	0.04	1.811	0.087	-2.214	0.04
Tlachichuca	3.571	0.002	-2.191	0.039	5.89	0.001	-0.684	0.501
Sierra	5.963	0.001	-0.818	0.422	10.527	0.001	0.182	0.857

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2015.

Los entrevistados realizaron a sus terrenos 2.9 labores en promedio, para lo cual recurrieron al uso de la yunta fundamentalmente (93.7 %); de este porcentaje, el 54.4 % destacó que su uso es más económico que rentar un tractor, el 40.4 % dijo que es más asequible y práctico que el emplear el tractor, al no compactar el suelo y controlan mejor las malezas y solo el 5.2 % mencionó no tener otra alternativa. En general el grado de adopción de tecnología resultó ser alto, medido por las prácticas evaluadas en el IATM, en los agrosistemas se utilizó el tractor para la preparación de terreno según las recomendaciones, el control de malezas también obtuvo un alto puntaje debido a que los

agricultores que realizaron las labores las hicieron de manera oportuna y no fue necesario aplicar herbicidas etc. El agrosistema con mayor adopción de tecnología fue Tlachichuca (cuadro 3), además obtuvo el mayor rendimiento por hectárea y el agrosistema de Coyotepec que fue el que tuvo una menor adopción de tecnología y por consiguiente tuvo el menor rendimiento por hectárea.

Cuadro 3. Porcentaje de adopción de tecnología según recomendación del Plan Llanos de Serdán.

Agrosistema	Preparación del Terreno	Densidad de Población	Dosis de Fertilización	Control de Malezas	Promedio de adopción	Rendimiento
Serdán	97.09	128.65	0.69	99.27	81.43	3.04
Coyotepec	95.38	124.73	0.54	99.0	79.98	2.85
Tlachichuca	98.24	135.25	0.89	100.0	83.59	3.54
Sierra	97.15	127.91	0.77	98.94	81.19	3.73

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2015.

Al comparar la aplicación del Índice de Apropiación de Tecnologías Formales (IATM) con las prácticas que recomienda el INIFAP, no se encontraron datos de labores de conservación de suelo y tampoco prácticas para el control de plagas y enfermedades, ya que en la región no se controlan debido a que el costo resulta un gasto mayor. La distribución del IATM fue la siguiente: Serdán 51.2, Coyotepec 49.3, Tlachichuca 53.6, y Sierra 53.6; resaltando los dos últimos agrosistemas con el índice más alto. El Grado de Empleo de Tecnologías Campesinas (GETC) fue un indicador que resultó un poco más elevado, aunque siguió siendo medio, en promedio se obtuvo un grado de 62.5 para los agrosistemas definidos.

El GETC para el agrosistema Tlachichuca fue de 60.8, Coyotepec 61.0, Serdán 62.0, y Sierra 66.6; no se hallaron diferencias entre los GETC por agrosistema ($F= 6.491$; $p=0.241$). Asimismo, se observó una correlación negativa entre la escolaridad y el GETC ($r=-0.171$; $p=0.098$), que indica que no están correlacionada la variable de escolaridad y los índices mencionados. Lo mismo se encontró para la edad y el IATM. ($r=-0.038$ $p=0.715$), es decir que para los agricultores la edad y la escolaridad no son relevantes

en cuanto a la adopción de tecnología. De la misma manera, mediante una prueba de correlaciones de Pearson no se encontró evidencia de que los índices anteriormente mencionados estén correlacionados con el rendimiento por hectárea, IATF ($r=0.200$ $p=0.052$) y GETC ($F=0.119$ $p=0.251$), lo cual significa que la adopción de tecnología en el área de estudio no necesariamente representa un aumento en el rendimiento.

El rendimiento promedio fue de 3.3 ton/ha; el valor máximo correspondió al agrosistema sierra (3.7 ton/ha), en el agrosistema de Tlachichuca obtuvieron 3.5 ton/ha, en el de Ciudad Serdán 3.0 ton/ha y el menor rendimiento se obtuvo en el agrosistema Coyotepec (2.8 ton/ha). Se realizó una prueba de correlaciones de Pearson para las variables de fertilización (N y P), con el rendimiento y el resultado fue positivo para la dosis de fósforo aplicado ($r=0.034$ y $p=0.744$) y para el nitrógeno fue negativo con ($r=-0.040$ $p=0.703$). Esto indica que las cantidades aplicadas de nitrógeno no tienen una relación significativa con respecto al rendimiento por hectárea.

Rojas (2013) señala que la crisis económica que acompaña al modelo de desarrollo neoliberal ha impactado de manera diferenciada al sector agrícola, agudizando la polarización de la estructura económica y social en el campo mexicano, una de sus consecuencias es la migración y la incursión de los productores en el empleo no agrícola. En ese sentido, el 16.8 % de los entrevistados mencionó que se dedica a actividades no agrícolas; de este porcentaje, el 31.3 % es del agrosistema Sierra y el 35 % de Tlachichuca. Estadísticamente ($t=-1.585$; $p=0.116$) no se encontró diferencia en los rendimientos obtenidos entre los que realizaron actividades no agrícolas (2.8 ton/ha) y los que solo trabajaron en el campo (3.3 ton/ha), lo cual significa que el no trabajar en el campo de tiempo completo no afectó demasiado la producción agrícola, en gran medida por el uso de mano de obra familiar.

Existen distintos factores que se encuentran relacionados con la competitividad. Según el modelo de regresión logística aplicado a un grupo de variables sociales y económicas de los productores de los agrosistemas de estudio, se encontró que el rendimiento por hectárea y el precio de venta del maíz resultaron significativas (Cuadro 4). En el cálculo

de competitividad a través de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP), el 88.4 % de los entrevistados resultó competitivo a precios de mercado, es decir, que utilizando dos métodos diferentes para determinar la competitividad los valores arrojados son casi iguales por lo que se asume que las variables que influyeron en el modelo obtenido a través de la regresión logística son las que más peso tienen sobre la variable de competitividad.

Cuadro 4. Estimadores del modelo de regresión logística con el método de selección por pasos hacia adelante (Wald).

Variable	B	E.T.	Wald	P	Exp(B)
Rendimiento	-4.834	2.117	5.214	.022	.008
Precio de venta	-3.558	1.734	4.213	.040	.028
Constante	17.599	7.515	5.484	.019	43950578.035

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta 2015.

Debido a que el IATM y el GETC no figuran en las variables que explican la adopción de tecnología o la dosis de fertilización aplicada. Se infiere con base en los resultados que la maquinaria agrícola no tiene efectos significativos en la productividad y la competitividad de las unidades de producción. Se concluye con base en los resultados que la maquinaria agrícola no tiene efectos significativos en la productividad y la competitividad. Sin embargo, el precio de venta del grano es el determinante más importante para la competitividad; es decir, que si su precio es bajo como el que se encontró en esta investigación entonces no es competitivo. Por otra parte la variable de rendimiento por hectárea es la variable más significativa y es debido a que la zona tiene un gran potencial agrícola ya que exhibe rendimientos de hasta 8 toneladas. Lo cual se comprobó analizando los rendimientos medios de los campesinos que resultaron competitivos, obtuvieron una media de 3.47 ton/ha y una producción total de 30 tons. Los productores que no obtuvieron rendimientos medios de 1.92 ton/ha lograron una producción de 8 tons promedio totales. Con la información obtenida en la encuesta se encontró un rendimiento promedio de 4.80 + 1.13 ton, último que representa la cantidad siniestrada.

Conclusiones

La política neoliberal ha sido insuficiente para impulsar la competitividad de los productores de maíz; sin embargo, los campesinos han buscado diversas formas que les permiten mejorar la productividad de sus parcelas y bajar el costo de producción, lo cual los hace competitivos. El estudio demostró que a pesar de que hay ciertas políticas enfocadas a la producción del maíz, estas no necesariamente impactan como se espera, ya que las características de estas no siempre se ajustan de manera adecuada a las exigencias de los campesinos y a las características físicas de la región donde se desean implementar.

Aunque se esperaría que la maquinaria agrícola y el uso de agroquímicos marcaran la diferencia en cuanto a la producción de maíz, el estudio demostró que no son elementos que demuestren una relación directa con la competitividad de los maiceros de la región. En este sentido la producción por hectárea y precio de venta, son variables que se relacionan con la competitividad del maíz. Asimismo el análisis por agrosistemas permitió demostrar que hay una relación directa entre la adopción de tecnología y la productividad, ya que los agrosistemas con un mayor puntaje en el IATM y el GETC, resultaron tener una mayor productividad con respecto a aquellos que obtuvieron un menor puntaje.

Bibliografía

- Appendini K. (2013), El TLCAN y el Maíz en México una reflexión a 20 años. Periódico La Jornada del campo, Noviembre 16, .No 74. Disponible en: <https://www.lajornada.unam.mx/2013/11/16/cam-maiz.html>
- Aldana, U., Foltz, J. D., Barham, B. L., & Useche, P. (2011), Sequential adoption of package technologies. The dynamics of stacked trait corn adoption. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.93 núm.1, pp. 130–143.
- Altieri, A. M. (2009), Agroecology, small farms, and food sovereignty, *Montly Review*, vol. 61, núm. 3 (July-August)

- Blanco, M. L. (1980), Función de la información y algunos factores psicosociales asociados con el uso de innovaciones agrícolas. Tesis de Maestría en Ciencias Esp. En divulgación Agrícola, Colegio de Postgraduados, Rama Divulgación Agrícola, México, pp.135.
- Byerlee, D., & de Polanco, E. H. (1986), Farmers' stepwise adoption of technological packages: Evidence from the Mexican Altiplano. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 68 núm. 3, pp. 519–527.
- CIMMYT. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (1993), *La adopción de tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas*. CIMMYT, pp. 186.
- CECODECER. Comisión Estatal del Componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural 2013. *Plan Estratégico para la Operación Anual del Componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural del Estado de Puebla*. INCA Rural, BUAP CEC'S, PUEBA SEDATU y SAGARPA, pp. 63.
- Díaz, H., y Jiménez; L., A. L. Carrillo; V. R., González; E. P. Valtierra y Valseca, F. (1991), *Plan Puebla 1967-1990: el papel de cada uno de los elementos de la estrategia en el éxito global de la operación*. In: avances de la investigación del Centro de Estudios del Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Centro de Estudios del Desarrollo Rural. México, pp. 106.
- Damián, M. A., Ramírez-Valverde, B., Parra, F., Paredes, J., Gil, A., López. J. y Cruz A. (2009), Método para evaluar el empleo adecuado de tecnología entre los maiceros del estado de Tlaxcala. *Geografía Agrícola*, vol. 43, núm. 33, pp. 33-50.
- Damián, M. A.; Cruz, A., Ramírez-Valverde, B.; Juárez, D.; Andrade, M. y Espinosa, S. (2010), *Innovaciones recomendadas para mejorar la producción de maíz de temporal en el DDR de Libres, Puebla*. Manual Técnico. BUAP-CONACYT, pp. 58.
- Damián, M. A., Cruz, A., Orozco, S., Aragón, A., Sangermán, D. y López, J. (2012), Manejo del maíz en Cohetzala, Puebla, México: entre lo local y lo global. *Estudios Sociales*, vol. 20, núm. 40, pp. 313-333.
- Del Valle, M. y Perales, A. (2014), Globalización crisis y políticas públicas en el sector agroalimentario de México en el siglo XXI. Mundi-Prensa, México, pp. 200

- Doss, C. R. (2006), Analyzing technology adoption using microstudies: Limitations, Challenges, and Opportunities for Improvement. *Agricultural Economics*, vol. 37, núm. 3, pp. 207-219.
- Economic Report of the President*. (2006), Washington D.C., Transmitido al congreso de los Estados Unidos Febrero 2006, pp.175.
- Feder, G., Just, R. E. & Zilberman D. (1985), Adoption of Agricultural Innovations in Developing-Countries- A Survey. *Economic Development and Cultural Change*, vol. 33, núm. 2, pp. 255.
- Feder, G., & Umali, D. (1993), The adoption of Agricultural Innovations—A review. *Technological Forecasting and Social Change*, vol.43, núm. 3-4, pp. 215.
- Fox, J. y Haight, L. (2010), Subsidios para la desigualdad, las políticas públicas en para el maíz en México a partir del libre comercio. En: *La Política Mexicana, metas Múltiples e Intereses en conflicto*. Fox J. y Haight, L. (Coord.) Woodrow Wilson International Center for Scholars Centro de Investigación y Docencia Económicas University of California, Santa Cruz primera edición, pp. 9–45.
- Galindo, G. (1996), Las innovaciones agrícolas en el desarrollo de México. *Problemas del Desarrollo*, vol. 27, núm. 105, pp. 69-81.
- Galindo, G. (2004), Estrategias de difusión de innovaciones agrícolas en México. *Chapingo Serie Zonas Áridas*, núm. 3, pp. 73-79.
- García, J. A. y Ramírez, R. (2012), Demanda de semilla mejorada de maíz en México: Identificación de usos y zonas de producción con mayor potencial de crecimiento. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Texcoco, Estado de México, pp. 156.
- González-Estrada, A. & Alfárez. (2010), Competitividad y ventajas comparativas en la producción de maíz en México. *Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 1 núm. 3, pp. 381-396.
- Harwood, R. (1979), Small Farm development: Understanding and Improving Farming Systems in the Humid Tropics. *Experimental Agriculture*, vol. 17, núm. 02. Abril 1981, pp. 220-220.

- Hayami, Y. y Ruttan, V. W. 1971. *Desarrollo Agrícola: Una perspectiva internacional*. Baltimore: Johns Hopkins Press, Publicado por Fondo de Cultura Económica (México) 1989, pp. 542.
- Hiernaux, D. 1993. En la búsqueda de un nuevo paradigma regional. En: Ávila Sánchez (comp.) *Lecturas de Análisis Regional en México y América Latina*. Universidad Autónoma Chapingo Texcoco, México, pp. 154–169.
- Howard G. Buffet. (2013), Forty Chances, Story 28, Can Smarter Carrots save the soil? In: *Forty Chances, Finding hope in a Hungry World*. Edit. Simon and Schuster. New York, pp. 273-282.
- INEGI. (2010), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. a) Censo de población y vivienda 2010. Población y escolaridad. Online. 2010 <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>
- INEGI (2010), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2010c Online, http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P. México.
- INEGI. (2012), Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Módulo de condiciones socioeconómicas. Tabulados básicos.
- Juárez, J. P. y Ramírez-Valverde, B. (2008), Adopción de tecnología y rendimiento en el cultivo del maíz en una región campesina del estado de Puebla. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, año IX, vol. 13-14, pp. 137-151.
- Kijima, Y., Otsuka, K., Sserukuuma, D. (2008), Assessing the impact of NERICA on income and poverty in central and western Uganda. *Agricultural Economics*, núm. 38, pp. 327–337.
- Khonje M. Manda J, Arega A. & Menale K. (2015), Analysis of Adoption and Impacts of Improved Maize Varieties in Eastern Zambia. *World Development*, vol. 66, pp. 695-706.
- Lambrecht, I., Vanlaue B., Merckx R. & Maertens, M. (2014), Understanding the process of technology adoption. Mineral Fertilizer in Eastern DR. Congo. *World Development*, vol. 59, pp. 132–146.
- Lee, D. R. (2005), Agricultural Sustainability and Technology adoption: Issues and Policies for developing countries. *American journal of Agricultural Economics*, vol. 87, núm. 5, pp. 1325-1334.

- Martínez-García, G. C. Dorward, P., Rehman, T. (2012), Factors influencing adoption of Improved Grassland Management By Small-Scale Dairy Farmers in Central Mexico and the implications for Future Research on smallholder adoption in developing Countries. *Livestock Science*, núm. 152, pp. 228-238.
- Mendoza, S. (1987), Marco conceptual de la transferencia, validación, difusión y adopción de tecnología agrícola: Nociones preliminares. Inmemorial del taller de Metodología y Normatividad en la Operación del Programa de Generación Tecnológica. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigadores Forestales y Agropecuarias. México, pp. 2-15.
- Posada, M. (1995), Enfoque de sistemas y racionalidad de los productores. Elementos para el análisis de situaciones de producción específicas: el caso de los productores pampéanos. *Realidad Económica*, núm. 19, pp. 213-220.
- Ramírez-Valverde, B. (1999), Agricultural policy and development in Mexico: an evaluation of a twenty years' experience in the state of Puebla. Ph.D. Dissertation, The Latin American Studies Program, Tulane University, Louisiana, USA. pp. 181.
- Ramírez-Valverde, B. y Juárez, P. (2010), La experiencia del modelo de desarrollo regional Plan Puebla en la producción de alimentos con pequeños productores de maíz. En: *Estudios y propuestas para el desarrollo rural. Tomo VII*, Martínez, R., Ramírez, B., Juárez, J. P, Rojo M. (Coord.), Edit, Universidad autónoma Indígena de México, pp. 1-18.
- Rutan, V. W y Hayami, Y. (1998); El cambio tecnológico inducido en la agricultura. *Agricultura y Sociedad*, núm. 53, pp. 19-75.
- Rojas, T. de J. (2013), Migración y exclusión social de los trabajadores del campo. *Universitaria*, núm. 11, Universidad Pedagógica Nacional, México, pp. 12 -14.
- Salcedo, S. y Guzmán L. (2014), *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Chile. Edit. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, pp. 497.
- SAGARPA. (2014), Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.. Padrón de Productores del Programa PROAGRO. SAGARPA, Disponible en:

- <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/Beneficiarios/Paginas/2014.aspx>. Consultado Agosto 2015.
- SEDATU. (2012), Secretaria de Desarrollo Agrario y Territorial Urbano, Boletín de prensa del 13 de mayo del 2012, Pág. Web: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2012/mayo-2012/12268/>
- SEDESOL (2012), Secretaria de Desarrollo Social, Disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=179>
- Seixas, M. A. y Ardila, J. (2002), La Agricultura de América Latina y el Caribe. Sus desafíos y oportunidades, desde la óptica del cambio tecnológico, Tercera reunión Internacional de FORA GRO. Brasilia, Abril, pp. 1-13.
- SIAP. (2014), Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual, cierre de la producción agrícola por cultivo. Pág. Web: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> consultado septiembre 2014.
- Shiferaw, B. A., Kebede, T.A., & You, L., (2008), Technology adoption under seed Access constraints and the economic impacts of improved pigeonpea varieties in Tanzania. *Agricultural Economics*, núm. 39, pp. 309–323.
- Solleiro, J. L., Del Valle, M. C. y Sánchez, I. L. (1993), La innovación tecnológica en la agricultura mexicana. *Comercio Exterior*, vol. 43, núm. 4, pp. 353 369.
- Solow, R. M. (1979), El cambio técnico y la función de la producción agregada. En: *Economía del Cambio Tecnológico*. Rosengberg, Nathan. Coord., Edit. FCE, México, pp. 319-336.
- Sweenely S., Steigerwald, D., Davenport, F., Eakin, H. (2013), Mexican maize production: Evolving organizational and spatial structures since 1980. *Applied Geography*, núm.39, pp. 78-92.
- Taboada, O. R. (1996), Diversidad de los maíces criollos en el Valle de Serdán, Puebla. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 111.

- Turijan, T., Ramírez-Valverde, B., Damián, M. Á., Juárez, J. P. y. Estrella, N., (2015), Uso de remesas para la adquisición de tecnología agrícola en maíz en San José Chiapa, Puebla, México. *Nova Ciencia*, vol. 7, núm. 14, pp. 674-693.
- Villa, V., Robles, E., Barraeta, Herrera, J., y Vera, R. (2010), *El maíz no es una cosa. Es un centro de origen*. Editorial Ítaca. México, pp. 160.
- Williams, G. W. (2007), El cambio técnico y la agricultura. La experiencia de los Estados Unidos e implicaciones para México. *Mexicana de Agronegocios*, vol. XI, núm. 20, pp. 209-220.
- Zeller, M., Diagne, A., & Mataya, C. (1998), Market access by smallholder farmers in Malawi: Implications for technology adoption, agricultural productivity and crop income. *Agricultural Economics*, vol.19, núm. 1–2, pp. 219–229.

CAPÍTULO 3. PERCEPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL CENTRO ORIENTE DE PUEBLA.

Juan Velázquez López¹, José Pedro Juárez Sánchez², Benito Ramírez³ Valverde, Juan Jiménez Morales⁴, Oswaldo Taboada Rey Gaytán⁶ Manuel del Valle Sánchez⁵

1Colegio de Posgraduados, Programa de Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, e-mail: invl.han@yahoo.com.mx

2Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, CP 72760, Profesor Investigador Titular, e-mail. pjuarez@colpos.mx

3Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, CP 72760, Profesor Investigador Titular, e-mail. bramirez@colpos.mx

4 Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, CP 72760, Profesor Investigador Asociado, e- mail. morales@colpos.mx

Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, CP 72760, Profesor Investigador, Asociado, e-mail.

5 Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, Km 38.5, Cp. 56230, Profesor investigador, E-mail: sanvalle50@hotmail.com

6 Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Boulevard Forjadores de Puebla núm. 205, Santiago Momoxpan, CP 72760, Profesor Investigador Asociado, e- mail. toswaldo@colpos.mx

Resumen

Las políticas agrícolas implementadas para incentivar la producción de maíz han buscado alcanzar la competitividad durante más de 20 años, sin que ese objetivo se haya alcanzado por completo. La presente investigación tiene como propósito el llevar a cabo una evaluación de los efectos de dichas políticas y conocer la percepción de los productores acerca de su implementación y resultados. En el estudio se aplicó un cuestionario a una muestra de 95 productores de maíz pertenecientes a los municipios de Chalchicomula de Sesma y Tlachichuca, localizados en el Centro-oriente del estado de Puebla, México. Para determinar la competitividad se aplicó la matriz de análisis de políticas. Los resultados indican que el costo de producción de maíz por tonelada fue mayor a los ingresos por ventas. Los indicadores Relación Costo Privado (RCP) y Relación Costo de los Recursos Internos (RCR) arrojaron que el maíz es considerado eficiente, pero no redituable y que con incentivos y subsidios dirigidos a incrementar la producción podría ser competitivo a nivel nacional e internacional. El análisis de percepción demostró que los campesinos consideran que los precios de venta y las políticas públicas para la producción de maíz no fomentan la competitividad. El problema de la competitividad del maíz no radica en la producción, sino en el precio; entonces, una política adecuada para esta zona debe enfocarse en mejorar los precios de venta del grano de maíz.

Palabras Clave: Evaluación, competitividad, políticas, precio, maíz.

Abstrac

Agricultural policies implemented seeking to increase maize production have tried to reach its competitiveness for moreover than 20 years; and the objective has not reached plenty. The present investigation has aimed to bring up an evaluation of the effects of such policies and to know peasants perception of its implementation and results. In the research a questionnaire was applied to a sample of 95 maize producers of two municipalities located in the central-Orient region of Puebla State, Mexico. To determine competitiveness the policy analysis matrix was applied. Results indicate that cost per ton was higher than the income by sells. Indicators of Private Cost Relationship PCR and Relationship of the Internal Resources Cost. Resulted that maize is efficient and non-profitable, with production incentives it would compete nationally and internationally. The perception analysis showed that farmers believe that prices and policies do not encourage competitiveness. Thus, the problem of the competitiveness in maize, is not in production but in the price & an adequate policy for this zone should provide a competitive price of sell in grain.

Key Words: Evaluation, Competitiveness, Policies, Price, Maize.

Introducción

La reforma económica y los cambios realizados a la política comercial vincularon a la economía, específicamente al sector agrícola de México, a los mercados mundiales (Málaga y Williams, 2010: 296), aumentando en 1994 a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN). Dichos cambios realizados obedecieron en parte al abandono del modelo desarrollista, por uno de corte neoliberal en el que toma importancia la economía de libre mercado y, en consecuencia, la competitividad en distintas áreas y procesos. Porter (1990: 73) en ese sentido, sostiene que la competitividad solo se alcanzaría por la presión y el desafío que existe en un mercado generado por las empresas inmersas en él. En ese momento la competitividad se planteó en como estar a la altura del productor más grande (Villasana *et al.*, 2008: 15). Sánchez (2014: 951), García *et al.*, (2006: 115) y Turrent *et al.*, (2012: 2) al hablar de la competitividad mencionan que el problema está en la baja productividad repercutiendo en el déficit agroalimentario; mientras que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004: 11) sostiene que el crecimiento agrícola es el camino más eficaz para enfrentarlo. Se puede decir que la mayoría de los estudios sobre competitividad se enfocan principalmente en los efectos externos que tienen las políticas en el aumento en la producción o el ingreso, pero no se analiza al individuo y la perspectiva que tienen acerca del tema.

Cuando México ingresó al libre mercado eliminó las barreras arancelarias para los productos agrícolas provenientes del extranjero, aumentando su oferta en cantidades importantes con impactos negativos en los precios agrícolas del mercado nacional. Ante ello, se protegieron tres bienes agropecuarios –maíz, frijol y leche en polvo-, por su sensibilidad a la liberalización inmediata y se determinó un arancel de 206 dólares como cuota de importación por tonelada, bajo un régimen de liberación comercial que desaparecería en el 2008 (García *et al.*, 2006). Se esperaba que tuviera un menor costo la importación de maíz (Fox y Haight, 2010: 5). Pero a dos décadas de la eliminación progresiva de los aranceles no se alcanzó la competitividad en el maíz, debido a la

liberación de las barreras arancelarias y a que los precios internos desaparecieron generando desventajas competitivas.²

El gobierno a pesar de la crisis agrícola mantuvo su política de corte neoliberal para alcanzar la competitividad, lo cual significó declinar por la vía de los precios para favorecer el aumento de la producción. Los pequeños agricultores consideran que los precios no recompensan la actividad agrícola y hacen que la competitividad sea una meta inalcanzable. Uno de los programas más importantes era el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), cuyo objetivo era aumentar la competitividad, elevar los ingresos rurales, modernizar los sistemas de comercialización, incentivar la reconversión productiva, fomentar la certeza económica, entregar subsidios a los campesinos y fomentar la conservación del suelo, el agua y los bosques. Sin embargo, la combinación de los múltiples objetivos de PROCAMPO hizo que fuera difícil lograr alguno de ellos (Fox y Haight, 2010: 8). Este escenario se justificó el pago directo brindado a los agricultores en las últimas dos décadas por un monto de 20 mil millones de dólares estadounidenses a partir de 1994 (Fox y Haight 2010: 13), ya que se especulaba que en 15 años se alcanzaría la competitividad internacional.

A 20 años de la apertura del TLCAN la producción de maíz pasó de 18'235,826 en 1994 a 22'069,254 toneladas anuales en el 2012 (SIAP, 2012), lo que significa que en 16 años la producción aumentó 17.3 %; pero también se incrementó su consumo hasta llegar alrededor de 30 millones de toneladas para el año 2015. Esto indica que las políticas no tienen un efecto en la competitividad del maíz. Este cultivo es el más importante en México por estar ligado al ingreso, al empleo y la migración (Helling *et al.*, 2013: 153). También ocupa en la agricultura la superficie más grande y tiene muchos pequeños productores comprometidos con su producción (Barkin, 2002: 75). Además, representa una importante fuente de alimento, ingreso, identidad cultural, *estatus* social y juega un papel transcendental en la red de seguridad (Perales *et al.*, 2005: 949). Asimismo es el

² Una desventaja Competitiva se da cuando la productividad es menor a la de los competidores o bien cuando los costos son mayores y, por último, cuando los precios del mercado no son los suficientemente altos para remunerar la actividad agrícola.

hogar ancestral del maíz y posee una diversidad genética única e insustituible reflejada en sus múltiples variedades locales agrupadas en diferentes razas (Nadal y Wise, 2005). El objeto de esta investigación fue analizar las políticas públicas y su impacto en la competitividad para fomentar la producción de maíz en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma en el estado de Puebla, México.

La política pública y la competitividad: enfoques para su análisis con énfasis en la agricultura.

Se inició a hablar de la competitividad en el siglo XVII a través de las teorías del comercio internacional, centrandolo en torno a aspectos económicos principalmente. Su principal ideólogo fue David Ricardo, quien se destacó por desarrollar la metodología de las ventajas comparativas (IICA, 1999: 11). Porter (1990: 76) afirma que “no existe una definición de competitividad ni una teoría de la misma para explicarla y que sea generalmente aceptada”. Asegura que se da por la capacidad de actualizarse e innovarse y que las compañías ganan ventaja contra los mejores competidores del mundo debido a la presión y el reto. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 1996), es la habilidad de las firmas, industrias, regiones, naciones o regiones supra-nacionales de generar altos niveles de empleo y de ingresos de los factores, mientras están expuestas a la competencia internacional.

Araoz (1998) refiere a la competitividad como determinante de un proceso de desarrollo y que es el resultado de un entrelazado de factores económicos, geográficos, sociales y políticos que conforman la base estructural de una nación. En México, la competitividad normalmente se refiere a un término comparativo en el que se busca conocer el posicionamiento competitivo entre los diferentes participantes en el mercado y especialmente del líder que lo encabeza (Villasana, 2008: 15). De acuerdo a Salim (2006: 14), quien compara principalmente los costos de producir un bien, aquí la competitividad consiste en producir bienes o prestar servicios de iguales características, a un precio menor que los competidores. Cuando la competitividad se basa en bajos costos y estos se traducen en bajos precios, se habla de competitividad precio; cuando se trata de

adelantos tecnológicos que permiten incrementar la productividad u ofrecer productos diferenciados, se la llama competitividad tecnológica (*Ibid*: 14)

En la competitividad genuina, o autentica es aquella que representa una mayor productividad, mayor eficiencia y eficacia, además de mayor calidad, diferenciación del producto y transportación para su consumo. Fajnzylber (1988: 15) menciona factores que la promueven desde una perspectiva microeconómica, son los que se vinculan con el aprovechamiento de economías de escala o la consecución de una mayor eficiencia en la producción y para ello resulta necesaria la adquisición o invención de nuevas tecnologías de productos y procesos, así como estrategias de diferenciación de productos. Esta forma de abordar la competitividad se da bajo un enfoque economicista y no inmiscuye a la población, con lo cual surge el concepto de competitividad amplia-restringida (Salim, 2006: 13). Aquí se considera que la competitividad no está dada solamente por la posición en el comercio internacional, sino que debe dar lugar al mismo tiempo a mejorar la calidad de vida de la población.

De acuerdo a la FAO (2004: 67), los precios agrícolas pueden ser analizados en la parcela, al por mayor, urbano y rural, al consumidor en períodos de cosecha y escasez relativa; en la frontera, en casos de importaciones y exportaciones o en localidades del interior; según la calidad del producto, etc. La competitividad abordada en este estudio hace referencia a la Competitividad Precio-Tecnológica, en donde la teoría económica analiza los hechos y las políticas que le dan forma a la habilidad de una nación para crear y mantener un ambiente que sostiene una creación de valor más elevada para sus empresas y una mayor prosperidad para su población, según El International Institute for Management and Development (IMD, 2006).

Por lo que respecta a las políticas públicas y los indicadores que determinan la competitividad, casi siempre están relacionados al concepto que esta refiere y a la manera a como se emiten y abordan. La competitividad internacional se define, bajo el enfoque Turner y Golub (1997: 5), como el precio relativo de los bienes transables extranjeros en términos de los domésticos (se considera la competitividad costo o precio,

dejando de lado el concepto integral de competitividad asociado a la performance económica global). Por lo tanto, la competitividad de un país mejora si el precio relativo de sus bienes transables disminuye. Edwards y Freebairn (1984: 48) desarrollaron un modelo económico para medir su impacto en las ganancias en la productividad y en los niveles de bienestar en productores y consumidores posteriores a cambios en la oferta y demanda, así como el efecto de las políticas agrícolas sobre el maíz y trigo en México. Determinaron que hay una relación positiva entre el aumento del precio maíz en el mundo y la producción doméstica y existe una relación inversa para el nivel de bienestar del productor y para los consumidores, ya que el maíz es un alimento indispensable y este se consumirá sin importar las variaciones en su precio. Además se considera que las políticas agrícolas tienen un efecto positivo en el aumento de la producción del maíz, de ahí que los cambios drásticos en la política agrícola afecta directamente al productor y al consumidor (Berckley *et al.*, 2011), pero la realidad no es necesariamente acorde.

De acuerdo a Salcedo (2007) la Matriz de Análisis de Políticas (MAP) tiene su fundamento en el análisis del presupuesto a precios de mercado, social y costos de oportunidad. Así se determina la competitividad y las ventajas comparativas de los sistemas productivos de las zonas de producción referidas a los centros específicos de consumo e identifica los distintos instrumentos de política (macroeconómica y sectorial) que inciden en la competitividad de los sistemas agrícolas (Salcedo, 2007). La MAP aporta elementos para el diseño de políticas diferenciadas y para identificar proyectos de inversión que sean rentables tanto económica como socialmente (Salcedo *et al.*, 1993). Además reorganiza los presupuestos privados y sociales para facilitar la evaluación de los efectos de la política y de las distorsiones de los mercados de los insumos comerciables y de los factores de la producción (Vázquez, 2010: 6). La MAP se compone de dos identidades de contabilidad: una define la rentabilidad y la otra mide los efectos de la política y las distorsiones de mercado.

Pearson y Monke (1984) mencionan que los efectos de política y las distorsiones de mercado, constituyen las diferencias entre los valores privados y sociales de los insumos y de los productos. También señalan imperfecciones en el funcionamiento de los

mercados de bienes y de los factores de producción. La suma de los efectos de la política constituyen las transferencias netas para un cultivo en particular; y las transferencias netas indican la diferencia entre la rentabilidad privada y la rentabilidad social para el sistema agrícola. La recopilación de los datos representa la parte más difícil para construir las MAP (Pearson y Monke, 1984).

La **Rentabilidad Privada** sirve para calcular la rentabilidad económica y se inicia con la construcción de un presupuesto separado para la agricultura, la comercialización y procesamiento. Su cálculo muestra la competitividad del sistema agrario, teniendo en cuenta las tecnologías actuales, los precios de producto y los factores de producción que imperan en el mercado, así como las transferencias o impuestos generados por medidas de política económica (Vázquez, 2010: 7). Esta rentabilidad es una medida de eficiencia, porque los resultados están dados por los precios mundiales de importación CIF (Cost Insurance and Freight) y de los bienes o servicios de los precios FOB (Free On Board) de exportación (Pearson y Monke, 1984), pero no toma en cuenta los factores internos de la producción como mano de obra, capital y tierra.

Los **Efectos de Política** se refieren a las diferencias entre las valuaciones privadas y sociales de los ingresos, costos y ganancias, y su relación se desprende directamente de la definición de los precios sociales (Pearson & Monke 1984), que son empleados para corregir los efectos de las políticas que conducen a un uso ineficiente de los recursos (Pearson y Monke, 1984). **Las transferencias de producto y de insumos** resultan de dos tipos de políticas que causan la diferencia entre precios internos y mundiales. La primera incluye impuestos, subsidios y políticas comerciales (aranceles y cuotas al comercio exterior) y la segunda requiere de una tasa de cambio para convertir los precios mundiales a sus equivalentes internos; en la práctica, la tasa de cambio podría diferir del cambio oficial (Pearson y Monke, 1984).

La **Competitividad** es la ganancia privada (Ingresos-Costos) que obtienen los productores y se cuantifican a través del indicador conocido como “Relación de Costo Privado” (RCP) (Vázquez, 2010:,9). La **Dinámica de las Ventajas Comparativas** es la

capacidad de un sistema agrícola para competir sin políticas gubernamentales que la distorsionan y puede fortalecerse o deteriorarse por los cambios en las condiciones económicas. Como señalan Gotsch, *et al.*, (2003) se refieren a cambios en la competitividad de un sistema que se producen con el tiempo debido a cambios en la tecnología, la disponibilidad de recursos internos y los precios internacionales.

Por otra parte, las políticas públicas tienen distintos instrumentos para apoyar, fomentar y enfocar la competitividad de los distintos sectores de la economía; se considera que es el instrumento para alcanzar en forma sistemática y coherente ciertos objetivos para el bienestar de la sociedad (Podestá, 2000: 69). Una política agrícola tiene como objetivo mejorar el funcionamiento de los mercados de productos y recursos del medio rural (Chipeta, 2004: 21). En México uno de los elementos fundamentales de la política agrícola desarrollista fue incrementar la producción agrícola (Ramírez, 2013: 1) como una vía para alcanzar la competitividad. En el paradigma neopositivista se insiste en la importancia de la medición de los hechos mediante la construcción de indicadores y se hace uso de una mayor formalización matemática (Roth, 2008: 71). Una de las teorías más difundidas en la actualidad es la de la elección racional, que considera que “la política pública bajo el ángulo de un problema de acción colectiva, utiliza el individualismo metodológico y la modelización como medio de análisis y para la interpretación se apoya en nociones claves como bien colectivo, juego estratégico, conceptos de equilibrio, de solución y de óptimo” (Muller *et al*, 2005: 36). Peter Hall (1993: 939) propone establecer un paralelo entre los conocidos procesos de cambios de paradigma en la actividad científica (las revoluciones científicas de Kuhn) y el cambio de políticas públicas.

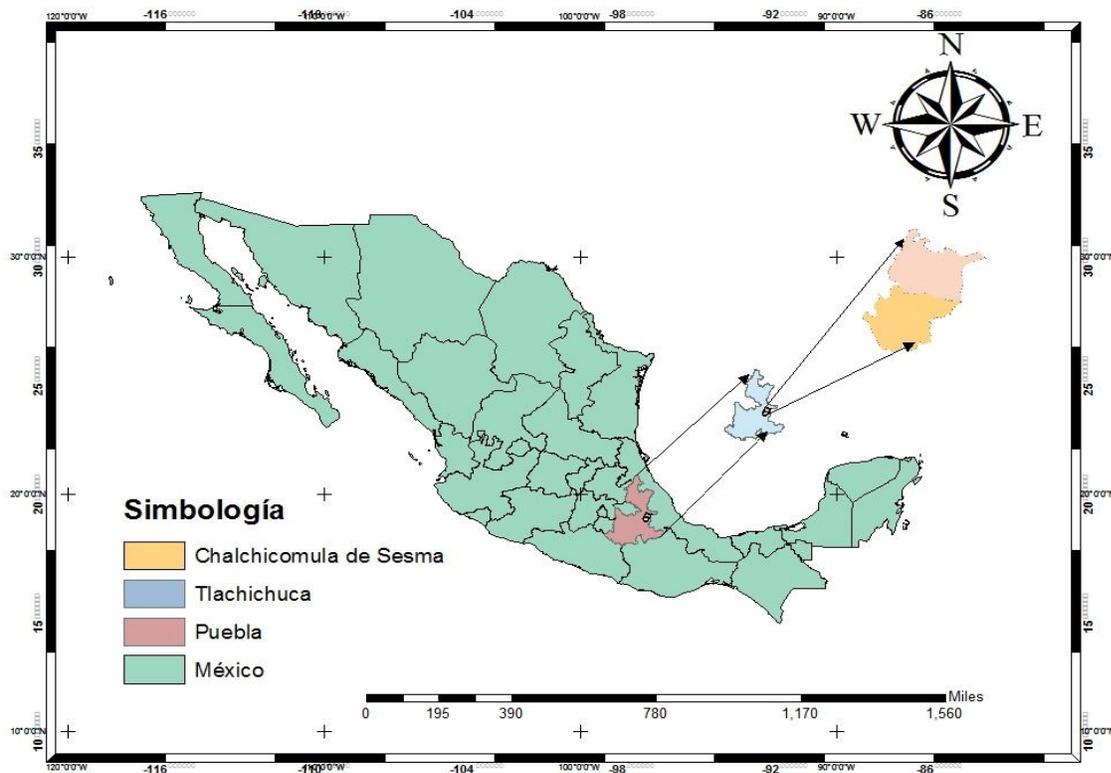
La teoría crítica en el campo del análisis de las políticas públicas busca mostrar empíricamente el proceso por el cual se logra mantener la reproducción, en su contingencia y variabilidad, de las creencias, consentimientos y esperanzas de la ciudadanía. Apunta a mostrar los límites y la vulnerabilidad de los poderes establecidos, a la vez que devela los mitos normativos y las creencias que se encuentran en su trasfondo (Forester, 1993: 160-161). La teoría del *Public Choice* se centra en analizar los arreglos institucionales, desde el ángulo de la nueva economía clásica, usando

principalmente los conceptos y teorías relativas a los costos de transacción, principal-agente (teoría de la agencia), teoría de los juegos, contrato, de *rent-seekers*. De manera breve, se puede decir que el *Public Choice* es la aplicación de la teoría económica para la comprensión de la política (Deubel y Noël, 2008: 80). Para este enfoque, los arreglos institucionales deben generar los “costos de transacción” más bajos posibles, con el fin de evitar la captura de las políticas por los *rent-seekers* y garantizar así una mayor eficiencia en el uso de los recursos y, por lo tanto, mejores resultados desde el punto de vista costo beneficio.

Metodología

La investigación se realizó en los municipios de Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma (97°25'09"LO, 18°59'20" LN) en el estado de Puebla. Ambos municipios tienen una extensión al nivel del mar de 2 562m y una población total de 72,450 habitantes, la Tasa de Participación Económica (TPE) fue de 43.2%, su grado de escolaridad promedio es de 6.7 años, la población analfabeta asciende al 13.9%, su grado de marginación es medio (SEDESOL, 2012). Su actividad principal es la agricultura; dedicando 14,919.74has (SAGARPA 2014), el maíz de temporal es su cultivo principal. Los programas gubernamentales que trabajan en los municipios son PROCAMPO, actualmente denominado PROAGRO y PROSPERA. En Chalchicomula de Sesma opera también el programa de insumos agrícolas PESO a PESO, que otorga al campesino un máximo de 18 bultos de urea.

Figura 8 Ubicación del área de estudio en el contexto nacional y estatal



Fuente: Elaboración Propia.

Para la recopilación de información se recurrió al cuestionario y se aplicó a 95 productores de los dos municipios ya mencionados, recolectando variables socio-económicas, demográficas y sobre la percepción que tienen los campesinos sobre la competitividad, y el efecto que tienen las políticas públicas en el fomento de la producción agrícola. La unidad de estudio fueron los agricultores de maíz bajo condiciones de temporal. Se tomó como marco de muestreo al PROAGRO con un total de 6,868 beneficiados del programa PROAGRO (SAGARPA 2014), se determinó el tamaño de la muestra utilizando un Muestreo Simple Aleatorio (MSA) y con la variable rendimiento se estimó la precisión (750kg) que representa el 25 % del rendimiento promedio y la confiabilidad del muestreo fue del 95 %. El tamaño de muestra fue de 79.6 productores y como medida de seguridad se agregó el 25 %, siendo la muestra final de 95 agricultores.

Los resultados se analizaron utilizando estadística descriptiva y para determinar la competitividad se aplicó la matriz de análisis de políticas (MAP) donde: las ganancias económicas son la diferencia entre los ingresos y los costos evaluados a precios económicos ($H=E-F-G$).

Cuadro 5 Matriz de Análisis de Políticas

Ingresos	Ingresos		Costos	Rentabilidad
	Insumos Comerciables		Factores de Producción	
Precios Privados	A	B	C	D
Precios Sociales	E	F	G	H
Divergencias	I	J	K	L
Rentabilidad Privada	D=A-B-C			
Rentabilidad Social	H=E-F-G			
Transferencias a través de Producto	I=A-E			
Transferencias a través de Insumos	J=B-F			
Transferencias a través de Factores de la Producción	K=C-G			

Fuente: Pearson y Monke 1989.

Para los ingresos (E) y los Insumos (F) las evaluaciones económicas están dadas por sus costos de oportunidad. Las transferencias de producto ($I=A-E$) y de insumos ($J=B-F$) resultan de los tipos de políticas que causan diferencia entre los precios internos y mundiales; y la política de tasa de cambio (Omaña, 2000). La rentabilidad privada es la

diferencia entre los costos de capital antes de impuestos (C) y los beneficios (D) y la rentabilidad social utiliza precios sociales H, son resultado de los ingresos y los gastos medidos a precios sociales en moneda nacional $H = (E - F - G)$ (Vázquez, 2010: 7). Por otra parte los efectos de política son las diferencias entre las valuaciones privadas y sociales de los ingresos, costos y ganancias (I), (J), (K), (L), medida verticalmente. Las transferencias del producto ($I = A - E$) y de insumos ($J = B - F$) resultan de dos tipos de políticas que causan diferencia entre los precios mundiales y las políticas específicas para un producto y la política de tasa de cambio (Pearson y Monke, 1984).

La competitividad es la ganancia privada (Ingresos-Costos) y esta se cuantifica con el indicador conocido como Relación Costo Privado (RCP), que resulta de dividir el costo de los factores internos de la producción entre el valor agregado, ambos valorados a precios de mercado y si $RCP < 1$ el productor recibe ganancias extraordinarias. Si $RCP = 1$, no se generan ganancias y el productor solo paga los factores de la producción y si $RCP > 1$ el productor ejerce una pérdida monetaria y no cubre los factores de la producción (Pearson y Monke, 1984). Por último para evaluar las dinámicas de las ventajas comparativas se utiliza el indicador de Relación Costo de los Recursos Internos (RCR), si se encuentra entre 0 y 1 indica que el valor de los recursos internos usados en la producción de un bien es inferior que el valor de las divisas ganadas. Si es superior a 1 el costo de los recursos internos supera al valor de las divisas ganadas y el país no tiene ventajas comparativas y si el RCR es negativo indica que se utilizan más divisas en la producción de lo que cuesta el bien en sí (Pearson y Monke, 1984).

Análisis de la competitividad del maíz en el centro oriente de Puebla

Con respecto a la edad de los entrevistados en promedio tuvieron 57.7 años, esta es mayor a la que presentan los trabajadores independientes del sector agropecuario a escala nacional (49.6 años), de acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2012) y es estadísticamente ($t = -1.989$; $p = 0.05$) similar a la de los ejidatarios del país -60 años- (SEDATU, 2012). Lo cierto es que la población que se encuentra laborando en el campo son personas mayores. Los productores entrevistados

poseen un menor nivel educativo (6 años) con respecto al promedio nacional (8.6 años), y del estado Puebla (8.0 años) (INEGI 2010). Se encontró una correlación negativa entre la edad y la escolaridad de los productores ($r=-0.44$; $p<0.001$) que indica que a mayor edad de los productores de maíz en la región de estudio, menor será el nivel de escolaridad de los mismos. Con respecto al tipo de propiedad, el 93.7 % de los entrevistados respondió tener propiedad ejidal³, los principales cultivos que sembraron son maíz y frijol, seguidos por el haba y el chícharo.

Con respecto a los ingresos que representa el cultivo de maíz a precios privados “A” en promedio fueron de \$9,933.2 por hectárea; si se tiene un rendimiento promedio de 3.2 ton/ha, significa que por cada tonelada de maíz obtuvieron \$3,104.2. En las comunidades de estudio el precio promedio de venta por tonelada de maíz fue de \$2,700.0 y el costo de producción fue de 10,764 pesos esto se traduce en una pérdida de \$830 por hectárea. Los ingresos totales a precios económicos (E) promedio fueron de \$ 4,501.0 por hectárea. Por lo que el campesino a precios sociales y al precio de venta anterior estarían ganando 4,699 pesos/ha (Cuadro 5) por ciclo y por unidad de producción sería de \$ 34,772.6.

Cuadro 6 Resultados de la Matriz de Análisis de Políticas

Ingresos	Ingresos	Costos		Rentabilidad
		Insumos Comerciables	Factores de Producción	
Precios Privados	9933	5341	5422	-830
Precios Sociales	9199	3001	1500.316	4699
Divergencias	734	2341	3922	-5529
Rentabilidad Privada	D=A-B-C			
Rentabilidad Social	H=E-F-G			
Transferencias a través de Producto	I=A-E			
Transferencias a través de Insumos	J=B-F			
Pérdida A precios Privados	L=D-H			

³ Es el tipo de propiedad rural más común. Según datos de esta encuesta en extensión un ejido corresponde a 8.5 has, que fue la dotación que se repartió por agricultor.

Transferencias a través de Factores de la Producción	K=C-G
Relación Costo Privado RCP =C/(A-B)	1.37203906
Relación de costo de los Recursos Internos o la ventaja comparativa de un cultivo. RCR=G/(E-F)	0.151344157
Costo de Producción	10764
Costo por Ton	3364
Relación Costo Beneficio	1.15292

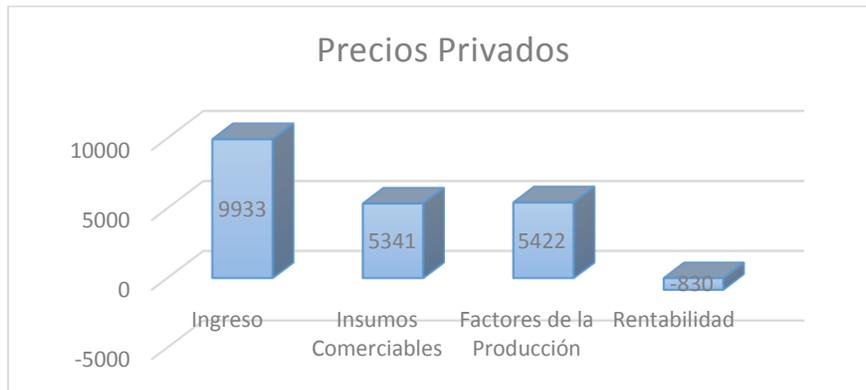
Fuente Elaboración Propia, Datos encuesta 2015.

El costo de producción de los insumos comerciables B, fue en promedio de \$5,341 por hectárea, se tomó en cuenta a los fertilizantes, los herbicidas, las comidas, semilla, y renta de maquinaria (Omaña, 2000). El costo de los factores internos de la producción a precios privados C fue en promedio de \$5,422 por hectárea incluyó la renta de la tierra, la fuerza de trabajo y el interés generados por algún préstamo adquirido para la producción. En estos costos se observa una distribución equilibrada en ambas partidas. Lo cual hace un costo de producción a precios privados fue de \$10,763⁴. Por lo que a precios privados el cultivar maíz exhibe una pérdida por hectárea de \$830 (Gráfica 1).

En el grafico 1 las cifras demuestran que no solo basta con tener la tierra y las condiciones más favorables para que la producción de maíz, para que sea rentable ya que a precios de mercado aún se registra una pérdida.

⁴ Costo que se utiliza de manera generalizada en esta investigación ya que representa la suma que se tiene que invertir para producir una hectárea de maíz para cualquier persona.

Gráfico 1. Distribución del ingreso y gastos a precios privados



Fuente: Elaboración Propia. Datos Encuesta 2015

A precios sociales o sombra los ingresos E fueron de \$9,199 (Gráfica 2) por hectárea, se registró un monto mayor debido a las políticas como PROCAMPO o Peso a Peso. Los costos de producción de los insumos comerciables F, como el diésel, o abono orgánico fueron en promedio de \$3,001 y fue menor, porque solo se contabilizó el dinero que tiene que invertir el productor para realizar las prácticas. Por otra parte los factores internos de la producción G que son esencialmente la fuerza de trabajo familiar y los prestamos fueron en promedio de \$1,500.3 por hectárea, esto quiere decir que a precios sociales se registra una ganancia de \$4,699.0 (cuadro 5) por hectárea, debido a los procesos que el campesino realiza por su cuenta para hacer que el cultivo del maíz sea rentable. A este resultado se le conoce como utilidad a Precios Económicos por Hectárea (H) que comparándola con la utilidad a precios privados D, si se realizan acciones por el campesino para reducir la perdida esta le resulta en un beneficio de \$3,868 por hectárea.

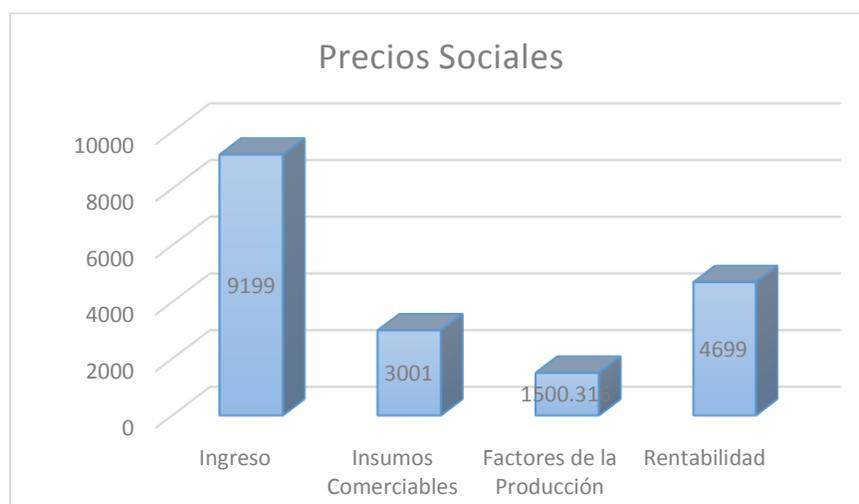
En la relación beneficio/costo (B/C) valuado a precios privados se obtuvo un valor promedio de 1.15, que quiere decir que por cada peso que se invierte al maíz se ganan 15 Centavos. Lo cual indica que con el cultivo del maíz se logran ganancias. El 88.4 % de los productores resultó con un puntaje mayor a la unidad; por esta razón, este indicador no es suficiente para describir la competitividad del maíz, ya que representa únicamente la rentabilidad. Los campesinos entrevistados están conscientes de los precios del maíz, ya que el 85.1 % consideró que están por debajo de los precios de producción.

Al aplicar la matriz de análisis de políticas que calcula a costos de mercado, es decir que si los agricultores entrevistados tuvieran que pagar todas las labores y los insumos requeridos en el cultivo del maíz, solo el 33 % resultaría con beneficios. En cambio los gastos a costos sociales, el 93.6 % de los entrevistados obtuvieron resultados favorables en la producción de maíz, esto significa que las transferencias de dinero a través de los factores de la producción ($J = B - F$) -trabajo que realizan los campesinos a través de la preparación del terreno, las labores y la mano de obra familiar y abonos orgánicos-, representaron \$2,341.0, (cuadro 5) lo que representa el 21.74 % del costo total de producción por hectárea.

Las transferencias por insumos ($I = A - E$) se realizaron a través del trabajo y las labores que realizó el campesino, más las políticas gubernamentales que representaron una cantidad promedio de \$734.0 (Cuadro 5). Esta cantidad es baja pues representa el 6.8 % de los costos de producción. En ella se incluyó la cantidad que recibieron los agricultores que participaron en PROAGRO con más de 5 hectáreas siendo beneficiados con \$860.0 por hectárea y \$1000.0 los que tienen menos de 5 ha. Chapela y Menéndez (2014) mencionan que este programa apoyó a 3 millones de productores con \$1000.0 por hectárea, cantidad que representó el 10.06 % del costo total de producción por hectárea y los que fueron beneficiados con fertilizante del programa Peso a Peso. En la evaluación su costo de producción resultó menor ya que no todas las tierras tienen este tipo de apoyo.

Como puede observarse en el grafico No. 2, la rentabilidad no solo cambia a positiva sino que representa el 43% del costo de producción por hectárea. En comparación con los presupuestos privados también los gastos se reducen sustancialmente, en los insumos comerciables representan ahora una cantidad de \$2,341 y \$3,992 en los factores de la producción, lo cual hace un ahorro de \$6236.0, que es cercana a la cantidad reportada de producción maíz criollo en algunos lugares del estado de Puebla como lo es en Libres, Pue. donde el gasto de producir maíz criollo asciende a \$6,432 (Ávila *et al.*, 2014: 69).

Gráfica 2 Distribución del ingreso y gastos a precios sociales.



Fuente Elaboración Propia, Datos Encuesta 2015

De acuerdo con la matriz las transferencias por insumos $J=B-F$, se trasladaron en promedio por hectárea \$2,538.0 y representaron el 23.8 % del costo de la producción. Esto quiere decir que la producción de maíz aún necesita ser subsidiada, ya que en sí, no es rentable. Esto lo confirma la Relación Costo Privado $RCP=C/(A-B)$ y la Relación Costo de los Recursos Internos $RCR=G/(E-F)$ indicadores que de acuerdo con (Omaña, 2000) al obtener valores ($RCP= 1.37203906$ y $RCR= 0.151344157$) señala que es un cultivo eficiente y no redituable; es decir que solo se recupera la inversión pero no genera ganancias y que solo con incentivos a la producción competiría tanto a escala nacional como internacional.

Los entrevistados consideraron que el cultivo de maíz se convertiría en una actividad competitiva a un precio de \$5.5 el kilo, pero durante el tiempo en que se recabó la información, este fue vendido a \$2.74. Con este precio se encontró un costo privado donde el 50.5 % de los entrevistados resultó con pérdidas; si se consideran los precios económicos, al 83.1 % de los campesinos les resultaría una actividad rentable sin la intervención del gobierno. La elasticidad precio de la producción demostró que si el precio del maíz se encontrara situado en \$5.5/kg, los campesinos aumentarían su superficie de cultivo en una extensión promedio de 10.3 hectáreas. Al agregar el subsidio actual de PROAGRO solo dos personas más resultarían con beneficios. Esto demuestra que el cultivo del maíz es una actividad productiva que a través de los precios que

actualmente existen en el mercado estos contribuyen a que no logre alcanzar la competitividad.

El 68.5 % de los entrevistados opinaron no conocer el concepto de competitividad y los que respondieron positivamente (35 %) sugiere que se trata de producir más. Aun cuando mencionan que no saben que es la competitividad, el 84.2 % de los campesinos se considera competitivo; entre sus razones destaca el saber cultivar el maíz (29 %), porque tienen mayor cosecha que otros años (20.4 %), por qué tienen mayores ganancias (20.4 %), porque produce a precios más bajos (11.8 %), principalmente. Los que no se consideran competitivos (15.8 %) respondieron fundamentalmente que ya no se les da igual la cosecha.

Bajo el enfoque de las ventajas competitivas de Michael M. Porter que supone que para ser competitivo o bien se necesita producir en la misma escala con costos menores o aumentar la producción con los mismos gastos. El 78.8 % de los campesinos entrevistados considera que es posible aumentar la producción y reducir los costos; es decir, producir más con menos. La pregunta es: producir más, ¿para qué? Ante ello, el 70 % de los campesinos identificó que lo que necesitan para ser competitivos es tener precios justos, significa de acuerdo a la percepción de los entrevistados que los precios bajos es el principal problema de la agricultura mexicana. Los entrevistados en un 90.5 % consideró que la política agrícola subsidia más a los grandes productores que a los pequeños. El 87 % de los entrevistados consideró que el apoyo a la competitividad por parte de las políticas agrícolas dirigidas a los maiceros, es poco competitiva. Por último, el 100 % de los entrevistados mencionó que la migración en las zonas rurales es debida a la escasa rentabilidad de la actividad agrícola, por los bajos precios de los productos, específicamente del maíz. La escasa rentabilidad en la producción también ha repercutido en el tamaño de la de superficie cultivable de maíz, esta disminuye año con año, debido a que dejan de sembrarlo. Ante estas circunstancias, el 60 % de los entrevistados mencionó que lo seguirían sembrando para el autoconsumo, y algunos sembrarían otro cultivo (25 %), otros migrarían (4.3 %), algunos se dedicarían a otra

actividad (6.4 %) y rentarían sus tierras (4.3 %). Según la FAO (2013) los agricultores necesitan dos hectáreas para satisfacer las necesidades de autoconsumo de una familia.

CONCLUSIONES

En base a los resultados de obtenidos de la matriz de análisis de políticas se tiene que el cultivo del maíz no exhibe eficiencia económica; es decir, que solo recupera la inversión que se realiza durante el proceso de producción. A pesar de las condiciones agroclimáticas favorables para la producción del maíz en la región, no es un cultivo competitivo debido a las condiciones de mercado. El maíz es un cultivo que tiene muy poco subsidio para incrementar su producción, solo se apoya en un 10 % de los costos de producción y para ser rentable, es necesario que se emitan políticas que compensen el precio de venta del grano, más que a los subsidios a la producción. Este problema lo vislumbraban los agricultores de estos municipios cuando se fomentaron los subsidios a través de PROCAMPO, ellos pedían en su lugar un precio más favorable.

La matriz de análisis de políticas es un instrumento eficiente para determinar la competitividad de la agricultura; sin embargo, las políticas adoptadas de transferencia de recursos e insumos solo son un paliativo para el problema de precios bajos, ya que el precio bajo del maíz conlleva a una baja productividad y competitividad de los pequeños agricultores, debido a que si el cultivo representa una inversión que genera una pérdida los agricultores tenderán a reducir su pérdida, lo cual se traduce en una reducción directa en la producción. Es hora de romper el paradigma de la competitividad ya que esta nunca se alcanzará para productos que el sistema neoliberal ha castigado con un precio decreciente y costos de producción con tendencia progresista. Por lo cual deben de emitirse políticas de compensación en el precio en lugar de seguir explotando los conceptos de productividad y competitividad.

El problema de precios bajos en la producción de maíz, puede tener como alternativa proporcionarle valor agregado, mediante la transformación del producto en tortillas, en carne, o huevos u otros productos que para producirlo se requiere maíz y este insumo es de fácil acceso para los campesinos.

Bibliografía

- Ávila, F., Castañeda Y., Massieu, Y., Noriero L. y González, A. (2014), Los productores de maíz en Puebla ante la liberación del maíz genéticamente modificado. *Sociología*, vol. 29, núm. 82, pp. 45-88.
- Aráoz, M. R. (1998), La Integración como instrumento para incrementar la competitividad en un mundo globalizado: perspectivas en la comunidad andina. En: *La Integración Regional y los Desafíos de la Competitividad y la Convergencia: Requisitos, Estrategias y Perspectivas*, CEFIR, 1, Montevideo, Uruguay, pp. 15-24.
- Balme, R. y S. Brouard. (2005), L'analyse politique de l'action publique: confrontation des approches, des concepts et des méthodes. *Revue Française de Sciences Politiques*, vol. 55, pp. 5 6.
- Barking, D. (2002), The reconstruction of a modern Mexican peasantry. *J. Peasant Stud*, vol. 30, núm. 1, pp. 73–90.
- Berckley, E., Nalley, L., Garay, P. V. (2011), Welfare analysis of commodity price shocks on wheat and maize markets in Mexico. *Mexicana de Agronegocios*, núm. 29, pp. 649-659.
- Chapela, G. y Menéndez, C. (2014), Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe. En: *México: políticas para la agricultura campesina y familiar. Un marco de referencia. Balance, desafíos y perspectivas*. Eric Sabourin, Samper M., y Sotomayor O. (Coord.), CEPAL, pp. 209 – 230.
- Chipeta, M. (2004), Estrategias e Instrumentos de las Políticas agrícolas. En: *Política del desarrollo Agrícola, conceptos y principios*. Material conceptual y técnico, FAO, pp. 15-37.
- Deubel, A. N. (2008), Perspectivas teóricas para el análisis de políticas públicas: ¿de la razón científica al arte retórico? *Estudios Políticos*, núm. 33, pp. 67-91.
- Edwards, G. W., and J.W. Freebairn, (1984), The Gains from Research into Tradable Commodities. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 66, núm. 1, pp. 41-49.

- Fajnzylber, F. (1988), Competitividad Internacional. Evolución y Lecciones. *CEPAL*, núm. 36, pp. 7-25.
- FAO. (2004), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Política del Desarrollo Agrícola, Conceptos y Principios*. Edit. FAO, Capacitación en Políticas agrícolas y alimentarias, Material Conceptual y Técnico, pp. 604.
- Forester, J. (1993), Critical theory, public policy and planning practice. Toward a Critical Albany: State University of New York SUNY Press, pp. 214.
- Fox J. y Haight, L. (2010), Subsidios para la desigualdad, las políticas públicas en para el maíz en México a partir del libre comercio. En: *La Política Mexicana, metas Múltiples e Intereses en conflicto*. Fox J. y Haight L, (Coord.) Woodrow Wilson International Center for Scholars Centro de Investigación y Docencia Económicas University of California, Santa Cruz primera edición, pp. 9 - 45.
- García, J. A., Rebollar, S. y Rodríguez, G., (2006), Cupos de importación y comercialización de maíz de Sinaloa. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, núm. 1, pp. 57-67.
- García, J. A., Rebollar, S. y Rodríguez, G., (2006), Cupos de importación y comercialización de maíz de Sinaloa. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, núm. 1, pp. 57-67.
- Gotsch, C. Pearson, R. y Bahri, S. (2003), Computer tutorial for policy analysis matrix. PAM in Indonesian Agriculture. Disponible en http://www.sandy-campbell.com/sc/KTC_Module_2_files/KTC%20Module%2020%E2%80%93%20Pearson%20et%20al%202003.pdf Consultado Mayo 2016.
- Hall P. y Taylor R. (1996), Political Science and the Three New Institutionalisms. *Political Studies*, XLIV, pp. 936-957.
- Hellin J., Erenstein O., Beuchelt T., Camacho C., Flores D. (2013), Maize stover use and sustainable crop in mixed crop livestock systems in Mexico. *Field Crops Field Crops Research*, vol. 153, September, pp. 12–21
- IMD (2006), International Institute For Management Development “*World Competitiveness Yearbook 2003*”. Pág Web: <http://www.imd.org/uupload/www01/documents/wcc/content/fundamentals.pdf> (Consultado Octubre 2015)

- INEGI (2010), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Censo de población y vivienda 2010. Población y escolaridad. Pág. Web: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>
- INEGI (2012), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. (ENIGH). Módulo de condiciones socioeconómicas. Tabulados básicos
- Málaga, J. y Williams J. (2010), La competitividad de México en la exportación de productos Agrícolas. *Mexicana de Agronegocios*, vol. XIV, núm. 27, pp. 295-309.
- Nadal, A. y Wise T. (2005), Los Costos ambientales de la liberación agrícola: el comercio del maíz entre México y EU. En: *Globalización y Medio Ambiente: Lecciones desde las Américas*. Hernán, L. T. de A. y Gallagher, K. P. (Editores? RIDES – GDAE, pp. 49–92.
- Omaña, S. (2000), Análisis económico en microcomputadoras (Notas del Curso)” Montecillo, México: Colegio de Posgraduados, pp. 71.
- Pearson, S. & Monke, E. (1984), Pearson, S. R., & Monke, E. A. (1987). *The policy analysis matrix: A manual for practitioners*. Pragma Corporation.
- Perales, H. R., Benz, B. F., Brush, S. B., (2005), Maize diversity and ethnolinguistic diversity in Chiapas, Mexico. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, vol. 102, núm. 3. pp. 949–954.
- Podestá, J. (2000), Políticas públicas y regiones. Un análisis crítico. *Ciencias Sociales*, núm. 10, pp. 69-80.
- Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations Free, *Harvard Business Review*. Marzo-Abril, New York, pp. 74-91.
- Ramírez, M. (2013), Política Agrícola y Heladas en el Medio Rural. Caso de los Productores de Maíz en Tlachichuca Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, pp. 90.
- Ramírez-Valverde, B. (1999), Agricultural policy and development in Mexico: an evaluation of a twenty years experience in the state of Puebla. Ph.D. Dissertation, the Latin American Studies Program, Tulane University, Louisiana, USA. pp. 181.

- Ramírez-Valverde, B. y Juárez, P. (2010), La experiencia del modelo de desarrollo regional Plan Puebla en la producción de alimentos con pequeños productores de maíz. En: *Estudios y propuestas para el desarrollo rural. Tomo VII*, Martínez, R., Ramírez, B., Juárez, J. P, Rojo M. (Coord.), Edit, Universidad autónoma Indígena de México, pp. 1-18.
- Rojas, P. y Sepúlveda, S. (1999), ¿ *Qué es la competitividad?*. San José C.R. IICA, Serie de Cuadernos Técnicos, núm. 09, pp. 59.
- Rojas, T. de J. (2013), Migración y exclusión social de los trabajadores del campo. *Universitaria*, núm. 11, pp. 12 -14
- Roth, A. N. (2008), Perspectivas teóricas para el análisis de las políticas públicas: ¿de la razón científica al arte retórico? *Estudios Políticos*, núm.33, pp. 67-91.
- SAGARPA. (2014), Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Padrón de Productores del Programa PROAGRO. SAGARPA, Página Web:
<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/Beneficiarios/Paginas/2014.aspx>
- Salcedo, S., García J. A. y Sagarnaga, M. (1993), Política agrícola y maíz en México, hacia el libre comercio norteamericano. *Comercio Exterior*, vol. 43, núm. 4, pp. 302-310.
- Salcedo-Baca, Salomón. 2007. Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo. Santiago de Chile: FAO, pp. 89.
- Salim, L. y Carbajal, L. (2006), *Competitividad: marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos Aires*, Edit. -Cuadernos de Economía del Ministerio de Gobierno de la Economía Provincia de Buenos Aires, núm. 74. pp. 91.
- Sánchez, J. E. (2014), La política agrícola en México, impactos y retos. *Mexicana de agronegocios*, vol. XVIII, núm. 35, pp. 946-956.
- SECOFI. (1994), Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. *Fracciones arancelarias y plazos de desgravación, tratado de libre comercio de América del Norte*. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. México, D. F.

- SEDESOL (2012), Secretaria de Desarrollo Social. Microrregiones Disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=179> Consultado Mayo 2015.
- SEDATU. (2012), Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Boletín de Prensa 13 Mayo 2012. Disponible en: <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2012/mayo-2012/12268/> Consultado Sep 2014.
- SIAP. (2014), Producción anual, cierre de la producción agrícola por cultivo, disponible en HYPERLINK "http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/" <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> consultado septiembre 2014.
- Turrent, A., Wise, T., Garvey, E. (2012), Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz en México. *Mexican rural development research report*. Windrow Wilson International center for Scholars. Report 24, pp. 2.
- Turner, A. y Golub, S. (1997), Towards a system of multilateral unit labor cost-based competitiveness indicators. Fondo Monetario Internacional (FMI), pp. 46.
- Vázquez, A. (2010), Desarrollo de una aplicación web para Evaluar cultivos agrícolas a través del método de la MAP. Tesis de Maestría en Ciencias, especialidad Economía, Colegio de Posgraduados Montecillo, pp. 131.
- Villasana, J. Manríquez, J. A. y Martínez, F. A. (2008), *Competitividad en la industria del maíz. Boletín Informativo*, núm. 2. Edit. Fideicomisos Instituidos a la Agricultura (FIRA), pp. 127.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

7.1 Conclusiones

El estudio determinó un área donde sobresale la ventaja comparativa que esta tiene en cuanto a la presencia factores adecuados como: físicos, climáticos y ambientales para la producción de maíz para grano bajo régimen de temporal en el estado de Puebla. La combinación de metodologías hace que las regionalizaciones sean más detalladas y esto sirve como guía para la elaboración de planes de desarrollo agrícola que permitan dirigir los estudios y estrategias a un área específica para fomentar determinados cultivos que se desean estudiar o incrementar su producción. También contribuirá a reducir costos y tiempo.

Aunque la regionalización de este trabajo es un esfuerzo por encontrar un área óptima para la producción de maíz, las condiciones naturales del estado de Puebla no son las más favorables, en comparación con los estados de Jalisco y Sinaloa. Sin embargo, la región de estudio posee las mejores características para la producción de maíz para grano bajo condiciones de temporal. Se infiere que las características agroclimáticas de las regiones seleccionadas son relativamente homogéneas; sin embargo, hay otro tipo de variables que influyen en la producción y que tienen que tenerse en cuenta y entre ellas destacan las variables socio-económicas y culturales. De tal suerte que el método utilizado hasta ahora solo sirve como una primera aproximación y se constituye en la puerta para estudios más amplios, debido a que la multidiversidad de factores que pueden encontrarse directamente ligados al maíz en una región es tan amplia que en la medida que se va analizando la región se atomiza más.

Las políticas de corte neoliberal han sido insuficientes para impulsar la competitividad de los productores de maíz; no obstante, los campesinos han buscado diversas formas que les permiten mejorar la productividad en sus parcelas, mediante la disminución de los costos de producción, lo cual los hace competitivos.

El estudio demostró que a pesar de que hay ciertas políticas enfocadas a la producción del maíz, estas no necesariamente impactan como se espera, ya que las características de estas no siempre se ajustan de manera adecuada a las exigencias de los campesinos y a las características físicas de la región donde se desean implementar.

Aunque se esperaría que la maquinaria agrícola y el uso de agroquímicos marcaran la diferencia en cuanto a la producción de maíz, se demostró que no son elementos que demuestren una relación directa con la competitividad de los maiceros de la región. En este sentido la producción por hectárea y precio de venta son variables que se relacionan con la competitividad del maíz.

Asimismo el análisis por agrosistemas permitió demostrar que hay una relación directa entre la adopción de tecnología y la productividad, ya que los agrosistemas con un mayor puntaje en el IATM y el GETC, resultaron tener una mayor productividad con respecto a aquellos que obtuvieron un menor puntaje; empero, no se encontró evidencia estadística de que dicho aumento sea considerable.

Se concluye que, con base en los resultados obtenidos de la matriz de análisis de políticas, el maíz es un cultivo que no exhibe eficiencia económica; es decir, que solo se recupera la inversión que se realiza durante su producción. A pesar de las condiciones agroclimáticas favorables para la producción el maíz en la región, no es un cultivo competitivo debido a las condiciones de mercado.

El maíz es un cultivo que tiene muy poco subsidio en su producción, ya que solo se apoya con un 10 % de los costos de producción y para que pudiera ser rentable es necesario que se emitan políticas pero no de subsidio a la producción, sino de compensación al precio de venta en grano. La matriz de análisis de políticas es un instrumento eficiente para determinar la competitividad de la agricultura; sin embargo, las políticas adoptadas de transferencia de recursos e insumos solo son un paliativo para el problema de precios bajos, ya que el precio bajo del maíz conlleva a una baja productividad y competitividad de los pequeños agricultores, debido a que si el cultivo representa una inversión que

genera una pérdida, los agricultores tenderán a reducir su pérdida, lo cual se traduce en una reducción directa en la producción.

7.2 Recomendaciones

El problema del déficit agroalimentario ha sido y sigue siendo tratado por la vía incorrecta. En el caso del maíz, se han estado emitiendo una serie de soluciones técnicas a un problema estructuralmente económico. Una política adecuada que se preocupara por reajustar un precio competitivo a los productores de maíz, repercutiría en aumentar la producción y la productividad.

Por otra parte, el problema de precios bajos del maíz tiene como alternativa que sus productores vayan más allá; es decir, que no solo produzcan maíz, sino que busquen opciones para proporcionarle valor agregado transformándolo en tortillas, en carne, o huevos u otros productos, de los cuales se requiere maíz y a los cuales los campesinos tienen fácil acceso.

La falta de soberanía en la producción de maíz no se debe a incapacidad técnica, sino que el sistema ha puesto una barrera, muchas veces infranqueable, a través de los precios bajos, lo cual hace que la actividad agraria se limite y vaya incluso reduciéndose.

Es necesario romper el paradigma de la competitividad ya que esta nunca se alcanzará para productos que el sistema neoliberal ha castigado con un precio decreciente y costos de producción con tendencia progresista. Por lo cual deben de emitirse políticas de compensación en el precio en lugar de seguir explotando los conceptos de productividad y competitividad.

Se debe profundizar en cuanto a los estudios de percepción del campesino sobre las políticas y su impacto, ya que los estudios son pocos, y además porque el campesino es quien tiene un conocimiento mayor sobre los problemas de la agricultura y las regiones y por esta razón es quien puede emitir mejores alternativas para resolverlos.

8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Aldana, U., Foltz, J. D., Barham, B. L., & Useche, P. 2011. Sequential adoption of package technologies. The dynamics of stacked trait corn adoption. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 93, núm. 1, pp. 130–143.
- Altieri, A. M. (2009), Agroecology, small farms, and food sovereignty, *Montly review* vol. 61, núm. 03 (July-August).
- Amiti, M. (1998), New Trade Theories and industrial location in the EU. A survey of evidence. *Oxford review of economic policy*, vol. 14. núm. 2, pp. 45-53.
- Appendini K. (2013), El TLCAN y el Maíz en México una reflexión a 20 años- La Jornada del campo, Noviembre 16, .No 74. Pág Web: <https://www.lajornada.unam.mx/2013/11/16/cam-maiz.html>.
- Araoz, M. (1997), La integración como instrumento para incrementar la competitividad en un mundo globalizado: perspectivas en la Comunidad Andina. *La Integración Regional y los Desafíos de la Competitividad y la Convergencia: Requisitos, Estrategias y Perspectivas*, CEFIR, 1998. Montevideo, Uruguay, pp. 15-24.
- Arnon, I. (1980), Factores Agrícolas en la planificación y desarrollo regional. Serie libros y materiales Educativos, núm. 41, IICA, San José Costa Rica, pp. 350.
- Ávila, F., Castañeda Y., Massieu Y., Noriero L., González A. (2014), Los productores de maíz en Puebla ante la liberación del maíz genéticamente modificado. *Sociología*, vol. 29, núm. 82, pp. 45-88.
- Badie, B. (1995), *La fin des terriroires. Essai Sur le Désordre international et son l'utilité. Sociale du respect"*. París Fayard.
- Barking, D. (2002), The reconstruction of a modern Mexican peasantry. *Peasant Stud*, vol. 30, núm. 1, pp. 73–90.
- Bendesky Bronstein, L. (1994), Economía regional en la era de la globalización. *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 11, pp. 982–989.
- Berckley, E., Nalley, L., Garay, P. V. (2011), Welfare analysis of commodity price shocks on weat and maize markets in Mexico. *Mexicana de Agronegocios*, núm. 29, pp. 649-659

- Blanco, L. M. (1980), Función de la información y algunos factores sicosociales asociados con el uso de innovaciones agrícolas (No. Look under author name. CIMMYT.). 1973. 156 p.
- Brett, A. B & Neville C. (2008), "Systematic Regional Planning For multiple Objective Natural Resource Management", *Journal of Environmental Management*, núm. 88, pp. 1175-1189.
- Bonilla, N. (2009), *Manual de recomendaciones técnicas del cultivo del maíz*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INNITTA. San José de Costa Rica, pp. 68.
- Byerlee, D., & de Polanco, E. H. (1986), Farmers' stepwise adoption of technological packages: Evidence from the Mexican Altiplano. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 68 núm. 3 pp. 519–527.
- Castells M. (2000), Globalización, sociedad y política en la era de la información. *Bitácora Urbano Territorial*, núm, 4, pp. 42–53.
- Chapela, G.; y Menéndez, C. (2014), México: políticas para la agricultura campesina y familiar. Un marco de referencia. En: *Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe: balance, desafíos y perspectivas*. Eric Sabourin, Mario Samper y Octavio Sotomayor (Coords). CEPAL, pp. 298.
- Cho, D. (1994), A Dynamic Approach to International Competitiveness: The Case of Korea. *Asia Pacific Business Review*, vol. 1, núm. 1.
- Cohen, S. (1994), Speaking Freely. *Foreign Affairs*, vol. 73, núm. 4, pp. 147-164-
- Cohen J. (2004), Radical Democracy Débat: Délibération et action publique. *Political Science Review*, vol.10 núm. 4, pp. 147-210.
- CECODECER. (2013), Comisión Estatal del Componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural 2013. Plan Estratégico para la Operación Anual el Componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural del Estado de Puebla. INCA Rural, BUAP CEC´S, PUEBA SEDATU y SAGARPA, pp. 63.
- CONABIO. (2008), Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad. Agrobiodiversidad en México: el caso del maíz, Dirección de economía ambiental INE, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,

- CONABIO Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, SAGARPA, pp. 64.
- CONABIO. (2008), Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad. online:<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>] Consultado Agosto 2014.
- CONABIO (2010), Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad. Uso del SUELO. [<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> 5 de mayo 2015]
- Díaz, H., y Jiménez; L., A. L. Carrillo; V. R., González; E. P. Valtierra y Valseca, F. (1991), *Plan Puebla 1967-1990: el papel de cada uno de los elementos de la estrategia en el éxito global de la operación*. Avances de la investigación del Centro de Estudios del Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Centro de Estudios del Desarrollo Rural. México, pp. 106.
- Damián, M. A., Ramírez-Valverde, B., Parra, F., Paredes, J., Gil, A., López. J. y Cruz A. (2009), Método para evaluar el empleo adecuado de tecnología entre los maiceros del estado de Tlaxcala. *Geografía agrícola*, núm. 43, pp. 33-50.
- Damián, M. A.; Cruz, A., Ramírez-Valverde, B.; Juárez, D.; Andrade, M. y Espinosa, S. (2010), *Innovaciones recomendadas para mejorar la producción de maíz de temporal en el DDR de Libres, Puebla*. Manual Técnico. BUAP-CONACYT, pp. 58.
- Damián, M. A., Cruz, A., Orozco, S., Aragón, A., Sangermán, D. y López, J. (2012), Manejo del maíz en Cohetzala, Puebla, México: entre lo local y lo global. *Estudios Sociales*, vol. 20, núm. 40, pp. 313-333.
- Del Valle, M. y Perales, A. (2014), *Globalización crisis y políticas públicas en el sector agroalimentario de México en el siglo XXI*. Mundi-Prensa, México, pp. 200.
- Deras H. (2014), Guía Técnica, el cultivo del Maíz. IICA, Red SICTA, Proyecto de Innovación Agrícola, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal, Enrique Alvares Córdova (CENTA), Plan de Agricultura Familiar, Ministerio de Agricultura (MAG), El Salvador, pp. 40.
- Deubel, A. N. (2008), Perspectivas teóricas para el análisis de políticas públicas: ¿de la razón científica al arte retórico? *Estudios Políticos*, núm. 33, pp. 67-91.

- Doss, C. R. (2006), Analyzing technology adoption using microstudies: Limitations, Challenges, and Opportunities for Improvement. *Agricultural Economics*, vol. 37, núm. 3, pp. 207-219.
- Economic Report of the President (2006), Washington D.C., Transmitido al congreso de los USA. Febrero 2006, pp. 175.
- Edwards, G. W., and J. W. Freebairn, (1984), The Gains from Research into Tradable Commodities, *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 41-49.
- Esser, K.; Hillebrand, W.; Messne, D. y Meyer-Stamer, J. (1994), Competitividad Sistémica. Competitividad Internacional de las Empresas y Políticas Requeridas, Instituto Alemán de Desarrollo (IAD). Berlín Disponible en <http://www.meyer-stamer.de/1994/systemsp.htm> Consultado Marzo 2016.
- Esser, K.; Hillebrand, W.; Messne, D. y Meyer-Stamer, J. (1996), Competitividad Sistémica: Nuevo Desafío a las Empresas y a la Política. *CEPAL*, núm. 59, pp.172
- Espejo, C. (2003), Anotaciones en torno al concepto de región. *Nimbus*, núm. 11-12, pp. 67-87.
- FAO. (2004), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Política del desarrollo agrícola, conceptos y principios. Capacitación en Políticas agrícolas y alimentarias, Material técnico y conceptual. FAO, 67-68.
- Fajnzylber, F. (1988), Competitividad Internacional. Evolución y Lecciones. *CEPAL*, núm. 36, pp. 7-24.
- Feder, G., & Umali, D. (1993), The adoption of Agricultural Innovations – A review. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 43, núm(s). 3–4, May–June 1993, pp. 215-239.
- Feder, G., Just, R. E., & Zilberman D. (1985), Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: *Economic Development and Cultural Change*, vol. 33, núm.. 2 (Jan., 1985), pp. 255-298
- Felstehausen, H. and H. Diaz, (1985), The strategy of rural development: the Puebla initiative. *Human Organization*, vol. 44, núm. 4, pp. 285-292.
- Financiera Rural (2011), Monografía del Maíz Grano, Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, pp. 40

- Flores, A. L. (2013), Producción de maíz (*Zea Mays L.*) Un enfoque de equilibrio espacial para identificar las zonas productoras más competitivas. Tesis de Maestría en Ciencias en el Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-economía, Colegio de Postgraduados, pp. 71.
- Flores, L., García-Salazar J, Mora-Flores S, Pérez-Soto F, (2014), Producción de maíz (*Zea Maiz L.*) Un enfoque de equilibrio espacial para identificar las zonas Productoras más competitivas, *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, vol. 11, núm. 2, pp. 223-239.
- Forester, J. (1993), *Critical theory, public policy and planning practice. Toward a Critical* Albany: State University of New York SUNY Press,p. 214.
- Fox J. y Haight, L. (2010), Subsidios para la desigualdad, las políticas públicas en para el maíz en México a partir del libre comercio. En: *La Política Mexicana, metas Múltiples e Intereses en conflicto*. Coordinadores: Jonathan Fox y Libby Haight Woodrow Wilson International Center for Scholars Centro de Investigación y Docencia Económicas University of California, Santa Cruz, Primera edición, pp. 945.
- Galindo, G. (1996), Las innovaciones agrícolas en el desarrollo de México. *Problemas del Desarrollo*, vol. 27, núm.105, pp. 69-81.
- Galindo. G. (2004), Estrategias de difusión de innovaciones agrícolas en México. *Chapingo Serie Zonas Áridas*, núm. 3, pp. 73-79.
- Garely S. (2006), Competitiveness of the nations: Fundaments. International Institute For Management Development (IMD). *World Competitiveness Yearbook 2003*. Disponible en: <http://www.imd.org/uupload/www01/documents/wcc/content/fundamentals.pdf> Consultado Octubre 2015.
- García Salazar, J. A., Rebollar Rebollar, S. Rodriguez Licea G. Competitividad, (2006), Cupos de importación y comercialización de maíz de Sinaloa. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, núm. 1, pp. 57-67.
- García J. A. y Ramírez R. (2012), Demanda de Semilla Mejorada de Maíz en México: Identificación de usos y zonas de producción con mayor potencial de crecimiento.

- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Texcoco, Estado de México, pp. 156.
- García, A., Rodríguez G., Torres A. y Rebollar S. (2006), Políticas para mejorar la competitividad de la producción de maíz en México. *Fitotecnia México*, vol. 29, núm. especial 2, pp. 115-121.
- Garely, S. (2006), Competitiveness of the nations: Fundamentals. International Institute For Management Development (IMD). *World Competitiveness Yearbook 2003*. Disponible en: <http://www.imd.org/uupload/www01/documents/wcc/content/fundamentals.pdf> Consultado Octubre 2015.
- Gómez, J. (2001), Un mundo de regiones: geografía regional de geometría variable. *Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 32, pp. 15–30.
- González-Estrada, A. & Alférez, M. (2010), Competitividad y ventajas comparativas en la producción de maíz en México. *Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol.1, núm.3, pp. 381-396.
- Gotsch, C. Scott, R. Pearson, Bahri, S. (2003), Computer tutorial for policy analysis matrix. PAM in Indonesian Agriculture. Disponible en: http://www.sandy-campbell.com/sc/KTC_Module_2_files/KTC%20Module%202%20%E2%80%93%20Pearson%20et%20al%202003.pdf Consultado Mayo 2016.
- Hall, P. y Taylor, R. (1996), Political science and the three new institutionalisms. *Political Studies*, XLIV, pp. 936-957.
- Harwood, R. (1979), *Small Farm Development: Understanding and Improving Farming Systems in the Humid Tropics*. By R. R. Harwood. Boulder, Colorado: Praeger, pp. 160.
- Hayami, Y.y.Ruttan. V. W. 1991. Desarrollo agrícola: Una perspectiva internacional/Yujiro Hayami y Vernon W. Ruttan ; trad. de Eduardo L. Suárez— México : FCE, 1989, pp. 543
- Hellin J., Erenstein O., Beuchelt T., Camacho C., Flores D. (2013), Maize stover use and sustainable crop in mixed crop livestock systems in Mexico. *Field Crops Field Crops Research*, vol. 153, September, pp. 12–21.

- Hiernaux, D. (1993), En la búsqueda de un nuevo paradigma regional. En: Ávila Sánchez (comp.) *Lecturas de Análisis Regional en México y América Latina*. Universidad Autónoma Chapingo Texcoco, México, pp. 154–169.
- Howard G. Buffet. (2013), Forty Chances, Story 28, Can Smarter Carrots save the soil? In: *Forty Chances, Finding hope in a Hungry World*. Edit. Simon and Schuster. New York. Pp.273-282.
- (IMD). (2006), International Institute For Management Development “*World Competitiveness Yearbook 2003*”. Pág Web: <http://www.imd.org/uupload/www01/documents/wcc/content/fundamentals.pdf> (Consultado Octubre 2015)
- INEGI. (2010) a) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Censo de población y vivienda 2010. Población y escolaridad. Online. 2010 <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>
- INEGI. (2009), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Guía para la interpretación de la carta Edafológica, Edafología III, pp 1-14, Disponible en: http://www.inegi.org.mx%2Fprod_serv%2Fcontenidos%2Fespanol%2Fbiblioteca%2Fabrepdf.asp%3Fupc%3D702825231736&ei=SndjVNbxI9WlyATJz4DoCg&usg=AFQjCNEGrVjejoY4UneH8E2SszePeu4nRq&bvm=bv.79189006,d.aWw Consultado 14 Noviembre 2014.
- INEGI (2010), Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Censo de población y vivienda 2010. Población y escolaridad. Online. 2010 <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P>
- INEGI. (2014), Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2014 (ENIGH). Módulo de condiciones socioeconómicas. Tabulados básicos.
- Juárez, J. P. y Ramírez-Valverde, B. (2008), Adopción de tecnología y rendimiento en el cultivo del maíz en una región campesina del estado de Puebla. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, Año VII, julio Diciembre, Año IX, vol. 13-14, pp. 137-151.
- Krugman, P. (1992), *Geografía y comercio*. Barcelona, Antoni Bosh Editor, S. A., pp. 160.
- Krugman, P. (1994), Competitiveness: a Dangerous Obsesion. *Foreing Affairs*, vol. 73, pp. 28-44.

- Kijima, Y., Otsuka, K., Sserukuuma, D. (2008), Assessing the impact of NERICA on income and poverty in central and western Uganda. *Agricultural Economics*, núm.38, pp. 327–337.
- Khonje M. Julius Manda, Arega D. Alene And Menale Kassie. (2015), Analysis of Adoption and Impacts of Improved Maize Varieties in Eastern Zambia. *World Development*, vol. 66. pp. 695-706.
- Lambrecht, I., Vanlaue B., Merckx R. & Maertens, M. (2014), Understanding the process of technology adoption. Mineral Fertilizer in Eastern DR. Congo. *World Development*, vol. 59, pp. 132–146.
- Lancaster, K. (1979), Reviewed work: variety, equity, and efficiency by K. Lancaster Review by: David A. Gautschi *Journal of Marketing Research*, vol. 17, núm. 3 (Aug., 1980), pp. 403-405
- Laredo, I. M. y Di Pietro, S. R. (2001), Globalización y regionalización. Escuela de graduados y extensión, Sextas Jornadas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, pp. 29 Disponible en: [[http://www.fcecon.unr.edu.ar/web/sites/default/files/u16/Decimocuartas/Laredo, Di%20Pietro_globalizacion%20y%20regionalizacion.pdf](http://www.fcecon.unr.edu.ar/web/sites/default/files/u16/Decimocuartas/Laredo,Di%20Pietro_globalizacion%20y%20regionalizacion.pdf) 10 septiembre 2015]
- Lee, D. R. (2005), Agricultural Sustainability and Technology adoption: Issues and Policies for developing countries. *American journal of Agricultural Economics*, vol.8 7 núm. 5, pp. 1325.
- Livas, E. & P. Krugman. (1996), Trade policy in the third-world. *Journal of Development Economics*, núm. 49, pp. 137-150.
- Málaga J. y Williams J. (2010), La competitividad de México en la exportación de productos Agrícolas. *Mexicana de Agronegocios*, vol. XIV, núm. 27, pp. 295-309.
- Martínez-García, G. C. Dorward, P., Rehman T. (2012), Factors influencing adoption of Improved Grassland Management By Small-Scale Dairy Farmers in Central Mexico and the implications for Future Research on smallholder adoption in developing Countries. *Livestock Science*, núm. 152, pp. 228-238.
- Malczewski, J. (1999), “GIS and Multicriteria Decision Analysis”, Wiley, Jhon Wiley And Sons Inc., Editor. Canada, pp. 408.

- Mayoral R. (2001), "Aproximacions Metodològiques i Conceptuals en la Classificació de l'agricultura", curso de doctorado bienio. 2001-2002. Departamento de historia y geografía universidad de Barcelona, pp. 28.
- Mendoza, S. (1987), Marco conceptual de la transferencia, validación, difusión y adopción de tecnología agrícola: Nociones preliminares. Inmemorial del taller de Metodología y Normatividad en la Operación del Programa de Generación Tecnológica. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigadores Forestales y Agropecuarias. México, pp. 2-15.
- Moncayo, E. (2002), Globalización: Nuevos enfoques teóricos sobre el desarrollo regional. (Subnacional) en el contexto de la integración económica y la globalización. *Revista de Integración y Comercio*, núm. 16, pp. 213-247.
- Mondragón-Sosa, L. (2013), Manual para el cultivo del maíz en sistema a doble hilera. Instituto de Investigación Capacitación Agropecuaria Acuícola y Forestal ICAMEX, pp. 39.
- Monke, E. and Pearson, S. (1989), The policy analysis matrix for agricultural development. Johns Hopkins *University Press*. Baltimore, Maryland, pp. 201.
- Montero M.. (2014), México importará 45% del maíz que consumirá en 2014-2015- El Financiero, Mercados, Disponible en: [<http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/commodities/mexico-importara-45-del-maiz-que-consumira-en-2014-2015.html>. 04 marzo 2015]
- Morales, E. (2008), Un repaso a la regionalización y al regionalismo: los principales proceso de integración regional en América latina, *CONfines*, vol.3, núm. 6, pp. 65-80.
- Muller, P., Palier, B., & Surel, Y. (2005), L'analyse politique de l'action publique. Confrontation des approches, des concepts et des méthodes Vol. 55, núm. 1, pp. 5-6, Presses de Sciences Po (PFNSP).
- Muñante, D. D. (2002), Manual de formulación y evaluación de proyectos. UACH, México, pp. 32.
- Nadal, A. y Wise T. (2005), Los Costos ambientales de la liberación agrícola: el comercio del maíz entre México y EU. En: *Globalización y Medio Ambiente: Lecciones*

- desde las Américas. Hernán, L. T. de A. y Gallagher, K. P. (Editores) RIDES – GDAE, pp. 49–92.
- Moon, H.; Rugman, A. y Verbeke, A. (1995), The generalized double diamond approach to international competitiveness, in Alan M. Rugman, Julien Van Den Broec, Alain Verbeke (ed.) *Beyond The Diamond (Research in Global Strategic Management, vol. 5 Emerald Group Publishing Limited, pp. 97 – 114.*
- OCDE. (1996), *Industrial Competitiveness: benchmarking business environments in the global economy.* Organisation for Economic Co-operation and Development, pp.497
- O'Brien, R. (1995), *Global financial Integration. The end of Geography .Londres: Pinter,* pp. 83
- Olcina J. 1996. La geografía hoy, reflexiones sobre el pensamiento geográfico. La región y la docencia de la geografía. *Investigaciones Geográficas*, núm. 16, pp. 93-114.
- Omaña, S., (2000), *Análisis económico en microcomputadoras (Notas del Curso)* Montecillo, México: Colegio de Postgraduados, pp. 71.
- Parsons, D., Mondoreño, J., Peñaloza, I., Salinas C., Olmos U. y Altamirano, D. T. (2008), “Manuales para la producción agropecuaria. Área: Producción vegetal”, Edit, Trillas, México, Argentina, España, Puerto Rico y Venezuela, pp. 72.
- Perales, R., Benz, F., Brush, .B. (2005), Maize diversity and ethnolinguistic diversity in Chiapas, Mexico. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 102, pp. 949–954.
- Pipitone, U. (1996), Los nuevos sujetos regionales: raíces históricas y reordenamiento mundial. En: Borja, A. *et al.*, *Regionalismo y poder en América: los límites del neorrealismo.* México: CIDE, Miguel Ángel Porrúa, pp. 229-269.
- Podestá J. (2000), Políticas públicas y regiones un análisis crítico. *Revista de Ciencias Sociales*, (CI), núm. 10, pp. 69-80.
- Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations, *Harvard Business review*, March-April, pp. 74-91.
- Porter, M. Schawab K. (2006), *The Global Competitiveness Report 2006–2007 (Ed.)*, World Economic Forum. 2006, Palgrave Macmillan Edit. Geneva, Switzerland, pp. 29-56.

- Porter M. With Christian H. M. Ketels Kaia Miller Richard T. Bryden (2004), Institute for Strategy and Competitiveness Harvard Business Scho, pp. 70.
- Posada, M. (1995), Enfoque de sistemas y racionalidad de los productores. Elementos para el análisis de situaciones de producción específicas: el caso de los productores pampéanos. *Realidad Económica*, núm. 19, pp. 213-220
- Pujadas, R. y Font, J. (1998), *Ordenación y planificación territorial*. Editorial, Síntesis, pp. 399.
- Ramirez, M. (2013), Política agrícola y heladas en el medio rural. Caso de los productores de maíz en Tlachichuca Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados Campus Puebla, pp. 100.
- Ramírez-Valverde, B. (1999), Agricultural policy and development in Mexico: an evaluation of a twenty years experience in the state of Puebla. Ph.D. Dissertation, the Latin American Studies Program, Tulane University, Louisiana, USA, pp. 186.
- Ramírez-Valverde, B. y Juárez, P. 2010. La experiencia del modelo de desarrollo regional Plan Puebla en la producción de alimentos con pequeños productores de maíz. En: *Estudios y propuestas para el desarrollo rural. Tomo VII*, Martínez, R., Ramírez, B., Juárez, J. P, Rojo M. (Coord.), Edit, Universidad autónoma Indígena de México, pp. 1-18.
- Rojas, P. y Sepúlveda, S. (1999), *¿Qué es la competitividad?*. San José C.R. IICA, Serie de Cuadernos Técnicos, núm. 09, pp. 59.
- Rojas, T. de J. (2013), Migración y exclusión social de los trabajadores del campo. *Universitaria*, núm. 11, pp. 12 -14.
- Roth, A. N. (2008), Perspectivas teóricas para el análisis de las políticas públicas: ¿de la razón científica al arte retórico? *Estudios Políticos*, núm. 33, Instituto de Estudios Políticos, Universidad de Antioquia, pp. 67-91.
- Rutan, V. W y Hayami, Y. (1998), El cambio tecnológico inducido en la agricultura. *Agricultura y Sociedad*, núm. 53, pp. 19-75.
- SAGARPA. (2014), Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.. Padrón de Productores del Programa PROAGRO. SAGARPA, Disponible en:

<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/Beneficiarios/Paginas/2014.aspx>. Consultado Agosto 2015.

- Salcedo-Baca, S. 2007. Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo. Santiago de Chile: FAO.
- Salcedo, S., García, J. A & Sagarnaga, M. (1993), Política agrícola y maíz en México, hacia el libre comercio norteamericano. *Comercio Exterior*, vol. 43. núm. 4, pp. 302-310.
- Salim, L. y Carbajal, L. (2006), *Competitividad: marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos Aires*, Edit. -Cuadernos de Economía del Ministerio de Gobierno de la Economía Provincia de Buenos Aires, núm. 74. pp. 91.
- Sánchez J. E. (2014), La política Agrícola en México Impactos y Retos. *Mexicana de Agronegocios*, año XVIII, vol. 35, pp. 946-956
- SEDATU. (2012), Secretaria de Desarrollo Agrario y Territorial Urbano, Boletín de prensa del 13 de mayo del 2012, <http://www.sedatu.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2012/mayo-2012/12268/>
- SECOFI (1994), Secretaria de Comercio y Fomento Industrial *Fracciones arancelarias y plazos de desgravación, tratado de libre comercio de América del Norte*. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. México, D. F.
- SEDESOL (2012), Secretaria de Desarrollo Social. Microrregiones Disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=179> Consultado Mayo 2015.
- Salcedo-Baca, Salomón. 2007. *Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo*. Santiago de Chile: FAO. pp. 89
- Seixas, M. A. y Ardila, J. (2002), La Agricultura de América Latina y el Caribe, sus desafíos y oportunidades, desde la óptica del cambio tecnológico, Tercera reunión Internacional de FORA GRO. Brasilia, Abril, pp. 1-13.
- Serratos, A. (2012), *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*. Universidad del Valle de México, 2da edición, pp. 40.

- SIAP. (2012), Maíz Grano, Zea Mays, [<http://www.siap.gob.mx/maíz-grano/>”
<http://www.siap.gob.mx/maiz-grano/> 02 Mayo 2013]
- SIAP. (2013), Maíz Grano, Zea Mays, [<http://www.siap.gob.mx/maíz-grano/>”
<http://www.siap.gob.mx/maiz-grano/> 02 Octubre 2013]
- SIAP. (2014), Producción anual, cierre de la producción agrícola por cultivo, disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> consultado septiembre 2014.
- SIAP. (2014), Producción anual, Cierre de la producción agrícola por estado, [<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>”
<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> 05 Septiembre 2014]
- Shiferaw, A. Kebede, T.A., and You, L., (2008), Technology adoption under seed Access constraints and the economic impacts of improved pigeonpea varieties in Tanzania. *Agricultural Economics*, vol.39, núm. 3, pp. 309–323.
- Solleiro, L., Del Valle, M. C. y Sánchez, I. L. (1993), La innovación tecnológica en la agricultura mexicana. *Comercio Exterior*, vol. 43 núm.4, pp. 353 369.
- Solow, R. (1957), Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*. The review of economics and statistics, vol. 39, núm. 3, pp. 312-320.
- Sweenely, S., Steigerwald, G., Davenport, F., Eaking H. (2013), Mexican maize production: Evolving organizational and spatial structures since 1980. *Applied Geography*, núm. 39, pp. 78-92.
- Taboada, O. R. (1996), Diversidad de los maíces criollos en el Valle de Serdán, Puebla. Tesis de licenciatura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 111.
- Turrent A., Wise, T., Garvey, E., (2012), Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz en México. *Mexican rural development research report*. Windrow Wilson International center for Scholars. Report, núm. 24, pp. 2
- Turijan, T., Ramírez-Valverde, B., Damián, M. Á., Juárez, J. P. y. Estrella, N., (2015), Uso de remesas para la adquisición de tecnología agrícola en maíz en San José Chiapa, Puebla, México. *Nova Ciencia*, vol. 7, núm. 14, pp. 674-693.

- Turner, A. y Golub, S. (1997), Towards a System of Multilateral Unit Labor Cost-Based Competitiveness Indicators. Fondo Monetario Internacional (FMI), pp. 46.
- Universidad Popular del Estado de Puebla, UPAEP. (2014), Programa de Extensionismo rural para el fomento del cultivo de maíz Amarillo, en el estado de Puebla bajo el esquema de técnicas MasAgro. Paquete tecnológico para la producción de maíz amarillo en la región de Tapanco de López. Gobierno de Puebla, MasAgro, pp. 20-28.
- Vázquez, A. (2010), Desarrollo de una aplicación web para evaluar cultivos agrícolas a través del método de la MAP. Tesis de Maestría en Ciencias, Posgrado de Socioeconomía, Estadística e Informática, Colegio de Posgraduados Montecillo, pp. 131.
- Villa V., Robles E., Barrueta, G. J., Herrera V. R. (2010), *El maíz no es una cosa. Es un centro de origen*. Editorial Ítaca. México, pp. 160.
- Villasana, J. Manríquez, J. A. y Martínez F. A. (2008), Competitividad en la Industria del Maíz. Boletín Informativo núm. Edit. Fideicomisos Instituidos a la Agricultura (FIRA), pp. 127.
- Williams, G. W. (2007), El cambio técnico y la agricultura. La experiencia de los Estados Unidos e implicaciones para México. *Mexicana de Agronegocios*, vol. XI, núm. 20, pp. 209-220.
- Yamada, G. (2002), La reducción de la pobreza y el crecimiento económico ambientalmente sostenible: el caso de América Latina y el Caribe. *ICE Desarrollo Sostenible*, núm. 800, pp. 161-172.
- Zanakis H., Solomon A, Wishart N., Dublisch S. (1998), Multiattribute decision-making: a simulation comparison of selected methods- *European Journal of Operations Research*, núm. 107, pp. 507–529.
- Zeller, M., Diagne, A., & Mataya, C. (1998), Market access by smallholder farmers in Malawi: Implications for technology adoption, agricultural productivity and crop income. *Agricultural Economics*, vol.19