

Regionalización de la producción de maíz de temporal en el Estado de Puebla, México

JUAN VELÁZQUEZ LÓPEZ¹ | JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ² ✉
BENITO RAMÍREZ-VALVERDE³ | MANUEL DEL VALLE SÁNCHEZ⁴ | JUAN JIMÉNEZ MORALES⁵
OSWALDO REY TABOADA GAYTÁN⁶

Recibido: 13/06/2018 | Aceptado: 21/05/2019

Resumen

Ante los requerimientos del dinamismo global y los problemas que trae consigo la división internacional del trabajo en el sector agrícola, surge la necesidad de identificar regiones agrícolas según sus capacidades productivas para contribuir a alcanzar la competitividad en la producción. La investigación se basó en la superficie cosechada y producción de maíz del ciclo agrícola 2013/2014 para evaluar el potencial productivo de las regiones productoras de maíz. Se empleó el método de análisis multicriterio utilizando las variables agronómicas y climáticas siguientes: a) temperatura b) precipitación c) tipo de suelo. El análisis arrojó tres regiones productoras de maíz; de alto potencial (2,64 ton/ha) mediano (0,97 ton/ha) y bajo potencial (0,34 ton/ha). La primera se ubica en el eje neovolcánico que parte del volcán Popocatepetl al Citlaltépec. Y una cuarta, la región óptima, que se localiza en los Llanos de Serdán, con una extensión de 2.590,7 km² y su producción representó un 24,9% de la producción del Estado. Se concluye que la región más apropiada para producir maíz se localiza en el eje neovolcánico y específicamente en los Llanos de Serdán.

Palabras Clave: región; maíz; agricultura; análisis multicriterio; productividad

1. Colegio de Postgraduados, Estudiante de Maestría en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. jnvl.han@yahoo.com.mx

2. Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125,5. Carretera Federal México-Puebla, CP 72760, Profesor Investigador Titular, Línea de Aplicación y/o Generación del Conocimiento: Estudios Regionales. Migración indígena hacia espacios agrícolas marginados de México. Un caso para contar. *Agricultura, Sociedad Desarrollo*, vol. 12, núm. 1, pp. 87 – 105. 2015. pjuarez@colpos.mx

3. Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125,5. Carretera Federal México-Puebla, CP 72760, Profesor Investigador Titular, Línea de Aplicación y/o Generación del Conocimiento Estudios Regionales. Las comunidades indígenas y la relación con la industria minera en México. *Ambiente y Sostenibilidad*, núm. 6, pp. 80-96. 2017. bramirez@colpos.mx

4. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, Km 38,5, CP 56230, Profesor investigador, Líneas de Aplicación y/o Generación del conocimiento, Ciencias Políticas y Desarrollo Rural. Tenosique, Tabasco, México: corredor riesgoso de la migración Centroamericana y mundial. 2005-2014. *Revista de Estudios Interculturales*, núm. 2, pp. 54-66. 2015. sanvalle50@hotmail.com

5. Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125,5. Carretera Federal México-Puebla, CP 72760, Profesor Investigador Asociado, Línea de Aplicación y/o Generación del Conocimiento: Economía del Desarrollo Agrícola y Rural. Factores de éxito emprendedor en dos municipios de la montaña de Guerrero, *Revista Nova Scientia*. 2015. morales@colpos.mx

6. Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125,5. Carretera Federal México-Puebla, CP 72760, Profesor Investigador Asociado, Línea de Aplicación y/o Generación del Conocimiento: Recursos Genéticos, Biotecnología e Innovación. Calidad de plántulas de chile poblano en la Sierra Nevada de Puebla, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, vol. 34, núm. 2, pp. 115-121. 2011. toswaldo@colpos.mx

Abstract

Regionalization of maize production under rainfed conditions in the State of Puebla, Mexico

In view of the requirements posed by global dynamics, and the problems brought by the international labor division in the agricultural sector, the need to identify agricultural regions according to their productive capacities in order to reach competitiveness, in maize production emerges. The research was based in harvested surface and yield of maize in the agricultural cycle of 2013/2014 to evaluate the productive potential of regions that produce corn. It was implemented the multicriteria analysis, to analyze the high yield region by using the following climatic and agronomic variables: a) temperature, b) precipitation, c) soil type. Such an analysis dropped three maize producer regions; high (2,64 ton/ha) medium (0,97 ton/ha) and low potential (0,34) the first one is located in the neovolcanic axis that start from the Popocatepetl volcano to the Citlaltepetl. And the fourth one, the optimal region, that is located in Los Llanos de Serdán that has an extension of 2590 km² and its production represented 24,9% of the production of the State. It is concluded that the most appropriated region to grow corn is located in the neovolcanic axis and more specifically in Los Llanos de Serdán.

Key Words: region; maize; agriculture; multicriteria analysis; productiveness

Résumé

Régionalisation de la production du maïs pluviale dans l'état de Puebla, Mexique et son potentiel productif

Les exigences liées au dynamisme global et aux problèmes de la division internationale du travail dans le secteur agricole mettent en évidence une nécessité: identifier les régions agricoles selon leurs capacités productives dans le but d'être compétitifs en matière de production. Notre recherche se base sur la superficie récoltée et la production de maïs sur le cycle agricole 2013/2014 dans le but d'évaluer le potentiel productif des régions productrices de maïs. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode d'analyse multicritères en tenant compte des variables agronomiques et climatiques suivantes: a) température, b) précipitations, c) type de sol. Les résultats de l'analyse ont mis en avant trois régions productrices de maïs: à haut potentiel (2,64 ton/ha), à moyen potentiel (0,97 ton/ha) et à faible potentiel (0,34 ton/ha). La première est située sur l'axe néovolcanique qui va du volcan Popocatepetl au volcan Citlaltepetl. Une quatrième, la région idéale, se trouve dans les plaines de Serdan et couvre une superficie de 2.590,7 km², dont la production a représenté 24,9% de la production de l'État de Puebla. Il en résulte que la région la plus adéquate pour la production du maïs est celle située sur l'axe néovolcanique, en particulier les plaines de Serdan.

Mots-clés: région; maïs, secteur agricole; analyse multicritère; productivité

1. Introducción

En las últimas décadas la globalización económica impulso indirectamente a los países subdesarrollados a adoptar un modelo económico de corte neoliberal, representando una nueva y compleja forma de gobierno político y económico basada en las relaciones de mercado (Baker, 2015). México, no fue la excepción a estos cambios; se abandonó el desarrollo endógeno para impulsar un modelo económico orientado hacia el exterior (Guillén, 2013). El sector agropecuario fue in-

sertado a la división internacional de la producción del trabajo y, por ende, de alimentos cuando aún no se encontraba listo para tener un desempeño óptimo en este nuevo paradigma productivo y de mercado.

Por otra parte, la política agrícola y específicamente el libre mercado, impactaron directamente en la disminución de la competitividad de la agricultura, incrementando el déficit agroalimentario del país. Debido a lo anterior, se considera que se ha relegado al sector agropecuario, a pesar de su importancia, no solo por la superficie nacional que se le destinaba (22.148.245,07 ha) (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2016) sino también por emplear cerca del 23% de la Población Económicamente Activa de México (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI, 2010).

Se puede afirmar que las políticas para fomentar la competitividad de las distintas regiones agrícolas de maíz de temporal en México, no están funcionando y un claro indicador es el déficit agroalimentario. La producción de maíz se incrementa año con año; no obstante, en el 2014 la oferta no logró cubrir la demanda de 32,75 millones de toneladas (Montero, 2014). Este problema está presente en el Estado de Puebla, donde la producción de maíz blanco en 2014 fue de 561.705,8 toneladas y de maíz amarillo de 398.700,0 toneladas (SIAP, 2014a). Con respecto a la demanda, de acuerdo a las proyecciones del INEGI (2009) en el año 2014 la población del Estado ascendería a 6.131.498 personas, mismas 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-García, 2012). Esto significa que existe un déficit en el Estado de Puebla de 746 mil toneladas de maíz, de las cuales, el 44,5% corresponde a maíz blanco y 55,5% a amarillo (Flores-Cruz *et al.*, 2014).

En diversos momentos en el país y en el Estado de Puebla la política agrícola a través de los programas de fomento a la producción y financiamiento agropecuario, han tenido un papel importante para reducir el déficit de maíz: una experiencia fue el Plan Puebla, que en su momento fue considerado un modelo para México y otros países (Ramírez-Valverde y Juárez, 2011). También se implementó el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) y otros subprogramas enfocados a la producción de maíz como: el Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (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), entre otros. Con respecto al financiamiento de la banca gubernamental y privada para el incremento de la producción de granos básicos en el país, se considera que es un instrumento para fomentar los planes de producción agrícola; pero para ser eficiente su uso, es necesario definir con claridad las regiones agrícolas de alta, mediana y baja productividad. Se considera que, para la operación eficiente de la política agrícola a implementar, juega un papel determinante la selección apropiada de las regiones agrícolas, en donde se implementen programas de fomento y de financiamiento que busquen incrementar la competitividad del maíz.

Debido a la falta de estudios de este tipo y a la aplicación de políticas tradicionales donde la ausencia de componentes regionales está marcada, ha dado como resultado que las políticas agrícolas de innovación y transferencia de tecnología no hayan tenido los resultados planteados, porque se implementan en regiones que no tienen las características apropiadas para lograr aumentos en la producción de alimentos, específicamente en maíz. Este estudio, por sus características, es pionero en regionalizar al Estado de Puebla con base en el cultivo del maíz y podría ser de gran ayuda para reconocer las regiones productoras y así poder enfocar esfuerzos donde es posible

lograr aumentos en la producción con base a políticas, programas y estrategias apropiadas. El resultado de esta investigación puede ser un elemento crucial para el diseño de políticas agrícolas, ya que sería la clave para identificar las regiones donde se pueden llevar a cabo procesos apropiados no sólo para el maíz, sino para otros cultivos y territorios y así lograr un aumento en la producción de alimentos y contribuir a mejorar la calidad de vida de los agricultores minifundistas. Es importante mencionar que las condiciones naturales del Estado de Puebla, no son las mejores para la producción de maíz en comparación con otros estados de la república mexicana, como lo son Jalisco y Sinaloa. El objetivo de la investigación es categorizar en: –alta, mediana y baja productividad – las regiones productoras de maíz en el Estado de Puebla, de acuerdo a las características productivas utilizando datos oficiales del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), para posteriormente definir una región de alta productividad o región óptima de producción con base en criterios edafoclimáticos.

1.1. Regionalización y competitividad agrícola

La regionalización agrícola en México, según Delgadillo y Torres (2010) inició en el medio rural – y fueron regiones enfocadas a la agricultura, actividad predominante a inicios de siglo XX – sobre las condiciones de los ejidos y ejidatarios; otro trabajo refiere a que la división debería basarse en la región geográfica. Sin embargo, al iniciar la industrialización del país, tomó importancia la regionalización socioeconómica con fines de planeación y desarrollo económico (Delgadillo y Torres, 2010) y se dejó de lado el trabajo en regiones agrícolas. Actualmente la geografía regional incorpora la teoría de sistemas, los enfoques orientados al estudio de los ámbitos locales, micro-regionales ligados a procesos de desarrollo económico territorial, donde se emplean las tecnologías de comunicación e información (Delgadillo y Torres, 2010).

Independientemente de la evolución y taxonomía regional, se considera que una región es una porción de la superficie terrestre que se amplifica con cierta secuencia sobre un territorio dado, con diferentes límites más o menos definidos y se caracteriza por la existencia de un atributo o conjunto de particularidades que le confieren un carácter único que la diferencia de todas las demás (Majoral, 2001). Entonces, la regionalización es una herramienta metodológica que implica la división de un territorio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO, 2008) y puede referirse a un sistema monetario, de materiales, energía, personas, información que entra y sale y fluye entre sus subsistemas (Mayoral, 2001). Para su delimitación es necesario agrupar ciertas características que comprendan la mayor parte de sus atributos significativos o deseables y estos son siempre convencionales.

Entonces, la regionalización es el acto de delimitar un espacio, esto implica realizar una abstracción del mismo y por ello, en dicho proceso es necesario dirigir los esfuerzos para identificar cuáles son las características o variables que se desean para una región, en este caso que se desea conocer. Aquí destaca el concepto de homogeneidad, que resulta de los criterios que se siguen para delimitarla; y plantea problemas teóricos y prácticos, ya que puede formalizarse desde diversos puntos de vista y estar impregnada de subjetividad por la multitud de criterios que pueden seguirse para realizarla y ello, lleva a la creación de muchos tipos de regiones (Higueras, 2003).

Dentro de la diversidad de tipologías de regiones destaca la agrícola, en sus inicios sus clasificaciones se basaban en el clima, expresado en la temperatura, humedad, corrientes de aire, altitud y suelo. Esto significaba que la combinación de condiciones medioambientales establece los límites

agrícolas para cualquier cultivo o animal doméstico y proporciona hábitats óptimos (Whittlesey, 1936).

Por otra parte, Escobar et al., (1996) la concibieron como espacios geográficos con cierta homogeneidad ambiental en las actividades agropecuarias y forestales, manteniendo una dinámica económica más o menos definida, en relación al flujo de insumos y productos, y en torno a los principales polos de desarrollo.

En la actualidad la región agrícola no sólo es definida por sus características endógenas, en donde el espacio agrícola tiene una mayor limitación que el espacio rural. Sino, también por los aspectos sociales, el tipo de propiedad y las características técnico organizativas de la agricultura, además, se toma en cuenta la influencia de los cambios tecnológicos, la alimentación, superación de la pobreza y la influencia de las políticas públicas o la interacción de los espacios urbanos (Paniagua, 2006). También, se debe tener en cuenta que los cambios en la regionalización van acompañados de innovaciones continuas en técnicas metodológicas, especialmente, en lo que respecta a los enfoques cuantitativos, que emplean para delimitar las regiones. Se puede decir que las regiones tienen un carácter dialéctico y en específico las regiones agrícolas; ya que estas, se originan, se forman, evolucionan, maduran, cambian y declinan como parte de la cultura del hombre (Spencer y Horvath, 1963).

Es así que puede verificarse que hay distintas regiones y todas están determinadas por los intereses del investigador y por los atributos emitidos para su delimitación, o por el avance tenido en el proceso de delimitarlas; sin embargo, no hay un procedimiento exacto para delimitar una región y el proceso debe realizarse de manera que los objetivos planteados al proceso de regionalización se cumplan con el mayor grado de satisfacción posible.

Debe mencionarse que algunas regionalizaciones agrícolas se realizan basándose exclusivamente en la diferenciación espacial de las condiciones naturales (Mayoral, 2001), lo cual ayuda a determinar el área óptima para un cultivo con base en sus exigencias agroclimáticas. También debe tenerse en cuenta las características económicas, en ese sentido, menciona que tratando de conocer una realidad en donde surgen enfoques de carácter economicista, se busca explicar las disparidades y desequilibrios regionales con métodos estadísticos. Aquí destaca el análisis de conglomerados, es una técnica que es utilizada últimamente en el proceso de clasificación y consiste en determinar el nivel de similitud o diferencia entre los elementos con la aplicación de una función de agrupación para una determinada variable.

Esta técnica es ampliamente manejada para clasificar las regiones homogéneas, Chen et al., (1974) la utilizaron para crear regiones homogéneas basándose en la variable cantidad y tipos de compañías industriales. El agrupamiento se realizó basándose en la estructura y comportamiento de las firmas con el objetivo de impulsar ayudas para las mejores decisiones financieras concernientes a su operación. También el análisis de conglomerados fue empleado en el Estado de Morelos, México, como una propuesta metodológica para detectar patrones geográficos de conflictos por el agua a partir de una selección de problemas (Pérez y Suárez, 2014). En la agricultura, Casp y Bernabeu (1987) aplicaron el método de componentes principales y la regresión múltiple para caracterizar sensorialmente los vinos de la denominación de origen Valencia. Por su parte (Álvarez-Olguín et al., 2011) realizaron un trabajo para la identificación de regiones hidrológicas homogéneas mediante un análisis de conglomerados, el cual tiene por objetivo, agrupar elementos en grupos homogéneos en función de las similitudes entre ellos.

Se puede concluir que en la regionalización se debe tener en cuenta no solo los indicadores que la hacen homogénea, sino también el objetivo que lleva a crearla, así como los medios económicos, técnicos y de información necesarios para delimitarla. Es decir, que se avanza hacia los aspectos sociales y técnicos en la construcción de una región; sin embargo, se tienen que definir con exactitud las variables e indicadores a utilizar para construirla, ya que la región que resulte tiene que poseer las mismas características y para ello se tienen que definir los elementos que sean esenciales y estos serán definidos en función al objetivo de la investigación o de la directriz de la política agrícola que en este caso puede ser un cultivo, un proceso tecnológico, el tipo de propiedad, calidad de la tierra, entre otros, ello permitirá integrar los atributos de continuidad y homogeneidad.

Con la Nueva Geografía Económica se plantea que en el crecimiento de una economía adquiere relevancia la competitividad y productividad. Porter (1990) 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 et al. (2004) mencionan que estas características 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. Es por ello que Krugman (1992) menciona que una mayor integración induce a una mayor especialización interregional. 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 disminuyen los insumos y manteniendo el mismo nivel de producción (Flores-Cruz, 2013). Es necesario revisar la relación insumo/productividad que da origen a la competitividad. Dado que la productividad es una relación producto/insumo. La competitividad condicionada por los factores: 1. – estrategia empresarial, 2. – oferta, 3. – procesos productivo (productividad), 4. – demanda y 5. – oportunidades y apoyo (Gamboa et al., 2003). Es así que la competitividad resulta de la relación insumos/productividad; de esta manera, la competitividad se haya determinada por una ventaja en ambos lados de la relación, por ejemplo: la calidad de la tierra aumentará directamente la productividad o el costo de los insumos.

Según Arnon (1980), debe haber un conocimiento extendido del ambiente natural, donde se incluyan las condiciones climáticas (temperatura, precipitación, humedad, etc.), 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; es decir, puede tomarse en cuenta la cultura, la lengua, las formas de organización como elementos a considerar para establecer la región. Para Porter et al., (2004) 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, es por ello que son sumamente necesarios los estudios regionales, ya que si una región es poco competitiva se pueden llevar a cabo programas para que este problema se reduzca o elimine.

Lo cierto es que la regionalización es una forma de delimitar la realidad que se quiere estudiar o analizar con un fin determinado. 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).

2. 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 evaluó la productividad del cultivo de maíz a través de la superficie (ha) y el potencial productivo (ton/ha). La información fue obtenida de la base de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 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; Malczewski, 1999); las reglas de decisión usadas en este modelo son basadas en la optimización y derivan en las operaciones de campo (Brett y Crossman, 2008). En la regionalización se tomaron en cuenta variables agroclimáticas: *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-Sosa, 2013; Bonilla, 2009; Deras, 2014). Se empleó la carta edafológica del 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). En la investigación se utilizó el análisis espacial multicriterio con base en el modelo propuesto por Brett y Crossman (2008). De este proceso se obtuvo la región óptima para la producción de maíz.

2.1. Modelo Matemático

El modelo maximiza el área X_i ; en donde las características de (T_i) , suelo (S_i) , y precipitación (P_i) , se acercan más a los óptimos de producción de maíz. Sin embargo, dichas variables están sujetas a las restricciones de (R_i) , que se refiere al rango de temperatura en donde si la temperatura media anual es menor que 12°C, entonces esa área no se toma en cuenta y se descarta; asimismo, si el tipo de suelo O_i no es el indicado el área se desecha y finalmente si la precipitación $(U_i)(U_i)$ no entra en un rango de 600 a 800 mm anuales entonces dicha área no se considera en el modelo.

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

Sujeto a:

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

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

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

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

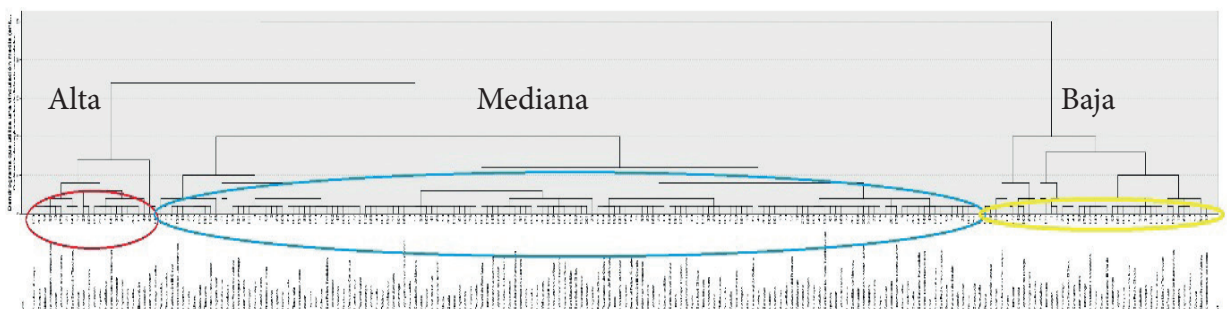
U_i = Rango de Precipitación

3. Resultados

3.1. Regionalización y región óptima 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, se consideraron las variables de rendimiento de grano por unidad de superficie, superficie sembrada y precio medio rural. Con estas variables se midió la similitud entre los municipios mediante un análisis de conglomerados, agrupándolos en grupos homogéneos internamente y diferentes entre sí. Su análisis dio como resultado la formación de grupos (alta, mediana y baja productividad), mismos que presentan mínima varianza al interior y máxima varianza al exterior. Las características de los mismos se expresan en datos de varianza y son: Superficie Sembrada (ha) (Región I, 175.119,9; Región II, 329.648,36; Región III, 62.047), Producción (ton) (Región I, 480.699,21; Región II, 467.791,55; Región III, 62.121,41) Precio Medio Rural (\$/ton) (Región I, 164.585,63; Región II, 586.161,73; Región III, 77.961,01) (Gráfico 1).

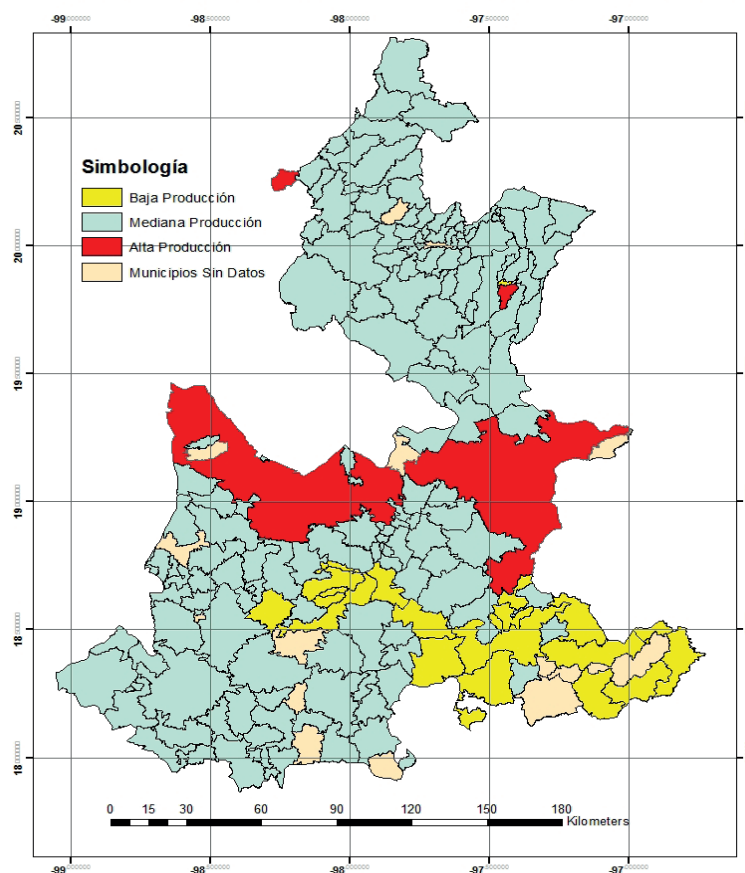
Gráfico 1. Dendograma para agrupación de los municipios productores de maíz del Estado Puebla



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

En el Mapa 1 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.

Mapa 1. Regiones productoras de Maíz en el estado de Puebla



Fuente: Elaboración propia

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 en ella destacan la región de Puebla, San Pedro Cholula y Ciudad Serdán, que conforman la franja maicera. Flores et al. (2014) confirman que esta zona es de alta producción al mencionar que los Distritos de Desarrollo Rural más importantes en la producción de maíz son: Libres y Cholula, los cuales producen 60% del maíz total en el Estado.

Esta región presenta características que favorecen al cultivo del maíz, predominan los climas templados húmedos y sub húmedos con lluvias en verano, (condición sumamente favorable para el desarrollo del cultivo), 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 Háptico 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).

El rango de temperatura media anual de dicha región 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) 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, 2014). Su demanda

de luz es de 11-14 horas promedio por día, obteniendo así mayores rendimientos (Financiera Rural, 2011; Parsons et al., 2008). 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 consideran altos comparados con el rendimiento promedio 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, por ello, es el área más amplia, coexiste una gran variedad de climas, así como las temperaturas y precipitaciones tienen un rango muy amplio. De manera general la región II representa un área de 23.437,107 km². En esta región se localizan 31 tipos de suelo; los más abundantes son el 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 es 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 está asociado a estas condiciones climatológicas 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.

Región III de Baja Productividad se encuentra 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°C a los 26°C y la precipitación se encuentra 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 esta combinación de características influye para tener un bajo potencial productivo para la producción de maíz. Los rendimientos de esta zona van de 200 a 600 kg por ha (SIAP, 2014b).

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 Ócrico, 2.-Cambisol, 3.-Castañoszem, 4.-Feozem, 5.-Regosol, 6.-Rendzina, 7.-Vertisol) (Cuadro 1). Los valores óptimos de temperatura para la producción de maíz son: entre 20 y 30°C (Parsons et al., 2008). 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). En precipitación el maíz requiere que sea entre 500 a 700 mm, bien distribuidos durante el ciclo (Derás, 2014; Mondragón-Sosa, 2013). 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 (ROPMEP).

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

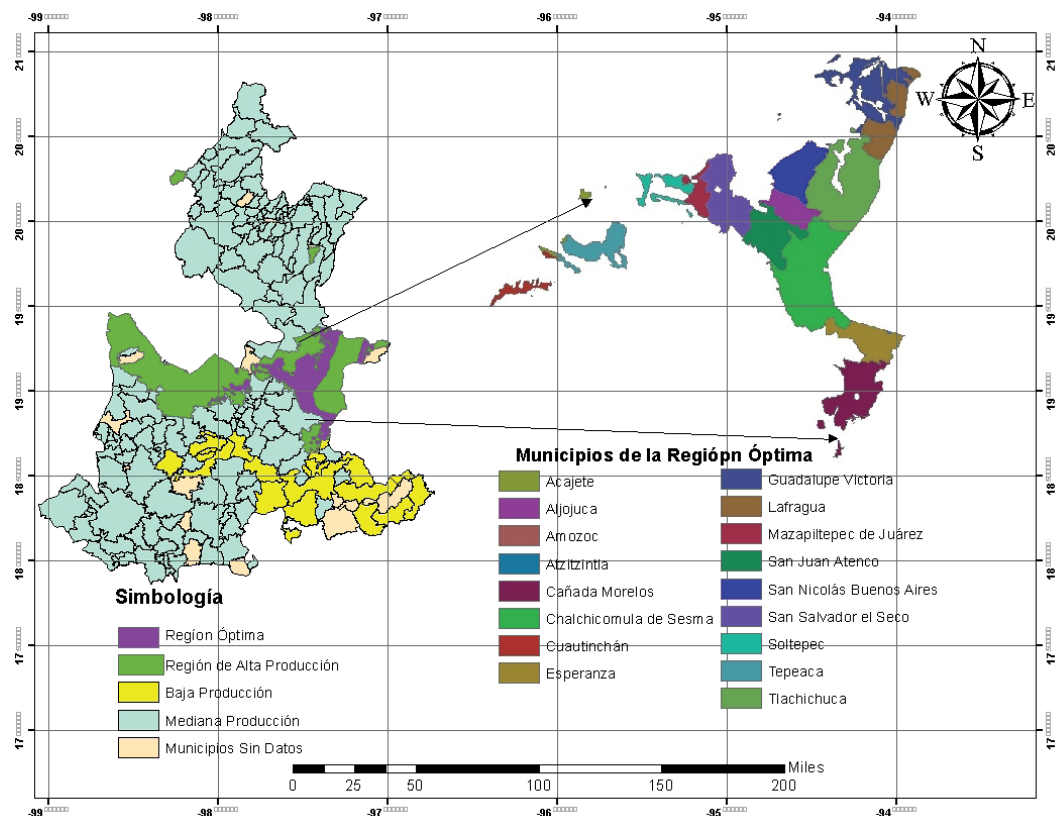
Región	Tipo De Suelo	Rango De Temperatura	Clasificación Segun Temperatura	Rango De Precipitación (mm)	Climas	Clima Descripción	Rendimiento (t/ha)	
II Alta Producción	Andosol Húmico	12°C-18°C	Templado	600 a 800	C(w2)	Templado, subhúmedo	2,64	
	Cambisol Cálculo (Calcárico)			800 a 1200	C(w1)	Templado, subhúmedo		
	Cambisol Húmico			1200 a 1500	C(wo)	Templado, subhúmedo		
	Cambisol Vértico	18°C-20°C	Semicálido	1500 a 2000	C(w1)	Templado, subhúmedo		
	Castañosem Háplico			400 a 600	Cb'(w2)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo		
	Feozem Calcárico	5°C-10°C	Semifrío	2000 a 2500	Cb'(w2)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo		
	Luvisol Crómico			125 a 400	C(m)(f)	Templado, subhúmedo		
	Rendzina			400 a 600	Frio	BS1kw		Semiárido, templado
	Solonchak Takirico	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 Cálculo (Calcárico)			1200 a 1500	BS1(h')w	Semiárido cálido		
	Feozem Háplico Litosol	18°C-20°C	Semicálido	1500 a 2000	C(wo)	Templado, subhúmedo		
	Luvisol Ortico			2000 a 2500	(A)C(fm)	Semicálido húmedo del grupo C		
	Regosol Calcárico	5°C-10°C	Semifrío	400 a 600	(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C		
	Regosol Eútrico			125 a 400	Am(f)	Cálido húmedo		
	Rendzina			400 a 600	Frio	BS1kw		Semiárido, templado
	Vertisol Pélico	600 a 800	(A)C(wo)					Semicálido subhúmedo del grupo C
		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 Háplico			1200 a 1500	BS1hw	Semiárido, semicálido		
	Feozem Háplico	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	Semifrío	2500 a 4000	BS1kw	Semiárido, templado		
	Regosol Eútrico			400 a 600	Am	Cálido húmedo		
	Rendzina			más de 4000	Frio	BSohw		Árido, semicálido
	Vertisol Pélico	125 a 400	BSo(h')w					Árido, cálido
			Awo					Cálido subhúmedo

Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO 2010

La ROPMEP está conformada por 11 municipios (Mapa 2) y no resultó ser una región continua. En los municipios de Aljojuca, Atzitzintla y Cuautinchan el área óptima no abarca la mayor parte de su territorio. La ROPMEP tiene los siguientes 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 el 1%, respectivamente. Posee una temperatura media anual templada que va de los 14 a 16°C. La precipitación en la región se distribuye de los 400-600 mm (6%), de 600-800 mm (69%), y 800-1200 mm (25%), el mes más seco es menor a los 40 mm; presenta lluvias en verano con un índice de Precipitación/Temperatura entre 43,2°C y 55°C, y un 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%, seguido por el Andosol Ócrico 21,1% y en proporciones menores están los Ferrozem y Rendzina.

La mayor parte de la producción de maíz en Puebla se concentra en la ROPMEP, al tener una extensión de 2.590 km², que representan el 7,1% de la superficie del Estado de Puebla y su producción fue de 239.572 toneladas en el 2014 (SIAP, 2014a) que representó un 24,9% de la producción del Estado. Juárez y Sandoval (1997) argumentaron que el Plan Llanos de Serdán –conformado por la mayoría de municipios de la ROPMEP – aportaba el 25% de la producción de maíz en el Estado.

Mapa 2. Región Óptima para la Producción de Maíz en el Estado de Puebla.



Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO 2010.

Este mismo espacio de 1996 a 2004 logró rendimientos superiores a los 2.200 kg/ha y llegaron a obtener más de 7 toneladas por hectárea (Juárez y Ramírez-Valverde, 2006). Lo que lo colocaba como uno de los espacios más importantes en la producción de maíz. En otro estudio realizado

por el gobierno de Puebla y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP, 2014), a través del Programa de Modernización Sostenible de la Agricultura Tradicional (MasAgro), determinaron que municipios tenían 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 de la ROPMEP se encuentran presentes en el estudio realizado por la UPAEP, en el cual se menciona que se pueden obtener rendimientos de hasta 15 toneladas por hectárea.

Esta regionalización agrícola, adquiere relevancia para planificar la producción agrícola y contribuye a hacer más eficiente los recursos económicos del estado, al coadyuvar a mejorar la eficiencia de los programas de fomento a la producción. El conocer qué espacio es el más idóneo u óptimo para fomentar la producción de un cultivo determinado es importante, para organizar los esfuerzos institucionales para fomentar la política agrícola plasmada en investigación, asistencia técnica, crédito, seguro agropecuario e infraestructura lo que puede contribuir a incrementar la producción.

4. Conclusiones

La regionalización de este trabajo es un esfuerzo por encontrar un área óptima para la producción de maíz en el Estado de Puebla. Se encontraron tres regiones y se clasificaron según su potencial productivo en baja, mediana y alta, la región de alta producción posee las mejores características para la producción de maíz para grano bajo régimen de temporal en el Estado de Puebla. Constituyéndose en la región más importante para producir maíz abarcando fundamentalmente el eje neovolcánico, sus rendimientos oscilan entre las 1,9 a 3,5 ton/ha, con un promedio de 2,6 ton/ha, estos son superiores a los rendimientos obtenidos en la región de Mediano y Bajo potencial. Dentro de la región de Alta Producción, se identificó la Región Óptima para la Producción de Maíz por la ventaja comparativa que tiene en cuanto a la presencia de factores adecuados tanto físicos como climáticos para la producción de maíz para grano.

También este tipo de estudio demostró que la productividad está asociada a factores naturales, en los cuales el potencial productivo está dado por el tipo de suelo, ya que los suelos más fértiles en la metodología aplicada tuvieron mayor influencia para determinarla como región de producción óptima.

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, tecnológicas y culturales, de tal suerte que el método utilizado hasta ahora, es solo una primera aproximación y es la puerta para un estudio más amplio, debido a que la diversidad de factores que pueden encontrarse directamente ligados al maíz en una región tan amplia, que en la medida que se van analizando pudieran atomizarse ampliarse.

La combinación de metodologías contribuyó a que la regionalización realizada fuera detallada y pueda contribuir como marco de referencia para la implementación de programas y proyectos que tengan como objetivo el incrementar la productividad de maíz, a través de una mejor selección del área en la que va a operar, lo cual va a contribuir a mejorar la eficiencia de los programas, a través de la reducción de costos y tiempo.

5. Referencias Bibliográficas

- Álvarez, Gabriela; Hotait, Natalia y Sustaita, Fidencio (2011). Identificación de regiones hidrológicas homogéneas mediante análisis multivariado. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 12 (3), 277-284.
- Arnon, Isaack (1980). Factores Agrícolas en la planificación y desarrollo regional. Serie libros y materiales Educativos. San José, Costa Rica: IICA, 41.
- Baker, Claire (2015). From nation-building to neoliberalism: agriculture, change and the social imaginary in Australia. En: Petra y. Theresa y Stephenson, Anne. (Eds). *Refereed Proceedings of TASA's 2015 Conference. Neoliberalism and Contemporary Challenges for the Asia-Pacific*. Cairns, Queensland, Australia: James Cook University, 191- 197.
- Bonilla, Nevio (2009). Manual de recomendaciones técnicas del cultivo del maíz. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INNITTA).
- Brett, Bryan y Crossman, Neville (2008). Systematic regional planning for multiple objective natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 88, 1175-1189.
- Casp, A. y Bernabeu, A. (1987). Caracterización sensorial de los vinos de la denominación de origen Valencia Uno. *Vinos tintos. Agroquím. Tecnol. Aliment*, 27(2), 243-250.
- Chen, H. R. Gnanadesikan, R. y Kettenring, J. (1974). Statistical methods for grouping corporations. *Sankhyā: The Indian Journal of Statistics. Series B (1960-2002)*, 36 (1), 1-28.
- CONABIO (2008). www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html, [Consulta: 10 octubre 2015].
- CONABIO (2010). www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ [Consulta: 5 de mayo 2015].
- Delgadillo, Javier y Torres, Felipe (2010). La geografía regional en México. Aproximación a la obra y sus autores. En: Hiernaux, Daniel (Ed), *Construyendo la geografía humana*, Barcelona, España: Anthropos, 35-64.
- Derás, Héctor (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) del Salvador 40.
- Escobar, Darío, Romero, Alejandro y Andrés, Jorge (1996). Regiones agrícolas de Michoacán. *Geografía Agrícola*, 4, 7-54.
- Espejel-García, María V. (2012). Caracterización del consumo de tortilla en el Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias, en el Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-economía, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco Estado de México, México.
- Financiera rural, Dirección general adjunta de planeación estratégica y análisis sectorial (2011) *Brevemonografía del maíz grano*. México: Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, 96.
- Flores-Cruz, Luis (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 Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-economía, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, 79.
- Flores-Cruz, Luis A; García-Salazar, José. A; Mora-Soto, José y Pérez-Soto, Francisco (2014). Producción de maíz (*Zea mays L.*) en el estado de Puebla: un enfoque de equilibrio espacial para identificar las zonas productoras más competitivas. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 11 (2), 223-239.
- Gamboa, Teresa; Rodríguez, Madeleine; Vásquez, Yuneska. 2003. Estrategias de modernización empresarial: procesos productos y fuerza de trabajo. *Revista Venezolana de Gerencia*, 8 (24), 592-606.
- Guillén, Héctor (2013). México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico. *Comercio Exterior*, 63 (4), 34-60.
- Higuera, Antonio (2003). Teoría y método de la geografía. Introducción al análisis geográfico regional. España: Universitaria de Zaragoza, 447.
- INEGI (2009). www.inegi.org.mx/Prod_serv/Contenidos/Fspanol/Fbiblioteca/Fabrepdf.asp?Fupc%3D702825231736&ei=SndjVNbxI9WlyATJz4DoCg&usg=AFQjCNEGrVjejoY4UneH8E2SszePeu4nRg&bvm=bv.79189006, d.aWw [Consulta: 14 Noviembre 2014].
- INEGI (2010) www.cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P [Consulta: 10 octubre 2015].
- INEGI (2009). www.inegi.org.mx/Prod_serv/Contenidos/Fspanol/Fbiblioteca/Fabrepdf.asp?Fupc%3D702825231736&ei=SndjVNbxI9WlyATJz4DoCg&usg=AFQjCNEGrVjejoY4UneH8E2SszePeu4nRg&bvm=bv.79189006, d.aWw [Consulta: 14 Noviembre 2014].

- Juárez, José Pedro y Sandoval, Engelberto (1997). La producción de maíz en el CADER-Serdán y su impacto en la producción estatal. En: Tornero, Mario y Barajas, Rubén. (Eds.). Primer encuentro de ciencia y tecnología del sector agropecuario y forestal del estado de Puebla. Puebla, México: Gobierno del estado de Puebla.
- Juárez, José Pedro y Ramírez-Valverde, Benito (2006). El programa de subsidios directos a la agricultura (PRO-CAMPO) y el incremento de la producción de maíz en una región campesina de México, *Ra Ximhai*, 2 (2), 373-391.
- Krugman, Paul (1992). Geografía y comercio. *Revista de economía aplicada*, 2 (1), 249-252.
- Malczewski, Jacek (1999). GIS and Multicriteria Decision Analysis. Canada: Wiley, John, Wiley and Sons Inc. 408.
- Majoral, Roser (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, España.
- Mondragón-Sosa, Luis (2013). Manual para el cultivo del maíz en sistema a doble hilera, Estado de México, México. Instituto de Investigación Capacitación Agropecuaria Acuícola y Forestal ICAMEX, 39.
- Montero, Álvaro (2014). México importará 45% del maíz que consumirá en 2014-2015. *El Financiero*, Mercados, México Disponible en: www.elfinanciero.com.mx/mercados/commodities/mexico-importara-45-del-maiz-que-consumira-en-2014-2015.html. [Consulta: 04 marzo 2015].
- Morales, Nevio (2009). El cultivo del maíz, Manual de recomendaciones técnicas, cultivo de maíz. San José, Costa Rica: Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, 68.
- Parsons, David (2008). Manuales para la producción agropecuaria. Área: Producción vegetal, México: Trillas, 72.
- Pérez, César Israel, y Suárez, Manuel (2014). Propuesta metodológica para detectar patrones geográficos de conflictos por el agua en el estado de Morelos, 2000-2010. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, (84), 69-80.
- Porter, Michael (1990). The Competitive Advantage of Nations. New York, USA, Harvard Business Review, 91.
- Porter, Michael; Keels, Christian; Miller, Kaia; Brayden, Richard (2004). Competitiveness in Rural U.S. Regions. Learning and Research Agenda. Boston, USA: Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School, 70.
- Pujadas, RomàRúbies y Font, Jaume (1998). Ordenación y planificación territorial. Madrid, España: Síntesis, 399.
- Ramírez-Valverde, Benito y Juárez, José Pedro (2011). La experiencia del modelo de desarrollo regional Plan Puebla en la producción de alimentos con pequeños productores. En: Rojas, Jairo y Ramírez, Javier. (Eds.). Desarrollo rural en Nicaragua: una visión de sus problemas y alternativas. Nicaragua: UNAN-Managua, 189-211.
- SIAP, (2013). www.siap.gob.mx/maiz-grano/ <http://www.siap.gob.mx/maiz-grano/> [Consulta: 02 mayo 2017].
- SIAP, (2016). www.siap.gob.mx/maiz-grano/ <http://www.siap.gob.mx/maiz-grano/> [Consulta: 02 octubre 2017].
- SIAP, (2014a). www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/ <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> [Consulta: 05 septiembre 2014].
- SIAP, (2014b). <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> [Consulta 05 septiembre 2014].
- Spencer, Joseph y Horvath, Ronald (1963). How does an agricultural region originate?. *Annals of the Association of American Geographer*, 53, 74-90.
- 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. Puebla México: Gobierno de Puebla, MasAgro.
- Whittlesey, Derwent (1936). Major Agricultural Regions of the Earth. *Annals of the Association of American Geographers*, 26 (4), 199-240.
- Zanakis, Stelios; Solomon, Anthony; Wishart, Nicole y Dublsh Sandipa (1998). Multiattribute decision-making: a simulation comparison of selected methods, *European Journal of Operations Research*.

Sobre los autores

M. C. Juan Velázquez López

M.C. Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Posgraduados campus Puebla y Licenciatura en Economía Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Intercambio académico en la universidad de Agricultura y Tecnología de Tokio, TUAT 2010-2011; y estancia pre-profesional en la Universidad Estatal de Oklahoma OSU 2013. Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: Análisis Regional. Reconcomiendo con la beca STEP Student de Japan International Cooperation

Agency (JICA) en 2011. Actualmente estudiante del Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional del Colegio de Postgraduados campus Puebla.

Dr. José Pedro Juárez Sánchez

Dr. en Geografía, Universidad de Barcelona, España; Diploma de Estudios Avanzados en Planificación Territorial y Desarrollo Regional, Universidad de Barcelona, España; Maestría en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional (EDAR), Colegio de Postgraduados; y Licenciatura en Administración Pública por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Es Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados, Profesor de la Maestría y Doctorado en EDAR y líder de la Línea Generación y Aplicación del Conocimiento e Investigación: Análisis Regional. Investigador Nivel II del Sistema Nacional de Investigadores CONACYT, México. Fue coordinador del posgrado en EDAR (2017-2018).

Dr. Benito Ramírez Valverde

Ph. D. en Estudios Latinoamericanos, Tulane University. Estados Unidos.; Maestría en Estudios Latinoamericanos Tulane University. Nueva Orleans, Estados Unidos.; Maestría en Ciencias en Estadística, Colegio de Postgraduados; Ingeniero Agrónomo, Universidad Autónoma Chapingo. Sus líneas de investigaciones son: Desarrollo rural y pobreza rural. Ha sido Director del Campus Puebla del Colegio de Postgraduados (2002-2009). Es Director de la Revista Agricultura, Sociedad y Desarrollo, indexada en el Índice de CONACYT. Profesor de la Maestría y Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Pertenece a la Academia Mexicana de Ciencias. Es Investigador Nivel II del Sistema Nacional de Investigadores.

Manuel del Valle Sánchez

Realice estudios de Lic. En Sociología en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM. México, D. F., 1973-1979. Posteriormente el Diploma de estudios superiores de América Latina (DEA) en ciencias políticas, Paris III, Sorbonne Nouvelle, Institut des Hautes Etudes de l'Amérique Latine (IHEAL), 1981-1982. El Doctorado del tercer ciclo: Estudios de las sociedades Latinoamericanas. Opción: ciencias políticas, Paris III, Sorbonne Nouvelle, IHEAL, 1982-1985. Profesor en el Postgrado del Departamento de Sociología Rural, UACH, 2004; Profesor en el Postgrado de la División de Ciencias Económico-Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo. 1988-2019.

Dr. Juan Morales Jiménez

Dr. en Teoría y Metodología para la Evaluación de Programas, Universidad de Almería España (2007); Maestría en Economía por el Colegio de Postgraduados, México (1999); Ingeniero Agrónomo por la Universidad Autónoma Chapingo, México (1991). Línea de investigación: Economía del Desarrollo Agrícola y Rural, y Emprendimientos Rurales. Profesor de la Maestría y Doctorado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Es Investigador Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.

Dr. Oswaldo Rey Taboada Gaytán

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista por la Universidad Autónoma Chapingo en 1991; Maestro en Ciencias en Genética Vegetal por el Colegio de Postgraduados en 2000; Doctor en Filosofía con especialidad en Mejoramiento Genético Vegetal en Iowa State University, USA, en 2007. Actualmente es Profesor Investigador Asociado en el Campus Puebla del Colegio de Postgraduados, México. Área de estudio: Conservación y mejoramiento de recursos fitogenéticos. Profesor Titular del curso CEI-667: Estrategias de Agregación de Valor en Productos Agrícolas en el Programa de Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional del Campus Puebla. Autor de 18 artículos científicos publicados en revistas indizadas.