



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias Económico-Administrativas
Área Académica de Economía
Licenciatura en Economía

Análisis regional de la producción de maíz en México
2016 - 2022

Tesis presentada por
Jacqueline Michelle Escalante Islas

Como requisito para obtener el grado de
Licenciada en Economía

Directora: Dra. Jozelin María Soto Alarcón
Co directora: Dra. Diana Xóchitl González Gómez
Asesora: Dra. Julieta Lagos Eulogio

Pachuca de Soto, Hidalgo, 9 de Junio de 2024

**P.D.L.E. JACQUELINE MICHELLE ESCALANTE ISLAS
 PRESENTE**

Sea el conducto para enviarle un cordial saludo y al mismo tiempo, con fundamento en la que establecen los Artículos 1º y 2º de la Ley Orgánica y el Título Quinto, Capítulo II, Artículo 116, Fracción XVI del Estatuto General, ambos ordenamientos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; en virtud de haber cumplido con las modificaciones y correcciones que le ha sugerido el Jurado Revisor del Trabajo de Investigación en la modalidad de Tesis titulada **“Análisis regional de la producción de maíz en México 2016 - 2022”**, de la pasante de Licenciada en Economía, con número de cuenta **352686, Jacqueline Michelle Escalante Islas**, ésta Dirección a mi cargo no tiene ningún inconveniente en emitir su autorización para la impresión de dicho Trabajo, para así poder continuar con los trámites correspondientes.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”

San Agustín Tlaxiaca, Hgo., 11 de junio de 2024.




**DRA. ARLEN CERÓN ISLAS
 DIRECTORA**

c.c.p. M.A. Isaías Ortiz Trejo - Coordinador de Titulación

c.c.p. Dra. Jozelin María Soto Alarcón - Coordinadora de la Licenciatura en Economía
 Circuito la Concepción Km 2.5, Col. San Juan
 Tlxcuautla, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo,
 México; C.P. 42160

Teléfono: 771 71 72000 Ext. 4101
 icea@uaeh.edu.mx

A mis padres y a mis hermanos

Agradecimientos

A la Dra. Diana, a la Dra. Joz y la Dra. Julieta, por sus valiosos conocimientos, su paciencia y acompañamiento a lo largo de esta investigación.

A mis padres, Alejandro Escalante y Juana Islas, por su invaluable apoyo y ser mi soporte en todos los momentos de mi vida, por creer en mí y ser mi fuente de motivación todos los días.

A mi hermano Christopher, por acompañarme a lo largo de este camino y hacerme saber que siempre estarás ahí para mí.

A mi hermano Alexis, por creer siempre en mí, escuchar mis inquietudes, por tu gran cariño y apoyo en los buenos y malos momentos.

A mis apreciables amigas, gracias por su apoyo incondicional, por haber estado presentes a lo largo de este camino, por escucharme en todo momento y haber estado presentes en mi mal rato: Linda Carrillo, Natalia Pérez, Sofía Pérez, Olivia Garibay, Pilar Cano y Arantxa González.

A David González, por acompañarme a lo largo de esta investigación, escuchar mis avances, y estar al tanto de mi trabajo, gracias por tu invaluable apoyo, cariño y comprensión en todo momento.

Índice General

Índice General	5
Índice de tablas	6
Índice de figuras	6
Índice de mapas	7
Índice de matrices	7
Introducción	8
Capítulo 1. Marco histórico	11
Origen del maíz en Mesoamérica	11
El maíz en la época colonial (1521-1810)	14
El maíz en el México independiente.....	16
El maíz en el siglo XX.....	18
Capítulo 2. Marco teórico-conceptual	24
Región.....	24
Región económica.....	25
Los aspectos económicos de la regionalización.....	27
División económica regional de México	29
Problemas tratados en el estudio geoeconómico	30
Regiones económicas de México.....	30
Capítulo 3. Maíz en México: cultivo, comercio y nutrición	35
Características generales del maíz	35
Producción de maíz.....	39
Exportaciones e importaciones de maíz en grano.....	42
Capítulo 4 Marco metodológico	46
Metodología	46

Capítulo 5. Análisis de resultados	55
Análisis de la producción de maíz por región económica	55
Análisis de las importaciones y exportaciones de maíz por región económica.....	70
Conclusiones	81
Referencias	86
Bibliográficas	86
Electrónicas.....	90
Anexos	92
Anexo 1. <i>Matriz de producción nacional de maíz en grano (2016)</i>	92
Anexo 2. <i>Matriz de producción nacional de maíz en grano (2022)</i>	93

Índice de tablas

Tabla I. <i>Clasificación de las zonas geoeconómicas en México.</i>	31
Tabla II. <i>Valor nutricional del maíz (100g)</i>	36
Tabla III. <i>Clasificación de las distintas razas de maíces en México.</i>	37
Tabla IV. <i>Clasificación del maíz de acuerdo con su uso e importancia económica</i>	38
Tabla V. <i>Estados con mayor producción de maíz en México (2022)</i>	39
Tabla VI. <i>División económica regional.</i>	47
Tabla VII. <i>Comercio internacional de maíz por región económica (2016). Millones de dólares en valores constantes (base 2017)</i>	71
Tabla VIII. <i>Comercio internacional de maíz por región económica (2022). Millones de dólares en valores constantes (base 2017)</i>	71

Índice de figuras

Figura I. <i>Sinopsis de las etapas históricas y evolutivas del maíz en México.</i>	23
Figura II. <i>Metodología.</i>	53

Índice de mapas

Mapa I. <i>Regiones geoeconómicas en México</i>	34
Mapa II. <i>Porcentaje de producción de maíz por entidad federativa.</i>	41
Mapa III. <i>Porcentaje de participación de la superficie sembrada de maíz por región económica (2016)</i>	57
Mapa IV. <i>Porcentaje de participación de la superficie sembrada de maíz por región económica (2022)</i>	57
Mapa V. <i>Porcentaje de participación del volumen de producción de maíz por región económica (2016)</i>	60
Mapa VI. <i>Porcentaje de participación del volumen de producción de maíz por región económica (2022)</i>	61
Mapa VII. <i>Rendimiento de la producción de maíz por región económica (2016)</i>	69
Mapa VIII. <i>Rendimiento de la producción de maíz por región económica (2022)</i>	69

Índice de matrices

Matriz I. <i>Coefficientes de variación de la superficie sembrada de maíz por región económica 2016-2022</i>	59
Matriz II. <i>Coefficientes de variación del volumen de producción de maíz por región económica 2016-2022</i>	64

Introducción

El maíz ocupa un lugar central en la economía, la cultura y la nutrición de México. No se limita simplemente a su función como un artículo de comercio; su verdadero valor se manifiesta en múltiples dimensiones. Desde tiempos inmemoriales, el maíz ha sido un alimento básico para los habitantes de estas tierras, brindando no solo saciedad, sino también una rica fuente de nutrientes esenciales. Esta cosecha, arraigada en la historia y el territorio mexicano, ha evolucionado a lo largo de los siglos, manteniendo su posición como un elemento fundamental en la alimentación del pueblo mexicano.

Culturalmente, el maíz está entrelazado con la identidad nacional de México. No es simplemente un alimento, sino un símbolo de la herencia indígena, una conexión con las tradiciones ancestrales y una expresión de la diversidad culinaria de la nación. Desde las antiguas civilizaciones mesoamericanas hasta las mesas contemporáneas, el maíz ha sido un elemento omnipresente en la cocina mexicana, presente en platos emblemáticos. Socialmente, el maíz desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria y la sustentabilidad de México. La producción y el consumo de maíz son factores determinantes en la economía rural y en la subsistencia de millones de familias campesinas. Además, el acceso a alimentos a base de maíz, como las tortillas, influye en la salud y el bienestar de la población, especialmente en comunidades de bajos recursos. Económicamente, el maíz es un motor clave en la actividad agrícola y comercial del país. México es uno de los principales productores y exportadores de maíz a nivel mundial, lo que representa una importante fuente de ingresos y empleo para numerosos sectores de la sociedad. Además, las políticas relacionadas con la producción, distribución y comercio de maíz tienen un impacto significativo en la economía nacional y en las relaciones comerciales internacionales.

En este sentido, resulta crucial entender completamente la dinámica de la producción de maíz en México y su impacto a nivel nacional e internacional, por ello en esta investigación es esencial llevar a cabo un análisis desagregado a nivel regional. Este enfoque permite examinar con mayor detalle las tendencias y el comportamiento específico de cada región en términos de producción y comercio de maíz. Al realizar un análisis regional, se pueden identificar patrones y variaciones significativas que no serían evidentes a nivel nacional. Por ejemplo, algunas regiones pueden tener condiciones más favorables para el

cultivo de maíz, lo que podría influir en los niveles de producción y en el abastecimiento de la demanda interna. Este enfoque desagregado también permite una comprensión más completa de la interacción entre la producción nacional de maíz y el comercio internacional. Al analizar las tendencias de producción y exportación a nivel regional, se pueden identificar oportunidades y desafíos específicos para cada área, así como determinar cómo estas interacciones afectan el mercado nacional en su conjunto.

A continuación, se presenta un análisis de la producción de maíz en México de 2016–2022, cuyos resultados pueden proporcionar información valiosa para la formulación de políticas agrícolas a nivel nacional y regional. Por ejemplo, se pueden identificar áreas con potencial para aumentar la producción de maíz y mejorar la competitividad en los mercados internacionales, así como áreas que requieren medidas de apoyo específicas para enfrentar desafíos en la economía nacional y la competencia extranjera.

En el primer capítulo se presenta un recuento histórico del cultivo de maíz, en él se explora el origen y la evolución del cultivo de maíz en México desde tiempos precolombinos hasta la actualidad. Se destacarán los principales hitos históricos, como la domesticación del maíz por las antiguas civilizaciones mesoamericanas, su importancia en la dieta y la cultura de los pueblos indígenas, y su influencia en la sociedad y la economía colonial y postcolonial. Se examinarán también los cambios en las prácticas agrícolas y los impactos de eventos históricos y políticos en la producción de maíz en el país.

En el segundo capítulo se presentan los fundamentos teóricos que respaldan la importancia de los estudios de análisis regional en el contexto de la producción de maíz en México. Se revisarán teorías y enfoques metodológicos relevantes, como la teoría de la regionalización, el estudio y la división de las regiones geoeconómicas, así como la importancia del análisis regional. Se argumentará cómo estos marcos teóricos pueden ayudar a comprender las dinámicas y los factores que influyen en la producción de maíz a nivel regional.

En el tercer capítulo, se ofrece una visión panorámica del cultivo de maíz en México, abordando diversos aspectos como su valor nutricional, la situación de la producción a nivel nacional y la dinámica del comercio internacional en los últimos años. Se proporcionarán

datos y estadísticas relevantes sobre la producción de maíz, los principales estados productores y las tendencias en las exportaciones e importaciones de maíz mexicano.

En el cuarto capítulo se describe detalladamente la metodología utilizada en la presente investigación. Se explicarán los métodos de recolección y análisis de datos, así como las fuentes de información utilizadas. Se justificarán las decisiones metodológicas tomadas y se discutirán las limitaciones y posibles sesgos del estudio.

En el último capítulo, se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología descrita en el capítulo cuatro. Se discutirán las principales conclusiones del estudio y se relacionarán con la literatura revisada en el segundo capítulo. Se destacarán las implicaciones prácticas y teóricas de los hallazgos y se sugerirán áreas para futuras investigaciones.

Capítulo 1. Marco histórico

En este capítulo, exploraremos la evolución del maíz a través del tiempo, desde su origen hasta nuestros días, primeramente comenzaremos hablando del lugar y las civilizaciones en las que tiene origen, analizando sus contribuciones a la alimentación, la cultura y la economía, en segundo lugar, se examinará su transformación a través de los cambios que se fueron dando en la agricultura durante la conquista y hasta la época de independencia, posteriormente, se hará hincapié en los cambios que surgieron en el cultivo a través de la industrialización, y en última instancia, el papel que ha tenido en los últimos años dentro del comercio internacional.

Origen del maíz en Mesoamérica

De acuerdo con la CONABIO (2022), el maíz tiene su origen en Mesoamérica a partir de los "teocintles", considerados como los parientes más cercanos al maíz y a partir de los cuales se inicia con el proceso de domesticación del cultivo. De igual forma, Mesoamérica es considerado como un sitio de domesticación de las plantas, a partir del cual diversas sociedades se establecieron a lo largo de la historia, permitiendo que los primeros agricultores pisaran esta región hace unos 35 mil años (Carrillo, 2009), lo que nos indica que históricamente estos procesos de domesticación de las plantas datan del periodo mesolítico (10,000 a.C. – 7,000 a.C.) y continuaron hacia el neolítico (7,000 a.C. – 2500 a.C.) (Román *et al.*, 2013).

De este mismo modo, Carrillo (2009) argumenta que la forma más factible en la que se inició la domesticación del maíz fue que del lugar del que tuvo origen fue llevado a otro, llevando un proceso de difusión en que rápidamente se esparció por toda el área. De esta manera, para el periodo preclásico (2500 a.C. a 200 d.C.) la agricultura ya estaba establecida, además de la carne de pescado, tortugas, venados y perros domésticos, había productos agrícolas como el maíz, que formaban parte de la alimentación humana (Román *et al.*, 2013). En este mismo periodo se funda la cultura Olmeca (3000 -1500 a.C.) tomando como base el cultivo de maíz y sus mitos, heredando a Quetzalcóatl, como primer dios del maíz, a otras civilizaciones que más adelante se establecieron en Mesoamérica (Serratos, 2009).

Posteriormente, las culturas maya, teotihuacana, mixteca y mexicana consideraron al maíz como elemento fundamental de la vida del ser humano, y lo expresaron a través de historias y mitos, como la “Leyenda de los soles” de los mexicas o el “Popol Vuh” de los mayas-quichés (Serratos, 2009). Por esta razón, además de la diversidad de maíces que han existido en Mesoamérica, la unidad e importancia que ha ocupado esta planta desde el punto de vista histórico y cultural se aprecia a partir de la cosmovisión de los pueblos mesoamericanos (Carrillo, 2009).

Cabe destacar que, en la región mesoamericana, pero sobre todo para la cultura maya (1500 a.C. – 1100 d.C.), el cultivo del maíz era sagrado, por sus ritos y celebraciones agrícolas que estaban ligadas a este, constituyendo de esta manera "el calendario agrofestivo de Mesoamérica" (Rivas, 2021), de este modo, el cultivo del maíz regía el ciclo anual, cuya principal característica era la alternancia de la temporada de lluvias y secas, el periodo de inicio de la preparación para la siembra, el crecimiento del cultivo y finalmente la cosecha (Carrillo, 2009), y de acuerdo con Rivas (2021) se destacan celebraciones como la del 2 de febrero que era ideal para bendecir las semillas, el día de la Santa Cruz para la petición de la lluvia, así como la celebración de los muertos, para disfrutar de la cosecha.

Por su parte, Rivas (2021) argumenta que el cultivo de este grano se inició hace unos 10,000 o 7,000 años, con los procesos de domesticación más profundos que existen, pues estos llevaron entre 500 y 2000 años hasta obtener las características propias de una planta cultivada, es así como se considera que el cultivo del maíz surge en el periodo clásico, que va de 200 d.C. a 650 d.C. (Román *et al.*, 2013), y a pesar del evidente lugar que ocupa en la cultura, poco se ha dicho del papel que tuvo y aún tiene en la organización social y estructura de los pueblos en México a partir de la colectividad y la conservación del cultivo (Carrillo, 2009), en otras palabras, la forma tradicional en la que se siembra el maíz así como su importancia desde el punto de vista de la cosmovisión, la religión y la cultura sirvió de inspiración a los pueblos para rendir culto y proteger el cultivo desde su origen y durante miles de años.

El legado más grande del imperio azteca (1450 d.C. - 1550 d.C.) y el Maya (1500 a.C. - 1100 d.C.) en Mesoamérica fue el desarrollo de un sistema agropecuario sofisticado (Román

et al., 2013), además de cultivar la tierra con énfasis en el maíz, su vida giraba alrededor de las milpas además de que su alimentación dependía en gran medida de este grano (Rivas, 2021), de esta forma, se considera que en el periodo posclásico (900 d.C. – 1521 d.C.) inició el desarrollo de la chinampa¹ y la milpa, y se consolidó la estructura de la dieta tradicional mexicana (Román *et al.*, 2013). Pese a ello, Rivas (2021) argumenta que los aztecas y los mayas no consideraron necesario crear un sistema de irrigación, por lo que el cultivo de la tierra dependía totalmente de la lluvia en un inicio, posteriormente, se desarrolla un sistema de riego.

En este sentido, el descubrimiento de la agricultura trajo como resultado la transformación del hombre nómada en sedentario asegurando al maíz como alimento básico y de fácil conservación (Arriaga, 1986), incluso Rivas (2021) menciona que las poblaciones indígenas, como los mayas, aztecas, chinchas y quechuas, cultivaban este grano de forma intensiva en los valles, constituyendo así la dinámica de su desarrollo como civilizaciones, el mismo autor sostiene que la agricultura llegó a alcanzar un desarrollo extraordinario para esta época, debido al trabajo de riego y cultivo en las laderas, mejorando así el tamaño de la espiga y del grano, así como la adaptación de distintas razas.

Respecto a las condiciones generales en las que se encontraban los sistemas agrícolas antes de la conquista española se distinguen principalmente de dos tipos: extensivos en tierras o intensivos en trabajo. Los sistemas extensivos eran característicos de regiones selváticas, tropicales, o templadas, requerían de mucho espacio y poca fuerza de trabajo, mientras que los intensivos requerían menos espacio, pero mucha fuerza de trabajo y se implementaban en zonas montañosas o con escasa pluviosidad (Abarca, 2006) de tal manera que, gracias al impulso de estos sistemas y otras técnicas agrícolas como las terrazas², la siembra en surcos y la fertilización, es que hoy en día en México existe la mayor variedad de razas de maíz (Serratos, 2009).

¹ Abarca (2006) describe a la chinampa como terrenos cultivados sobre lagos similares a una Isla rectangular artificial ancladas al fondo del agua, sobre ellas se podía sembrar maíz.

² Para Pérez y Juan (2013) las terrazas eran sistemas de riego utilizados en climas secos que controlaban la erosión del suelo, haciendo suelos más fértiles y podían encontrarse en las laderas.

A manera de resumen, la historia demuestra, en la mayoría de los casos, cómo el origen de las primeras civilizaciones coincide con el desarrollo de la agricultura a base de un cereal, como lo fue el maíz para Mesoamérica (Arriaga, 1986), sin embargo, con la llegada de los españoles a América, estas formas de agricultura fueron abandonadas, además de que todo ello trajo consigo una serie de cambios sociales, políticos y económicos, pero particularmente se rompió con el equilibrio ecológico de los sistemas agrarios de los indígenas (Abarca, 2006).

El maíz en la época colonial (1521-1810)

En lo que respecta a la época colonial y el maíz, Rivas (2021) argumenta que cuando Cristóbal Colón y sus hombres llegaron a América, encontraron grandes campos con un extraño cereal que para entonces era completamente desconocido en el Viejo Mundo, y por supuesto, se trataba del maíz, al cual los indígenas llamaban *mais* o *mahis*, incluso se tiene evidencia de que no hubo cronista o narrador que no expresara la importancia del maíz tras haber visitado América, entre ellos, el mismo Cristóbal Colón habló de ello al regreso de su primer viaje (Arriaga, 1986).

La colonización española significó una serie de cambios en el esquema de vida de las sociedades indígenas; se formaron economías de exportación, se inició con la acumulación de capital y se impusieron nuevas costumbres sociales por más de cuatro siglos (Abarca, 2006), asimismo, se destaca que al inicio de la época todas aquellas comunidades ligadas a la producción de maíz tuvieron un proceso de cambios más lento, permitiendo así la interacción entre los campesinos y el maíz, así como las formas ancestrales de cultivo y producción (Serratos, 2009). Por su parte, de León (1998) explica la importancia del maíz como insumo para la operación de las minas, ya que servía de alimento para un gran número de trabajadores y mulas empleadas en el sector.

Ahora bien, si analizamos la estructura económica de México durante la colonia podemos partir diciendo que de acuerdo con Abarca (2006), para entonces imperaba en gran magnitud el pensamiento económico europeo mercantilista, motivo por el cual, los colonizadores tras su llegada a América, buscaban metales preciosos y mercancías que sirvieran como base para el comercio internacional, por otro lado, Bazant (1950) plantea la

idea de que las actividades económicas que se llevaban a cabo durante la época colonial ya tenían como base ciertas tendencias capitalistas, a pesar de que aún no se tenía una noción clara del capitalismo. De este modo, en algunas regiones se empezaron a desarrollar cultivos de exportación, tales como el maíz, que tenían como finalidad satisfacer la demanda de las metrópolis, asimismo, la minería, la industria textil, y la economía ganadera tuvieron un gran desarrollo (Abarca, 2006).

El sistema agrario colonial en México se caracterizó principalmente por la instauración de haciendas coloniales y plantaciones (Abarca, 2006) y según Bazant (1950) la agricultura, siendo considerada la rama económica más importante, conservó una estructura económica feudal, al interior de las haciendas la producción agrícola era mínima y para consumo propio de los campesinos y sus señores. De igual forma, las haciendas coloniales reprodujeron a toda costa el sistema agrario español, a modo que, se explotaban hombres y recursos naturales con fines de mercantilismo (Abarca, 2006). En este mismo sentido, Bazant (1950) argumenta que en un inicio la agricultura surge con ideas feudalistas, pero con el tiempo, gracias a la gran rentabilidad de la encomienda³, se contaba con capital para la fundación de empresas y negocios, convirtiendo a los señores feudales en capitalistas.

De acuerdo con Abarca (2006) en la hacienda colonial se llevaban a cabo actividades de tipo servil, esclavas y contractuales similares a las del capitalismo, motivo por el cual, la posesión de haciendas otorgaba a los propietarios poder político, económico, a costa del despojo de tierras comunales, Bazant (1950) señalaba que en términos generales la agricultura surge de dos modos: en plantaciones y al interior de las haciendas, la primera se desarrolló en regiones tropicales (explotación agrícola) mientras que la segunda en altiplanos (explotación agrícola y ganadera).

El cultivo de maíz constituyó una de las actividades económicas más importantes al interior de las haciendas, cultivado principalmente por pequeños arrendatarios, también conocidos como aparceros (Bazant, 1950). De igual manera, se introdujo nueva tecnología para la agricultura que permitía trabajar con mayores extensiones de terreno, sin embargo,

³ Para Bazant (1950), la encomienda consistía en entregar una parte de la pequeña producción campesina como tributo a los españoles, a cambio ellos brindaban protección a los indígenas.

para el cultivo de maíz, se optó por utilizar arado de madera que en muchas ocasiones era llevado por campesinos en vez de mulas (Solís y Velázquez, s.f.), motivo por el cual, el maíz requería mayor cantidad de mano de obra en comparación con otros cereales, y en términos económicos, se requería considerar más capital para este cultivo, lo que indicaba que el maíz era cultivado en las haciendas en forma capitalista (Bazant, 1950).

En cuanto al cultivo del maíz como mercancía, Bazant (1950) expresa que grandes cantidades de maíz eran destinadas para alimentar a animales de tiro o mulas de carga, pero también para su consumo directo. Solís y Velázquez (s.f.) expresan que el maíz no solo constituyó la base de la alimentación de las comunidades indígenas sino también de los colonizadores y otras castas, y durante los tres siglos de la colonia, la tortilla de maíz fue el alimento fundamental de la población.

Debido a la importancia del maíz en la economía colonial, se crearon las alhóndigas y los pósitos, que constituían el aparato administrativo del maíz, y fungían como almacenes o bodegas, pero también como instituciones que regulaban los precios del grano (Solís y Velázquez, s.f.). En este sentido, se dice que durante la colonia el maíz se convirtió completamente en un negocio para los productores, con un enfoque de tendencias meramente capitalistas que promovía la libre competencia (Bazant, 1950), pero más adelante, trajo como consecuencia el descontento social debido a la subida de precios en el grano básico, provocando una serie de levantamientos y rebeliones, que más adelante dieron pauta a la independencia y libertad de la población indígena y mestiza (Solís y Velázquez, s.f.).

El maíz en el México independiente

En el México independiente las haciendas coloniales pasaron a convertirse en latifundios, caracterizadas por una gran extensión de terreno destinada a la agricultura de exportación (Abarca, 2006), no obstante, el despojo de las tierras con las que fueron creados, pasaron a manos de los españoles y criollos, provocando molestias entre los indios y mestizos, llevándolos a participar en la guerra de la independencia (Gómez, 2016), y debido a que esta se prolongó 11 años, muchas haciendas y ranchos fueron abandonados por los campesinos y propietarios, desencadenando una crisis generalizada en la agricultura (Solís y Velázquez, s.f.).

Con el desarrollo de los latifundios bajo las ideas de expansión capitalista, la economía agrícola de exportación creció notablemente, creando economías con cierta dependencia al intercambio comercial, motivo por el cuál surgieron nuevas formas de comercialización lideradas por compañías mercantiles inglesas (Abarca, 2006), sin embargo, Von Wobeser (2011) argumenta que para los indígenas el panorama fue completamente distinto, ya que la mayoría vivía a nivel de subsistencia y se dedicaban a labrar pequeñas parcelas de tierra donde sembraban maíz, frijol y chile para autoconsumo o su venta en los mercados regionales, por esta razón, Abarca (2006) expresa que mientras en las haciendas se desarrollaba la agricultura de exportación, las condiciones sociales de la clase trabajadora y quienes subsistían de su propias cosechas eran devastadoras, reflejo del capitalismo más explotador y desequilibrado.

Por otra parte, Góngora (2018) nos explica que, durante el periodo de independencia, se tuvieron malas cosechas y escasez de granos de maíz ocasionadas por intensas sequías, que provocaron una crisis social alimentaria, así como una subida en los precios de este grano, Salvucci y Salvucci (1993) argumentan que la población en México consumía alrededor de 17 fanegas⁴ de maíz, a 19 reales por fanega, por lo que el valor del mercado del maíz era de 40 millones de pesos, en este mismo sentido, Von Wobeser (2011) expresa que esta crisis afectó gravemente a las masas campesinas, debido a que la fanega que se vendía entre 16 y 21 reales, había aumentado a 36 reales para 1811.

En este contexto, Góngora (2018) señala que el gobierno pasa a tomar un papel intervencionista y como regulador en el mercado de granos, a través de dos instituciones: el pósito y la alhóndiga (creadas desde la colonia), y este mismo autor explica la importancia de estas como abastecedoras de granos, para el sostenimiento de las familias indígenas, el fomento agrícola, así como para llevar el registro de las finanzas en la administración de los granos.

⁴ Según el *Diccionario del español de México*, la equivalencia más generalizada de la fanega como medida de capacidad es de cien litros, como medida de peso es entre 60 y 80 kg, y como medida de superficie equivale a un total de 3 hectáreas y media.

Pese a los efectos que tuvo la independencia mexicana, al término de esta, Gómez (2016) argumenta que el problema agrario en torno a la repartición de tierras representó uno de los principales temas de discusión, y por ello Von Wobeser (2011) llega a la conclusión de que la vida comunal y los usos y costumbres asociados a la vida campesina se siguieron preservando, por lo cual los menos favorecidos resultaron ser los indígenas y campesinos, a pesar del movimiento de independencia. A partir de la crisis de 1907-1908, el gobierno federal emprendió un programa de acción que buscaban resolver el problema técnico y productivo de la agricultura, y reforzar la participación del Estado en la promoción de la agricultura (Zuleta, 2000)

El maíz en el siglo XX

La revolución mexicana trajo consigo una serie de cambios, debido al fracaso de la reforma agraria, se transformó la economía familiar basada en la producción agrícola por un salario de las industrias, ocasionando la migración del campo a la ciudad (Román *et al.*, 2013), de igual manera, el latifundio y los terratenientes perdieron relevancia, y se impuso un nuevo modelo de crecimiento hacia adentro, dónde se tomaron medidas para impulsar actividades industriales y financieras, mientras que el sistema agrario se orientó a satisfacer las necesidades del mercado interno (Abarca, 2006).

Uno de los principales motivos por los que surge la revolución mexicana y que se derivan de la independencia mexicana, fue la recuperación de las tierras perdidas a manos de las haciendas (Von Webeser, 2011), razón por la cual, la reforma agraria significó una compleja reasignación y redistribución de los recursos agrarios del campo, lo que desencadenó en una serie de procesos de transformación de la agricultura y cambios tecnológicos (Núñez, 2017).

A partir de 1914, el capital estadounidense empezó a tener cierto dominio en la economía agrícola del país, constituyendo las bases de un sistema agrario capitalista, ocasionando que la oligarquía agraria empezará a destinar recursos a actividades urbanas (Abarca, 2006), entre los cambios que se desencadenaron, surgió la famosa revolución verde, que impactó de manera directa a la agricultura maicera a través de una serie de cambios en el sistema agrario, político, productivo, tecnológico y medioambiental (Núñez, 2017). Todo

ello dió pie a que los latifundios empezaran a perder vigencia, dando paso a complejos agroexportadores, que combinaban la actividad agrícola con la actividad industrial manufacturera (Abarca, 2006).

La década de 1920, fue símbolo de un proceso de reconstrucción y reconfiguración económica, en el que se revelaba la magnitud de tecnologías radicales, que traerían consigo nuevas formas de producción, así como la explotación de los recursos (Cerutti, 2015), con ello, no sólo el cultivo del maíz tuvo cambios, las mejores áreas con recursos para la agricultura, diversificaron las actividades productivas, incorporando cultivos de demanda interna y externa, como hortalizas, frutillas, forrajes, en el contexto de la transformación del sector agropecuario (Núñez, 2017), provocando la dependencia del uso de estas nuevas técnicas en los procesos productivos que requerían de mayor cantidad de máquinas novedosas, equipos industriales, fertilizantes, plaguicidas y semillas transgénicas (Abarca, 2006).

En este sentido, México desarrollo un proyecto macro, que requería de la construcción de sistemas de irrigación que permitiera ampliar la frontera agrícola pero también poblar zonas (Cerutti, 2015), de este modo Trigo y Montenegro (2002) argumentan que en el periodo que va de 1950 a 1970 el sistema agrario cambio por completo, se fue urbanizando en términos de la distribución de la población al mismo tiempo que la población se fue duplicando, y justo como plantea Núñez (2017), la transformación capitalista del sector agropecuario buscaba la integración de mercados de consumo urbanos y transnacionales.

La modernización agrícola que se dió después de la Segunda Guerra Mundial fue producto del crecimiento de las exportaciones agropecuarias, la expansión de los mercados domésticos, las economías de escala en la producción y comercialización, y la política orientada a la producción agrícola (Abarca, 2006). De esta manera, en la década de los 50, el maíz se fue transformando en uno más transgénico, asegurando un producto de mayor calidad pero que también permitiría su comercialización e industrialización que demandaba la economía capitalista en expansión (Núñez, 2017). Todo esto trajo como resultado, la explotación de alrededor de dos millones y medio de hectáreas con el afán de implementar tecnología nueva (Cerutti, 2015).

Como consecuencia de la modernización agrícola y la industrialización en México, Abarca (2006) expone que los problemas de desigualdad social se profundizaron, incrementando el desequilibrio económico y ecológico, ocasionando que las agroindustrias se beneficiaran del desarrollo tecnológico, mientras que los pequeños productores del campo resultaron ser los menos favorecidos a costa del sistema agrario capitalista, y de acuerdo con Bartra (2008), todo ello ha llevado a cuestionarnos como a raíz de esto, la producción de maíz paso de formar parte de la preservación de la cultura a una cuestión de mercado, y retomando a Abarca (2006) la constitución de los complejos agroindustriales pasaron a integrar diferentes fases de la cadena alimentaria, centrándose en el comercio internacional.

El hecho de que se apostará por la producción intensiva y empresarial del maíz, además de suplirlo por el de importación, ocasionó una crisis severa en la producción del grano a mediados de los años setenta (Bartra, 2008), este mismo fenómeno llevó a que se rompiera con la autosuficiencia alimentaria en términos de maíz, ocasionando cambios en la demanda de este producto (Trigo y Montenegro, 2002), y pese a que se argumenta que el problema de hambre se establece en el ámbito político-económico, pero no en términos de la capacidad para producir alimentos (Arriaga, 1986), estos cambios se aceleraron con la apertura comercial de México en 1982, trayendo cambios en el consumo y la producción del grano (Román *et al*, 2013).

Se dice que, al ingresar a la economía globalizada con el Tratado de Libre Comercio, se modificó el patrón de alimentación de los mexicanos (Román *et al*, 2013), y el proceso de urbanización combinado con el aumento en el consumo de productos cárnicos, provocó que el grano se destinara al forraje, ocasionando un aumento en las importaciones provenientes de Estados Unidos (Trigo y Montenegro, 2002), provocando que en esa época se incrementará el comercio internacional de cereales, y se caracterizó por países desarrollados manejen mercados de exportación así como los principales importadores de maíz (Arriaga, 1986).

Con la llegada de los Tratados de Libre Comercio y el T-MEC, el cultivo de maíz en México experimentó cambios significativos, pues la apertura comercial no solo significó compra y venta del producto cosechado, sino también compra de maquinaria, semillas,

fertilizantes e insecticidas modernos y diferentes a los nacionales. Estos acuerdos han generado una mayor apertura comercial en el mercado internacional, lo que ha llevado a una competencia más intensa con los productores extranjeros. Esto ha impulsado a los agricultores a modernizar sus técnicas de cultivo y mejorar la eficiencia para mantenerse dentro del mercado. Los agricultores mexicanos han modernizado sus técnicas de diversas maneras para enfrentar la competencia internacional, incluyendo la adopción de tecnologías agrícolas avanzadas, como sistemas de riego más eficientes, maquinaria agrícola moderna y el uso de semillas mejoradas genéticamente para aumentar la productividad y resistencia a plagas y enfermedades. Además, se implementaron prácticas de manejo integrado de plagas y conservación del suelo para optimizar el rendimiento, mejorar los cultivos, minimizar costos por pérdidas y reducir el impacto en el medio ambiente. (CIMMYT, s.f.)

En el libro *Maíz, axis mundi: maíz y sustentabilidad* (2018) el autor menciona que entre 1998 y 2001, se exploró la idea de capacitar a fitomejoradores comunitarios en los Altos de Morelos. Se partió del supuesto de que es viable combinar los conocimientos ancestrales con técnicas de fitomejoramiento, como la selección en planta, la selección en competencia completa y la selección masal estratificada. Los resultados iniciales fueron tan sorprendentes que en los círculos académicos, económicos y políticos del país se afirmaba que estas tecnologías y sus productos eran la solución definitiva para el desarrollo agrícola. Es así como, se implementaron programas de divulgación y extensión agrícolas con el objetivo de reemplazar las técnicas tradicionales y las semillas criollas por semillas mejoradas e híbridas, junto con los paquetes tecnológicos de la agricultura moderna.

Si bien existe la posibilidad de utilizar semillas mejoradas a través del fitomejoramiento, en México, hasta 2018, solo el 20% de la superficie cultivada eran con estas, el resto seguía siendo cultivada con semillas criollas (Espinoza, 2018). El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) menciona que, dentro de las técnicas utilizadas en el país para mejorar la calidad del producto cosechado, que no involucra semillas manipuladas genéticamente, se encuentra la selección de mazorcas adaptadas a cada zona geográfica del país, el proceso de mejora de los maíces nativos involucra múltiples ciclos de selección y requiere asistencia técnica adecuada. A largo plazo, este enfoque permite mejorar las variedades locales sin comprometer la diversidad genética. Mejorar las

propiedades genéticas de los materiales autóctonos de cada región no solo aumenta los rendimientos, sino también fortalece la identidad cultural. Por ejemplo, el enfoque de mejoramiento participativo ha contribuido a preservar las tradiciones agrícolas tanto en la comunidad otomí como en la comunidad maya. (CIMMYT, s.f.)

Ahora bien, el fitomejoramiento solo está a disposición de académicos y científicos de elite, y siendo indígenas las personas que cultivan este producto, es difícil que tengan acceso a este tipo de técnicas, sin embargo, no cabe duda en que si estas dos técnicas, una científica y una tradicional, se combinaran, se obtendría un mejoramiento de las semillas, según el autor, en un 75% del territorio cultivado de México donde no es posible sembrar y cosechar semillas híbridas. (Espinoza, 2018)

A manera de conclusión se puede decir que el maíz estuvo presente en México desde hace miles de años, se erige como uno de los principales pilares fundamentales de la civilización humana, desde su origen en las tierras mesoamericanas hasta su expansión global, jugando un papel crucial en el desarrollo de las sociedades pero también en la configuración del mundo moderno, presentándose como motor para la alimentación pero también para la economía, pues su adaptabilidad y versatilidad además de los avances tecnológicos lo han llevado a convertirse en un cultivo indispensable, permitiendo que actualmente sea cultivado a gran escala, dando lugar a complejas redes de comercio y relaciones internacionales.

Figura I. Sinopsis de las etapas históricas y evolutivas del maíz en México.



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de diversas fuentes.

Capítulo 2. Marco teórico-conceptual

La regionalización económica de México no sólo se basa en factores geográficos o naturales, sino que también está moldeada por una interacción compleja de variables socioeconómicas, políticas y culturales. En este contexto, las regiones geoeconómicas emergen como unidades distintas que reflejan patrones de desarrollo económico, industria, agricultura y comercio específicos. A lo largo de este capítulo, se examinarán las definiciones de región y región económica, posteriormente se analizará detenidamente los aspectos económicos que deben ser considerados para la regionalización, los factores que intervienen en la división económica regional de México y los problemas que son tratados dentro del estudio geoeconómico, finalmente se hace una descripción de las regiones económicas de México.

Región

Es necesario comprender que una región representa un espacio y un territorio, cuyas características no están ligadas necesariamente a los límites del Estado nacional, sino a factores como la etnicidad, la economía, la cultura, la lengua y el sentido de pertenencia (Taracena, 2008). Estas surgen a partir del propósito que se persiga en su división, hay regiones de carácter natural pero también las hay de carácter socioeconómico (Bassols, 1978). Asimismo, Taracena (2008) argumenta que una región es construida en un tiempo y espacio determinado y debe considerarse como estas se fueron constituyendo a través del tiempo.

En cambio, Bassols (1967) plantea la idea de que hablar de una región hace referencia a la existencia de las partes en que un todo se divide de acuerdo a caracteres especiales que permite la separación de áreas y su individualización, asimismo, este autor en su libro “la división económica regional de México” expone que los factores naturales y económicos que surgen a partir de leyes naturales y sociales formando un todo (una región) dependen de factores físicos, no humanos, y se estructuran a base de la actividad humana y sus relaciones de producción y distribución de riquezas.

De acuerdo con López *et al* (2019), se considera que una región es una parte de la superficie de la tierra con diferentes límites, y se caracteriza por tener cierto atributo o

conjunto de particularidades que la hacen única o que permiten diferenciarla de otras regiones, mientras que Bassols (1978) explica que una de las características principales de una región es su homogeneidad, pero al mismo tiempo, la heterogeneidad de sus factores da origen a la subdivisión de las regiones hasta llegar a las microrregiones, y Marín (2003) considera que las regiones vienen caracterizadas por las estructuras que influyen o dirigen la organización del territorio, pero también por el papel de la actividad humana como actor modelador y conformador de la región.

Cada región se determina a partir de los intereses de cada investigador, por ello se considera que no existe un solo procedimiento o guía para delimitarlas, pero si debe buscarse concretar el mayor grado de satisfacción posible en el proceso de regionalización (López *et al*, 2019), por tal razón, Marín (2003) cree que para la delimitación de cada región se debe tener presente criterios naturales, económicos, históricos, funcionales, sistemáticos, políticos o administrativos que permitan la conformación de un espacio homogéneo.

Marín (2003) plantea que existen dos perspectivas en torno a la definición de una región, es decir, que esta se puede construir a partir de un ente real, o bien, que se trate de una construcción mental o intelectual, asimismo, argumenta que la primera hace referencia a un espacio con propiedades físicas o naturales específicas que permiten su división, mientras la segunda considera distintas formas de individualizar un territorio para un fin específico. De manera similar Bassols (1978) expone la existencia de dos tipos de regiones, las regiones naturales y las regiones económicas, las primeras se conforman en base a las leyes de los procesos físicos, y las segundas en base a las leyes sociales y el desarrollo histórico de la humanidad. En este sentido, las regiones construidas a partir de un ente real serían el equivalente de las regiones naturales, en tanto que, las regiones económicas representan a aquellas regiones creadas a partir de una construcción intelectual, o para fines particulares.

Región económica

Para Bassols (1978), una región económica encierra un todo, se trata de un medio natural que integra factores físicos, sociales e históricos de la transformación del hombre y la sociedad, por ello resulta más complicado estudiarlo, y suele analizarse de forma particular, este mismo autor plantea que la existencia de interacciones múltiples hace que el estudio de las regiones

económicas sea indispensable en la planificación de un país o en la investigación regional. Por su parte, Taracena (2008), argumenta que la construcción de este tipo de regiones requiere contemplar el carácter económico del espacio regional, que se ve condicionado por características geográficas, por tal motivo considera a la región económica como una construcción social basada en hechos históricos.

Por otra parte, Marín (2003) señala que las regiones económicas son definidas a partir de la proyección o consideración de una o más variables económicas en determinado territorio, por ello su sentido radica en diferenciar cualquier elemento económico entre las distintas unidades que conforman un espacio geográfico, mientras que, Bassols (1978) explica que para poder estudiar las regiones económicas se debe tomar en cuenta factores físicos, económicos, demográficos, e históricos, que sirvan de apoyo en los planes de desarrollo económico y social, de este modo se pueden crear regiones agrícolas, ganaderas, industriales, entre otras.

Las regiones económicas o también llamadas regiones geoeconómicas siempre están en proceso de integración debido a que la planeación de estas se enfoca en el mejoramiento de todas las actividades económicas que la integran, y no depende de nuestros deseos (Bassols, 1978). Por ello, este mismo autor expone que las regiones económicas logran constituirse a través de tres aspectos fundamentales: 1) el grado de especialización determinada actividad o producción regional, 2) direccionar el desarrollo hacia la urbanización y 3) creación de empresas y complejos productivos, y dada la naturaleza de las variables a considerar en la conformación de las regiones económicas, por ello, López *et al.* (2019) argumentan que cuando se trata del estudio de estas se deben aplicar métodos estadísticos que permitan entender las disparidades y desequilibrios regionales de carácter economicista.

Otro punto que se debe rescatar de Bassols (1967), es que él habla acerca de la complementariedad que existe entre las regiones naturales y las geoeconómicas, es decir, para lograr la división en regiones geoeconómicas se requiere de las regiones naturales, pues éstas influyen en el desarrollo económico, la agricultura, la ganadería, la industria y la población, sin embargo, este mismo autor también explica como de cierta manera las regiones

naturales puede también entorpecer o limitar el desarrollo de un país o región, pese a ello considera que el motor del progreso siempre es la acción del hombre con la naturaleza. En este sentido, Marín (2003) argumenta que, debido a la necesidad de corregir los desequilibrios generados en espacios geográficos, surge la región-plan y el análisis regional, sobre la cual los economistas, aplicando ciencia económica logran realizar un mejor estudio de diversos hechos económicos de la región con respecto a territorios estatales.

En cuanto a la formación de las regiones geoeconómicas, Bassols (1967) argumenta la existencia de tres factores que permiten distinguir diferentes regiones: 1) los núcleos urbanos como causa del desarrollo y la formación de regiones, 2) la especialización como parte del conjunto productivo de la región y 3) los sistemas de vías de comunicación que permiten la creación de lazos económicos, por ello, este mismo autor expone que el punto principal de estas regiones es la naturaleza de su economía a través del tiempo, es decir, en cada etapa de su desarrollo.

En esta investigación, se adoptará la definición de "región económica" propuesta por Bassols Batalla en 1978. Esta definición es especialmente útil porque considera las regiones económicas como espacios complejos que combinan varios elementos. Estos elementos incluyen aspectos físicos (como la geografía y los recursos naturales), sociales (como la población y la estructura social) e históricos (como los eventos pasados y el desarrollo a lo largo del tiempo). Además, esta definición enfatiza la importancia de las regiones económicas en el proceso de planificación efectiva de un país.

Los aspectos económicos de la regionalización

La regionalización implica un proceso de clasificación que conduce a un fin específico, por ello existen diferentes formas de regionalización en un mismo territorio, y sólo tiene sentido en función del objetivo que se le ha asignado (Marín, 2003). De igual forma, se dice que esta surge como una forma de reordenamiento administrativo y de descentralización basados en elementos históricos y económicos, y en determinados casos, también incluye criterios políticos (Taracena, 2008). Por tal motivo, la regionalización resulta indispensable para ordenar, planificar y desarrollar cada territorio, a los cuáles se le puede añadir ciertos criterios de eficacia y competitividad con el afán de diferenciar uno de otro (López *et al.*, 2019).

Para López *et al.* (2019), la regionalización permite la delimitación de un espacio que requiere de una serie de actividades que permitan identificar las características o variables que se desean para considerar a un espacio determinado como una región, estos autores también explican que la regionalización socioeconómica en México tomó importancia a partir de la industrialización con fines de planeación y desarrollo, y actualmente permite la implementación de estudios locales y microrregionales estrechamente ligados a los procesos de desarrollo económico.

Un mismo territorio o extensión puede ser dividido o regionalizado a partir de criterios naturales, culturales, a partir de una red urbana o de acuerdo a una actividad económica predominante, a partir de ello, se deduce la elección de variables y parámetros (Marín, 2003), pero no solo debe tenerse en cuenta los criterios de homogeneidad de la región sino también el objetivo que lleva a su creación y los medios económicos, técnicos y de información que se requieren para su delimitación (López *et al.*, 2019).

En este sentido, Marín (2003) opina que entre los criterios de caracterización para la delimitación de una región económica se tiene: el grado de industrialización de un país, el reparto espacial de la población activa, el valor de la producción, las corrientes migratorias, el número de operaciones bancarias, etc. Por otro lado, Figueras (2005), expone que existen dos criterios fundamentales para poder proceder a la regionalización, el criterio de homogeneidad y el de heterogeneidad, el primero intenta agrupar áreas económicas con estructuras parecidas, y el otro, se sustenta en la complementariedad funcional de las áreas.

De acuerdo con Bassols (1992), las ideas básicas a considerar en la regionalización son:

- 1) Las regiones económicas son producto de la interacción naturaleza-sociedad.
- 2) Las regiones reflejan las distintas etapas de desarrollo en un territorio y época determinada.
- 3) Como las condiciones físicas son distintas, se estructuran sistemas diversos.
- 4) Algunas veces la región natural puede coincidir con la económica.
- 5) El hombre es el arquitecto social de la región económica.
- 6) La especialización

productiva de la región la permiten integrarse como un todo económico. Y 7) la especialización actual es resultado de la historia económica. (p. 24).

División económica regional de México

Entre los motivos que se tienen en cuanto a la importancia de la división económica regional se tienen: el reconocimiento de la realidad física y económica, el conocimiento de las condiciones geográficas, recursos naturales y demográficos como causa de fenómenos económicos y sociales, así como su parte indispensable para la planeación económica (Bassols, 1967), en este sentido, este autor habla de dos aspectos básicos para la integración de las regiones económicas, el primero referente al descubrimiento de la realidad económica dentro de las regiones naturales, y el segundo, toma en cuenta la acumulación de datos estadísticos de carácter económico.

Bassols (1967) plantea que los principales puntos que deben ser considerados para la división económica de México son: 1) la especialización en relación al conjunto de actividades económicas, 2) la influencia de la densidad y trabajo productivo de la población, 3) el estudio de las redes de comunicaciones y transportes, 4) no tomar las condiciones naturales como determinantes absolutas de la región, 5) el estudio del grado de desarrollo general y de cada rama de producción, 6) contar con el mayor número posible de datos sobre recursos naturales, de población y economía y 7) conocer a fondo los métodos matemáticos aplicables en el caso de México.

En cuanto a la división de acuerdo con el área que abarquen, se clasifican en cuatro: grandes regiones o zonas geoeconómicas, regiones geoeconómicas de rango intermedio, subregiones o pequeñas regiones y microrregiones (Bassols, 1967). Sin embargo, cuando hablamos de la división económica regional de México para fines de planeación el panorama es distinto, asimismo el autor explica que para ello es necesario que estas regiones se integren lo más posible, deben tener presente los límites municipales, el mínimo número de índices y

criterios a considerar, reflejar condiciones existentes, además de limitarse a la separación de zonas y regiones. Con ello, Bassols (1992) hace hincapié en la existencia de dos grandes regiones económicas: reales y para fines de planificación, las primeras consideran la base de la división municipal, que muchas veces representa partes de un estado, mientras que las segundas siempre respetan los límites de cada Estado.

Bassols (1967) menciona que cuando se habla de regiones agrícolas no se puede considerar a las condiciones naturales como única determinante de estas, de igual forma argumenta que la división económica para México debe partir colocando a las actividades primarias en lugares estratégicos, y luego añadiendo el posible desarrollo industrial, de esta manera, se puede hacer hincapié en el estudio de todo el conjunto de las actividades productivas.

Problemas tratados en el estudio geoeconómico

Bassols (1967) explica que la importancia del estudio geoeconómico radica en analizar el medio geográfico, la población y la economía de una región, con ello se pueden tratar aspectos naturales, aspectos histórico - demográficos y aspectos económicos. En este mismo sentido él plantea que los aspectos económicos que pueden ser analizados son la agricultura, la ganadería, las regiones agrícola - ganaderas, la industria, el transporte, el comercio interior y exterior, entre otras.

Entre los problemas que pueden ser analizados a partir del estudio geoeconómico en la agricultura, Bassols (1967) propone las características generales de la agricultura de una región, superficies cultivadas, el valor de la producción, problemas en la distribución de los cultivos, la importancia de un cultivo en la economía rural, los cultivos en el desarrollo de un país, etc.

Regiones económicas de México

Bassols Batalla (1967) a través de sus estudios para la delimitación de zonas geoeconómicas, logra agruparlas de la siguiente manera:

Tabla I. *Clasificación de las zonas geoeconómicas en México.*

Zona económica	Estados que la integran	Características socioeconómicas
Noroeste	Baja California, Sonora, Sinaloa, Nayarit y Baja California Sur.	<p>Gran agricultura de riego, a base de plantaciones y cultivos comerciales de mercado nacional e internacional: algodón, trigo, tomate, caña de azúcar y garbanzo.</p> <p>Sistema eficaz de transportes para la movilización de los productos.</p> <p>Pesca y ganadería nacional y extranjera, minería de cobre, grafito y otros minerales.</p> <p>Concentración de población en Valles agrícolas.</p> <p>Polos de crecimiento, con comercio avanzado e intenso movimiento de mercancías y pasaje.</p>
Norte	Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.	<p>Agricultura avanzada, capitalista, en distritos de riego.</p> <p>Explotación de recursos de origen geológico para la industria minero-metalúrgica.</p> <p>Integración como complejo de producción.</p>
Noreste	Tamaulipas y Nuevo León.	<p>Predomina la agricultura de riego (algodón, caña de azúcar), combinada con cultivos de gran escala (naranja, henequén) y ganadería extensiva para exportación.</p> <p>Existencia de pesca, escasa explotación minera y falta de industria siderúrgica, no existen grandes metrópolis, producción importante de recursos energéticos, y se tiene una red de caminos y ferrocarriles bastante desarrollada.</p>
Centro - Occidente	Jalisco, Michoacán, Colima, Aguascalientes y Guanajuato.	<p>Ciudades de activo comercio y creciente industria con alta densidad poblacional.</p>

		<p>Especialización productiva en agricultura de temporal (maíz, legumbres, trigo, garbanzo), alternadas con manchas de cultivo de riego.</p> <p>Especialización de cultivo de fresa, forrajes y cereales altamente productivos.</p>
Centro - Sur	Querétaro, Hidalgo, México, Morelos, Tlaxcala, Puebla y el Distrito Federal.	<p>Una elevada densidad de población rural en casi todo el territorio, un amplio sistema de ferrocarriles que cruzan la zona y se dirigen a la región metropolitana de México, proceso de industrialización poco regulado.</p> <p>Mejor sistema de cultivo y explotación ganadera, para satisfacer al gran número de consumidores en la urbe.</p> <p>Movilización rápida de mercancías dentro y fuera de la región, se constituye el centro financiero, industrial y cultural del país, juega un papel importante como transformador de materias primas importadas.</p>
Pacífico Sur	Guerrero, Oaxaca y Chiapas.	<p>No hay grandes densidades de población.</p> <p>Sin influencia de grandes ciudades industriales del Centro o Norte, ni con el comercio.</p> <p>Agricultura primitiva de temporal, plantaciones modernas o comerciales de café, palmas o plátano, destacan los cultivos de ajonjolí y caña, y valles maiceros.</p> <p>Ganadería pobre y extensiva, pesca, relaciones internas e intrazonales poco firmes, comunicaciones aéreas con amplio desarrollo.</p> <p>Niveles de vida bajos, e índices de progreso socioeconómico, sanitario y cultural insuficientes.</p>
Golfo de México (Oriente)	Veracruz y Tabasco.	<p>Agricultura a base de riego, existencia real de una agricultura tropical de temporal, a base de plantaciones de caña, tabaco, café, piña, plátano, cacao, coco, limón, frutales de ambiente templado, de carácter intensivo y comercial.</p>

		Ganadería productiva de vacuno, existencia y explotación de petróleo y gas, energía hidráulica, función de ferrocarriles y puertos, industria textil, alimentaria, petrolera y siderúrgica y pesquera.
Península de Yucatán	Campeche, Yucatán y Territorio de Quintana Roo	<p>Agricultura tropical de temporal, plantaciones henequeneras, agricultura maicera rudimentaria, con cierto progreso de frutales tropicales y apicultura</p> <p>Cuenta con una metrópoli zonal, con fuerte concentración urbana, sin gran desarrollo comercial ni industrial.</p> <p>Exportación de productos, mercado local de pesca, mercado nacional y extranjero de riquezas chicleras y forestales, escaso desarrollo en general.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Bassols (1967).

Bassols Batalla proporciona un extenso marco teórico y metodológico que permite analizar las regiones en un contexto específico, reconociendo las particularidades socioeconómicas, culturales, geográficas e históricas que influyen en su conformación, por ello, para esta investigación se ha decidido tomar como base las teorías de regionalización de Bassols Batalla así como la división de regiones geoeconómicas que el presenta en su libro “La división económica regional de México”, ya que, a partir de ello, permitirá la integración de las regiones que se construirán más adelante, sin embargo, para mayor practicidad y un mejor análisis regional de la producción de maíz en México, la división de regiones⁵ de la que se partirá es la siguiente:

⁵ Norte: Chihuahua, Coahuila y Durango. Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. Noreste: Nuevo León y Tamaulipas. Centro: Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México, Morelos, Puebla y Estado de México. Centro-Norte: Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro. Occidente: Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima. Sur: Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Golfo: Veracruz y Tabasco. Península: Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Mapa I. *Regiones geoeconómicas en México*



Fuente: Elaboración propia con información de Bassols (1967) y ayuda de MAPA DIGITAL.

Capítulo 3. Maíz en México: cultivo, comercio y nutrición

Durante la última década, el panorama de la producción de maíz en México ha experimentado una serie de transformaciones significativas que han moldeado tanto el mercado nacional como su posición en el escenario internacional. Desde el año 2012 hasta el 2022, se ha observado un dinamismo considerable en la producción, exportación e importación de este cereal, impulsado por una variedad de factores. En este apartado, se explora el panorama actual de la producción de maíz en México, asimismo se habla acerca de su valor nutricional, las características generales del cultivo, así como su clasificación de acuerdo con su uso.

Características generales del maíz

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (2016), el tipo de cultivo del maíz es anual o cíclico, es decir, que se concentra en dos periodos productivos; Primavera/Verano y Otoño/Invierno y su periodo vegetativo es menor a 12 meses. De esta manera, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) también explica que las modalidades de siembra de este cultivo son dos; de riego y temporal, es decir, se va a cosechar maíz que dependa de un sistema de riego y otro del comportamiento de las lluvias, respectivamente. En este mismo sentido el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2023), plantea que la semilla puede sembrarse en suelos preparados y de mínima labranza, o manualmente, depositando la semilla en surcos o con maquinaria a una profundidad de 5 cm, una separación de 60 a 80 cm entre hileras y 25 - 50 cm entre cada mata.

El maíz puede sembrarse en una gran variedad de climas, suelos, altitudes y latitudes, para Urango (2018), este evolucionó tanto en la zona tropical como la subtropical, se cultiva en altitudes medias y por debajo del nivel del mar hasta los 3.800 metros, en temperaturas entre 23 y 28°C, y dentro de la latitud 40° Sur a 58° Norte. Por su parte, el SIAP (2023), indica que las condiciones edáficas⁶ y climatológicas óptimas para poder sembrar maíz son las siguientes; se requiere de suelos franco-limosos, franco-arcillosos y franco-arcillosos-

⁶ De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, edáfica hace referencia a la relación de las condiciones físicas y químicas indispensables para vida de animales y plantas.

limosos, se necesita de una profundidad de por lo menos un metro, un pH de 5.5 a 7.5, una temperatura climática de 18 a 24°C, además de una precipitación media anual de 700 a 1,300 mm.

Gracias a la gran variedad de nutrientes que puede proporcionarnos el maíz y debido a su consumo a nivel mundial, autores como Urango (2018) explican como este tipo de cereales resultan ser pilares fundamentales en la nutrición humana, asimismo, el autor expone que "este cereal proporciona un estimado del 15% de las proteínas del mundo y el 20% de las calorías; es un alimento básico para más de doscientos millones de personas y su proyección en la industria alimenticia, aumenta con el crecimiento exponencial de la población mundial" (p. 3). En la Tabla II se muestra el valor nutricional del maíz:

Tabla II. Valor nutricional del maíz (100g)

Nutrimento	Maíz
Calorías	355
Proteínas (g)	8.3
Lípidos (g)	4.8
Saturados	0.6
monoinsaturados	1.3
Poli-insaturados	2.5
Hidratos de Carbono (g)	69.6
Minerales (mg)	
Calcio	158
Magnesio	147
Potasio	284
Sodio	-
Fosforo	235
Fierro	2.3
Zinc	210
Vitaminas (µg)	
A	18
C	-
Niacina (mg)	(-)
Ácido Fólico	19
Fibra (µg)	3.2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Román, Ojeda, y Panduro (2013).

Razas de maíz en México

La fácil adaptación de este cultivo además de su diversidad genética, son las que han dado origen a las diferentes razas que existen hoy en México. El término "*raza*" ha sido utilizado para poder asociar las características, el orden morfológico, genético y de historia de cultivo que tienen en común los maíces existentes en México y el mundo, y así poder agruparlos (CONABIO, 2020). Se dice que cerca del 29% de las 220 razas de maíz que han sido descritas en América Latina logran ser identificadas en México, es decir, 64 razas, de las cuales 59 son consideradas nativas (CONABIO, 2020).

De acuerdo con Ávila *et al.*, (2014), en México existen alrededor de 64 razas diferentes de maíces, mismas que se encuentran clasificadas en 7 grupos (véase tabla III):

Tabla III. *Clasificación de las distintas razas de maíces en México.*

	Grupo	Características	Ejemplos
1	Cónicos	Tienen una mazorca cónica y se distribuyen en regiones elevadas de más de 2000 msnm, principalmente en la región centro de México.	Arrocillo, Cacahuacintle, Dulce, Elotes Cónicos, Mixteco, Mushito, Negrito, Palomero de Jalisco, Palomero Toluqueño y Uruapeño.
2	Sierra de Chihuahua	Maíces de mazorca larga y plantas de porte bajo. Se cultivan en las tierras altas de Chihuahua, Durango, este de Sonora, norte de Sinaloa, y el complejo Serrano de Jalisco (región norte y noroeste).	Gordo, Azul, Cristalino de Chihuahua y Serrano de Jalisco.
3	Ocho Hileras	Incluye razas cultivadas en elevaciones bajas e intermedias, desde los Valles Centrales de Oaxaca, Centro y se concentran en el occidente y se extienden hacia las planicies y cañadas del noroeste de México.	Blando de Sonora, Harinosos de Ocho, Tabloncillo, Elotes Occidentales, Zamorano amarillo, Ancho y Bolita.
4	Chapalote	Se caracterizan por tener una mazorca alargada y cilíndrica, se cultivan en las costas desde Sonora a Nayarit en elevaciones	Chapalote (palomero, pinole o ponteduro) Reventador (palomero), Elotero de Sinaloa y Dulcillo del Noroeste (pinole).

		de 100 a 500 msnm (región noroeste y occidente).	
5	Tropicales precoces	Se cultivan en terrenos del trópico seco y semiáridas, en altitudes de 100 a 1300 msnm en las zonas sur, sureste, norte y noreste de México.	Zapalote Chico, Conejo y Ratón.
6	Dentales tropicales	Plantas de porte alto (250 a 320 m), de ciclo intermedio a tardío, con mazorcas alargadas y cilíndricas con 12 a 16 hileras por mazorca. Son las de mayor distribución en México y se cultivan en zonas de altitudes bajas e intermedias, y de trópico húmedo y seco.	Tepacintle, Tuxpeño, Vandeño, Celaya, Pepitilla, y Cubano Amarillo.
7	Maduración tardía	Plantas de porte alto (320 a 380 m), de amplia adaptación, tardías (95 a 115 d a floración) con mazorcas largas, con 12 a 14 hileras.	Olotillo, Negro de Chimaltenango, Tehua, Comiteco, Serrano Mixe, Mixeño, Serrano y Coscomatepec.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Ávila *et. al* (2014).

El maíz es un cultivo esencial tanto para la economía global como para la vida cotidiana de las personas. Su importancia y usos van desde la alimentación humana hasta la alimentación animal y la elaboración de biocombustibles para la industria, a partir de ello se clasifica de la siguiente manera (véase tabla IV):

Tabla IV. Clasificación del maíz de acuerdo con su uso e importancia económica

Clasificación	Características/Uso
Maíz tunicado	Maíz primitivo de poca importancia económica
Maíz palomero o reventador	Es un maíz de grano pequeño, cuenta con cierta relevancia económica por su uso en la confitería para la elaboración de palomitas de maíz
Maíz cristalino	Se caracteriza por ser un grano duro, su importancia radica en el uso que tiene para la alimentación humana y animal.
Maíz dentado	Es el de mayor importancia económica debido a que cuenta con una mayor superficie de siembra a nivel mundial, se utiliza como forraje, para la alimentación humana y en la industria.

Maíz harinoso	Es de fácil molienda, se utiliza para la alimentación humana y extracción de colorantes (maíces pozoleros)
Maíz dulce	Tiene un sabor dulce, inhibe la conversión de azúcares a almidón
Maíz ceroso	Se utiliza para la fabricación de gomas, pegamentos o sustitutos de la yuca

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Ávila *et. al* (2014).

Producción de maíz

La tabla V muestra el volumen de la producción de maíz en México en el año 2022, desglosada por Estado, en ella destaca la información de las 10 entidades que tuvieron una mayor aportación en la producción nacional de este alimento, así como la región a la que pertenecen, el total de toneladas producidas y su porcentaje de aportación;

Tabla V. Estados con mayor producción de maíz en México (2022).

Posición	Entidad	Región	Volumen (miles de toneladas)	%
1°	Sinaloa	Noroeste	5,309.20	19.99
2°	Jalisco	Occidente	3,984.29	15.00
3°	Michoacán	Occidente	2,093.14	7.88
4°	Guanajuato	Centro Norte	1,898.92	7.15
5°	México	Centro	1,779.47	6.70
6°	Chihuahua	Norte	1,731.21	6.52
7°	Guerrero	Sur	1,490.52	5.61
8°	Chiapas	Sur	1,379.25	5.19
9°	Veracruz	Golfo	1,353.53	5.10
10°	Oaxaca	Sur	770.85	2.90
	Resto		4,762.86	17.94
	Total nacional		26,553.24	100

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Es preciso mencionar que en los 32 estados de la República Mexicana se produce maíz en grano, sin embargo, se debe destacar que Sinaloa aportó cerca del 20% de la producción nacional de maíz en grano, con un total de 5,309.20 miles de toneladas, es decir, que la quinta parte de la producción de maíz en grano en México depende de este Estado. Asimismo, Sinaloa, Jalisco, Michoacán y Guanajuato fueron capaces de producir poco más

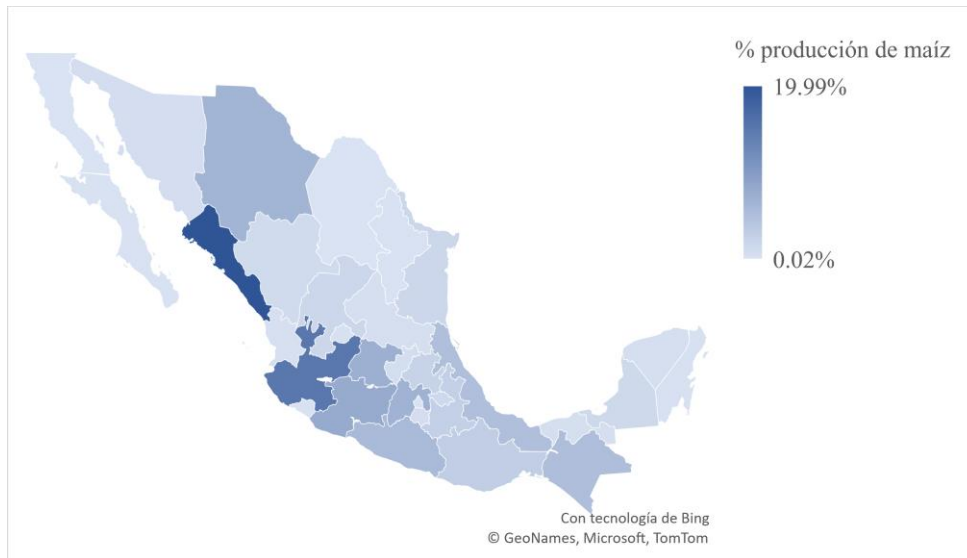
de la mitad de la producción nacional, mientras que los 28 estados restantes producen esa misma cantidad en conjunto.

De acuerdo con los datos que presenta el SIAP (2022), de las 26,553.24 miles de toneladas de maíz en grano que se produjeron en el país, se estimó un valor total en la producción de 172,103,045.14 miles de pesos, cabe destacar que el 84% de esta producción fue sembrada en el ciclo productivo agrícola primavera - verano, y el 79% del total de la producción en modalidad hídrica temporal, a nivel nacional el rendimiento obtenido por hectárea fue de 3.85 toneladas por hectárea, es decir, que por cada hectárea sembrada se obtuvo un total de 3.85 toneladas de maíz, el precio medio rural por tonelada a nivel nacional fue de 5,635 pesos.

Por otro lado, en el mapa II se visualiza el comportamiento del volumen de la producción de maíz en grano por entidad federativa durante 2022, es decir, los estados en tonalidades más oscuras representan mayores volúmenes de producción, mientras que los Estados que se observan en tonalidades más claras o nítidas representan menores niveles de producción.

Ahora bien, a nivel regional se observa que la zona de Occidente, una pequeña parte de la región Noroeste y Sur son las que concentran mayores volúmenes de producción en el país, por el contrario, en el territorio conformado al Noreste del país se generan menores niveles de producción al igual que en la Península, Baja California Norte y Baja California Sur (región noroeste), pero todo ello depende de las actividades económicas que se desarrollan en cada entidad federativa, por ejemplo, las principales actividades económicas de las regiones de Occidente y parte de Noroeste se desprenden del sector primario, mientras que en las región Noreste, la Península, Baja California Sur y Baja California Norte se desarrollan actividades que se desprenden del sector secundario y terciario.

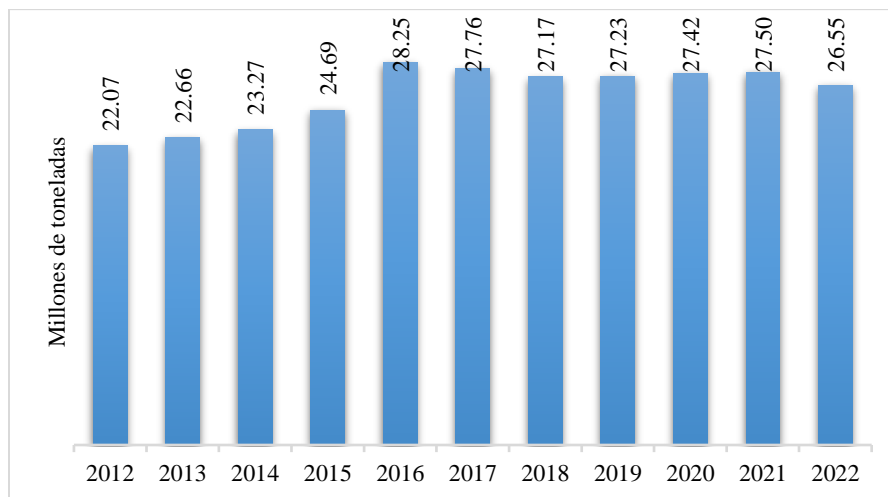
Mapa II. Porcentaje de producción de maíz por entidad federativa.



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Asimismo, para poder entender el comportamiento de la producción de maíz que ha tenido el país en los últimos años, la gráfica I presenta los datos del volumen de producción de maíz que ha tenido México de 2012 a 2022, expresado en millones de toneladas:

Gráfica I. Volumen de la producción nacional de maíz en grano 2012-2022.



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

En general de 2012 a 2016, la producción de maíz en grano fue aumentando de manera paulatina año con año, pero a partir de 2017, se empezaron a presentar disminuciones en los niveles de producción de este cultivo, de 2017 a 2018 el volumen de producción paso de 27.76 a 27.17 millones de toneladas, lo que nos indica que la producción disminuyó en 2.14%. De 2018 a 2019 y de 2019 a 2020 hubo un ligero repunte en la producción, de 0.21% y 0.72% respectivamente.

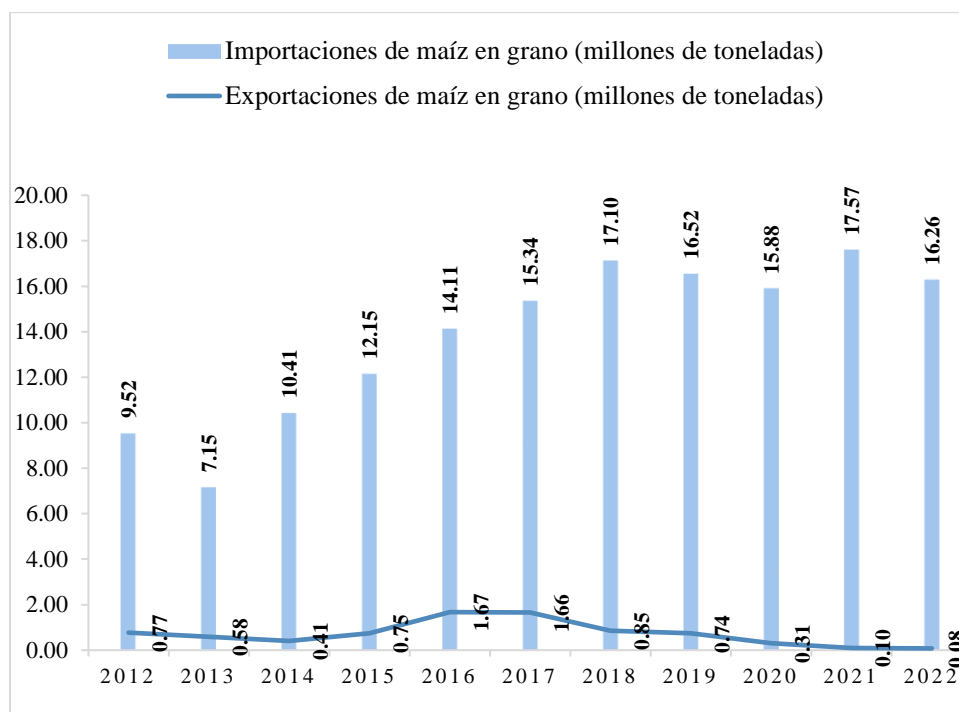
Es a partir de 2021 que nuevamente se vuelven a tener resultados poco favorables para la producción de maíz en grano, de 2020 a 2021, pasó de 27.42 a 27.50 millones de toneladas, teniendo un aumento del 0.29%, mientras que de 2021 a 2022, pasó de 27.50 a 26.55 con una disminución del 3.45%, en otras palabras, no se han vuelto a recuperar los niveles de producción de maíz que se tenían en el país en 2016, lo cual resulta verdaderamente preocupante, porque a medida que aumenta la población en México, se demanda una mayor cantidad de este producto.

Exportaciones e importaciones de maíz en grano

De acuerdo con los últimos datos que presentan las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación FAOSTAT (2022), el maíz en grano fue catalogado como la segunda mercancía con mayor producción en el país y el primer producto más importado, posicionando a México como el segundo país con un mayor número de importaciones de este, en cambio, el maíz no se encuentra entre las principales mercancías más exportadas por México.

Cuando la producción nacional de maíz no alcanza a satisfacer la demanda de la población, se opta por tomar otras medidas que permitan el abastecimiento de este, esto se traduce como un aumento en las importaciones o compras internacionales de dicho producto. En la gráfica II se puede visualizar el comportamiento que ha tenido el mercado internacional de maíz en grano en los últimos 10 años, de 2012 a 2022, de manera específica se observa el volumen de exportaciones e importaciones de este cultivo, expresado en millones de toneladas.

Gráfica II. *Volumen de exportaciones e importaciones de maíz en grano en México*



Fuente: Elaboración propia con información de FAOSTAT (2022).

En general se observa que el país importa grandes cantidades de maíz, de 2012 a 2013 las importaciones pasaron de 9.52 a 7.15 millones de toneladas, con una caída en la producción de 24.82%, de 2013 a 2018 éstas tuvieron un crecimiento constante, sin embargo, de 2018 a 2019 y de 2019 a 2020 nuevamente se presentan ligeras disminuciones, las cuales fueron de 3.36 y 3.87% respectivamente, de 2020 a 2021 otra vez las importaciones logran aumentar en un 10.62%, pasando de 15.88 a 17.57 millones de toneladas, y de 2021 a 2022 nuevamente éstas presentaron una caída del 7.46%, pasando de 17.57 a 16.26 millones de toneladas.

Por su parte, las exportaciones de maíz en grano están muy por debajo de los niveles que se importan debido a que se importa cerca de 10 veces lo que se exporta, en el periodo que se ha analizado de 2012 a 2022, las exportaciones han ido fluctuando constantemente, de 2012 a 2013 estas pasaron de 0.77 a 0.58 millones de toneladas, con una variación de -24.61%, de 2013 a 2014 la caída fue del 30.36%, pasando de 0.58 a 0.41 millones de toneladas, de 2014 a 2015 y de 2015 a 2016 el panorama de las exportaciones presenta algunas mejoras, pues estas lograron aumentar en un 83.78% y 124.30% respectivamente,

para el periodo que va de 2016 a 2017 nuevamente se presenta una ligera disminución, la cual fue de 0.83%, haciendo que las exportaciones de este producto fueran de 1.67 a 1.66 millones de toneladas.

A partir de 2017, las exportaciones de maíz en grano han ido disminuyendo significativamente año con año, y no han logrado recuperarse, de 2017 a 2018 estas pasaron de 1.66 a 0.85 millones de toneladas, presentando una disminución de 48.61%, de 2018 a 2019, estas presentaron una variación de -12.99%, pasando de 0.85 a 0.74 millones de toneladas, de 2019 a 2020 la disminución fue del 58.54%, de 2020 a 2021 de 68.38% y la de 2021 a 2022 de 20.39%, finalizando con un nivel de exportaciones de 0.08 millones de toneladas para este periodo. Dicho lo anterior, resulta evidente que nuestro país tiene una fuerte dependencia a las importaciones de maíz pues éstas han ido aumentando de manera significativa en los últimos años, mientras que la caída drástica en las exportaciones constata la existencia de problemas dentro de la producción nacional.

De acuerdo con información presentada por DATA MÉXICO (2022), las entidades que tuvieron mayores ventas internacionales (exportaciones) fueron la Ciudad de México (89.7%), Jalisco (4.54%), Sinaloa (3.04%), Chihuahua (1.23%) y Nayarit (0.74%), cuyos principales destinos fueron Venezuela (42.9%), Guatemala (14.7%), Perú (9.5%), El Salvador (7.33%) y Honduras (7.18%). En cambio, las entidades que realizaron un mayor número de compras internacionales (importaciones) en este mismo año fueron Ciudad de México (38.8%), Jalisco (15.7%), Durango (9.62%), Yucatán (9.02%) y Guanajuato (8.18%), cuyo principal origen provino de Estados Unidos (86.3%), Brasil (12.2%), Sudáfrica (0.76%), Argentina (0.55%) y Chile (0.12%). Con ello, DATA MÉXICO reportó que en 2022 las ventas internacionales fueron por un total de 179 millones de dólares, mientras que las compras internaciones fueron de 4,056 millones de dólares.

En resumen, el maíz es fundamental para la economía de México. Se ha explorado su diversidad de usos en la vida cotidiana, desde su papel esencial en la alimentación hasta sus aplicaciones en la industria y el forraje para animales. También se analiza las principales razas de maíz cultivadas en el país, destacando su variabilidad genética y su capacidad de adaptarse a diferentes condiciones climáticas y geográficas.

Al examinar la producción de maíz en México, se evidencia su importancia tanto a nivel nacional como en el mercado internacional, donde el país se posiciona como uno de los principales productores e importadores del mundo. No obstante, también se visualizan los desafíos que enfrenta la producción de maíz. Además, se resalta el valor nutricional del maíz, subrayando su contenido de carbohidratos, proteínas y otros nutrientes, lo que lo convierte en un alimento esencial para millones de personas en México.

En conclusión, el maíz no sólo es un cultivo agrícola, sino también un símbolo de identidad nacional y una fuente de sustento para millones de personas en la actualidad. Su versatilidad, valor nutricional y relevancia económica lo convierten en un recurso invaluable que merece ser protegido y valorado en el contexto de un mejor desarrollo agrícola, ya que contribuye a diversos sectores económicos.

Capítulo 4 Marco metodológico

En este capítulo, se presenta detalladamente la metodología empleada en el presente estudio, la cual ha sido diseñada para abordar los objetivos planteados y poder llevar a cabo el análisis regional de la producción de maíz en México, el desarrollo de una metodología efectiva ha sido resultado de un proceso reflexivo y cuidadoso, que ha involucrado la revisión crítica de diferentes enfoques, la consideración de las características específicas del problema de investigación y la selección de herramientas y técnicas apropiadas para la selección y el análisis de datos. En primer lugar, se presenta el diseño de investigación empleado, delineando la estructura general de cada capítulo, en segundo lugar, se aborda a profundidad el uso de las herramientas cualitativas y cuantitativas empleadas para dar seguimiento y dar sentido a los hallazgos obtenidos, y finalmente se explica la forma en que serán presentados los datos.

Metodología

La investigación es de tipo descriptiva con un enfoque cuantitativo. En el primer capítulo se realizó una recopilación de información histórica a través de distintas fuentes, desde el contexto en que el maíz tiene origen en el territorio mexicano hasta el momento en el que pasa a convertirse en un producto transgénico y empieza a tomar relevancia en la industrialización y el comercio internacional, el propósito de este capítulo fue enmarcar la evolución que ha tenido este cultivo en México a través del tiempo, resaltando su valor y uso en la economía y la sociedad, todo ello dio pie a la construcción del marco histórico de la investigación.

Posteriormente, en el segundo capítulo se revisaron las definiciones de región y región económica, los aspectos a considerar en la regionalización, los factores que permiten la delimitación de una región económica así como los problemas que son tratados a través del análisis regional, todo ello a través de la visión de distintos autores, este apartado permitió tomar como base el marco teórico y metodológico de Bassols, en que se toma como referencia su división económica regional, misma que queda delimitada de la siguiente manera:

Tabla VI. *División económica regional.*

Región económica	Estados que la integran
Norte	Chihuahua, Coahuila y Durango
Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa
Noreste	Nuevo León y Tamaulipas
Centro	Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México, Morelos, Puebla y Estado de México
Centro-Norte	Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro
Occidente	Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima
Sur	Guerrero, Oaxaca y Chiapas
Golfo	Veracruz y Tabasco
Península	Campeche, Yucatán y Quintana Roo

Fuente: Elaboración propia con información de Bassols (1967).

Dicha información también es presentada a través de un mapa diseñado con MAPA DIGITAL, un Sistema de Información Geográfica desarrollado por el INEGI, que permite la visualización de la división económica regional en México que ha sido utilizada a lo largo de esta investigación, y que permite el análisis de las variables de estudio.

Para el tercer capítulo se recopila información estadística de diversas fuentes confiables, como el SIAP, para obtener datos sobre la producción de maíz en México más reciente, asimismo se examinan las estadísticas de exportación e importación de maíz en volumen, utilizando datos de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a través de FAOSTAT, una herramienta que ofrece acceso libre a estadísticas sobre alimentación y agricultura, incluidos los subsectores de los cultivos, la ganadería y la actividad forestal. En este apartado, también se estudia el valor económico y agrícola del maíz como cultivo en México, se muestra información que cataloga las razas de maíz presentes en el país, así como los diferentes usos que tiene, incluyendo su importancia como fuente de carbohidratos, proteínas y nutrientes esenciales. Con ello en este capítulo se evidencia el valor económico, nutricional, comercial y cultural que tiene el cultivo de maíz en México actualmente.

La información obtenida se organiza y presenta en tablas, gráficas y un mapa, facilitando el análisis e interpretación de la información y el cálculo de las variaciones que se tuvieron en ciertos periodos.

Para llevar a cabo el análisis de los datos recopilados, se emplearán las técnicas de análisis regional del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), una institución especializada en la investigación y análisis de datos socioeconómicos en América Latina y el Caribe.

Las técnicas de análisis regional del ILPES proporcionan un marco sólido para comprender la dinámica regional de la producción de maíz en México, permite identificar patrones, tendencias y relaciones que serían difíciles de detectar en métodos de análisis convencionales, además de que facilita la generación de conclusiones que pueden ser utilizadas para la toma de decisiones a nivel regional y nacional e incluso en el comercio internacional (Lira y Quiroga, 2009).

A continuación, se describe la metodología utilizada para el análisis de datos:

1. Metodología de Análisis regional:

a) *Identificación de variables relevantes:* Se seleccionan y definen las variables relevantes a analizar. Para esta investigación las variables que se analizan son las siguientes:

- *Volumen de la producción de maíz:* representa el resultado de la producción de la superficie cosechada cuya unidad de medida son las toneladas.
- *Superficie sembrada:* es la superficie agrícola en la cual se cultiva maíz, su unidad de medida son las hectáreas.
- *Rendimiento de la producción:* es una variable utilizada para medir la productividad del cultivo, su unidad de medida son toneladas por hectárea.
- *Exportaciones:* representa las ventas internacionales que se realizan de maíz, es decir, la cantidad de maíz que es exportado, su unidad de medida se expresa en millones de dólares.

- *Importaciones*: representa las compras internacionales de maíz, es decir, la cantidad de maíz importado, su unidad de medida se expresa en millones de dólares.
- *Saldo comercial*: Es el resultado de la diferencia de las exportaciones menos las importaciones, si el resultado es positivo se trata de un superávit comercial, en cambio, si el resultado es negativo, se tiene un déficit comercial. Su unidad de medida se expresa en millones de dólares.

b) *Selección de años de estudio*: Se seleccionan los años de estudio con la finalidad de que puedan ser comparativos y puedan alinearse a los objetivos específicos de la investigación, en este caso, los años de estudio serán 2016 y 2022, con el propósito de comparar las variables antes y después del T-MEC, y así observar si este tuvo un efecto sobre las mismas.

c) *Descomposición del problema*: Se descompone el problema en unidades geográficas menores para permitir un análisis más detallado. En este caso la división se realiza en base a las 9 regiones económicas que fueron establecidas con anterioridad y a las teorías establecidas por Bassols Batalla.

2. Aplicación de técnicas de análisis regional.

Es importante destacar que las variables relacionadas con el análisis de la producción nacional, como la superficie sembrada y el volumen de producción, serán tratadas de manera diferente a las variables relacionadas con el comercio internacional. En otras palabras, los métodos utilizados para evaluar la producción interna no serán los mismos que los utilizados para estudiar el comercio exterior de este.

2.1. Técnicas de análisis regional utilizadas en la producción nacional:

a) *Análisis a partir de matrices*: Con la finalidad de observar a las variables de estudio por región económica se construyen dos matrices, una para los datos de 2016 y otra para el año 2022 (véase Anexo 1 y 2). A partir de estas, se utilizan las técnicas de análisis en la construcción de matrices, como la matriz SECRE (Sector en la región).

La matriz SECRE (Sector en la región) se construye a partir de la agrupación de datos en una tabla de doble entrada, donde las filas representan a los sectores y las columnas o unidades espaciales que se analizarán. Esta matriz permite determinar el papel de cada una de las actividades económicas que actúan en el territorio objeto de estudio, lo que permite conocer la influencia que cada actividad económica ejerce en la división regional (Boisier, 1980).

b) Análisis a partir de coeficientes e índices específicos: una vez construidas las matrices, se calculan indicadores como el coeficiente de la participación del sector en la región, para poder realizar un mejor análisis de la superficie sembrada y el volumen de la producción, en este caso se hace lo mismo para la matriz de 2016 y la matriz de 2022.

El *coeficiente de participación del sector en la región* representa el porcentaje de la actividad económica o rama de la actividad económica que ocupa en cada región y puede ser utilizado para examinar la especialización absoluta. Los valores de este indicador pueden ser menores o iguales a 100% (Boisier, 1980), y se calcula de la siguiente manera:

Fórmula 1. *Coeficiente de participación del sector en la región*

$$P_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{i=1}^n V_{ij}}$$

Donde:

P_{ij} : Coeficiente de participación de la región en el sector

i: Sector (o rama de actividad)

j: Región económica

V: Variables de Análisis

V_{ij} : Valor de la variable V correspondiente al sector "i" y la región "j"

$\sum_{i=1}^n V_{ij}$: Valor correspondiente al total global

c) Análisis de variación: Se procede al cálculo del coeficiente de variación entre el año 2016 y 2022 con el propósito de revelar la existencia de crecimiento, estancamiento o permanencia en las variables de estudio (superficie sembrada, volumen de producción y el rendimiento de la producción).

El *coeficiente de variación* refleja la variación en un período, del año 0 a T, del sector en la región. Este indicador revela crecimiento cuando es mayor a 1, estancamiento cuando es igual a 1, o caída, cuando es menor a 1 y se calcula de la siguiente manera:

Fórmula 2. *Coeficiente de variación.*

$$rV_{ij} = \frac{V_{ij}(T)}{V_{ij}(0)}$$

Donde:

rV_{ij} : Coeficiente de variación del sector en la región

$V_{ij}(0)$: Valor de la variable correspondiente al sector "i" y la región "j" en el año inicial de estudio.

$V_{ij}(T)$: Valor de la variable correspondiente al sector "i" y la región "j" en el año final de estudio.

2.2. Técnicas de análisis regional utilizadas en el comercio internacional:

a) Análisis a partir de matrices: Se utilizan las técnicas de análisis en la construcción de matrices, como la matriz SECRE (Sector en la región), con la finalidad de observar a las variables de estudio (importaciones, exportaciones y saldo comercial) por región económica, para ello se construyen dos matrices, una para los datos de 2016 y otra para el año 2022.

Dado que los datos utilizados en el comercio internacional que fueron consultados a través de Data México se expresan en millones de dólares en términos nominales (sin ajustes por inflación), fue necesario convertir estos datos a valores constantes para hacer comparaciones precisas a lo largo del tiempo. Para lograr esto, se utiliza la metodología

desarrollada por el Centro de Análisis e Investigación Fundar, que ajusta los datos a valores constantes.

La metodología que plantea el Centro de Análisis e Investigación Fundar (2021) sugiere la siguiente fórmula para deflactar:

Fórmula 3. Deflactación.

$$Q_2 = \left(\frac{Q_1}{I_n}\right)(100)$$

Donde:

Q_2 : Es la cantidad Q_1 en pesos constantes o reales

Q_1 : Es la cantidad en pesos corrientes

I_n : Índice normalizado

Cabe mencionar que esta fórmula fue ajustada a partir del deflactor que se decidió utilizar, en este caso el deflactor utilizado fue el Índice de precios del PIB, cuyos datos son publicados a través de la Oficina de Análisis de Económico (BEA, por sus siglas en inglés). La elección del uso de este indicador se debe a que de acuerdo con un estudio de la comparación entre el Índice de Precios al Consumidor con el Índice de Precios del Producto Interno Bruto y el deflactor de Precios Implícito del Producto Interno Bruto explica que el IPC mide únicamente los cambios asociados a los precios de los bienes y servicios adquiridos por los consumidores urbanos, mientras que el índice de precios del PIB y el deflactor de precios Implícito contempla los cambios de precios de los bienes y servicios adquiridos por los consumidores, las empresas, el gobierno y los extranjeros, por lo cual estos dos últimos pueden llegar a ser más precisos (Church, 2016).

En este sentido, se seleccionaron los Índices de Precios del PIB cuyo año base es el 2017, por tal motivo los valores de importaciones y exportaciones de maíz fueron trasladados a valores constantes del 2017.

3. Interpretación de resultados:

a) Análisis de impacto: Se analiza el impacto de la producción de maíz a nivel regional y nacional, así como los efectos en el comercio internacional (exportaciones e importaciones).

4. Generación de conclusiones:

a) Conclusiones basadas en evidencia: Se generan conclusiones basadas en el análisis de datos, resaltando los hallazgos más relevantes y significativos.

La metodología descrita anteriormente se resume en el siguiente diagrama:

Figura II. Metodología.



Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología a implementar.

Los datos de exportación e importación de maíz utilizados se obtuvieron de las bases de datos de la FAOSTAT que publica la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) así como de Data México, una plataforma utilizada por la Secretaría de Economía, que permite la integración, visualización y análisis de datos públicos para fomentar la diversificación de la economía mexicana, mientras que del Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), se obtuvo toda la información de la producción de maíz en grano en México. La temporalidad del estudio es de 2016 y 2022 en el ámbito nacional y por estado, con la finalidad de observar el comportamiento regional que se ha tenido en este periodo de tiempo, tanto en la producción nacional de maíz como en el mercado internacional. La información obtenida se organiza y presenta en tablas, gráficas y mapas, facilitando el análisis e interpretación de la información y el cálculo de las variaciones que se tuvieron en ciertos periodos.

Con el análisis descriptivo de las variables se pretende situar la importancia del cultivo de maíz en la producción agrícola de México, así como el análisis del impacto que tiene el comportamiento del mercado internacional de maíz, y como todo esto varía de una región a otra, y de un determinado periodo de tiempo a otro.

Capítulo 5. Análisis de resultados

En este capítulo se presenta el análisis de resultados obtenidos a través de la investigación sobre la producción de maíz por regiones, con el objetivo de comprender mejor las dinámicas de este cultivo, se han consultado y analizado datos detallados sobre la superficie sembrada, el volumen de producción en toneladas, el rendimiento promedio de la producción, también se presenta un comparativo de los datos para el año 2016 y el año 2022 y otros aspectos relevantes en cada región, como lo son las exportaciones e importaciones. A través de este análisis, se espera arrojar luz sobre patrones, tendencias y posibles implicaciones para la futura toma de decisiones en el ámbito agrícola o en estrategias encaminadas a la producción agrícola nacional y por regiones, ofreciendo así una perspectiva integral y enriquecedora para aquellos interesados en la producción de maíz en México, siendo este un elemento fundamental en la economía mexicana.

Análisis de la producción de maíz por región económica

Participación de la superficie sembrada de maíz por región económica

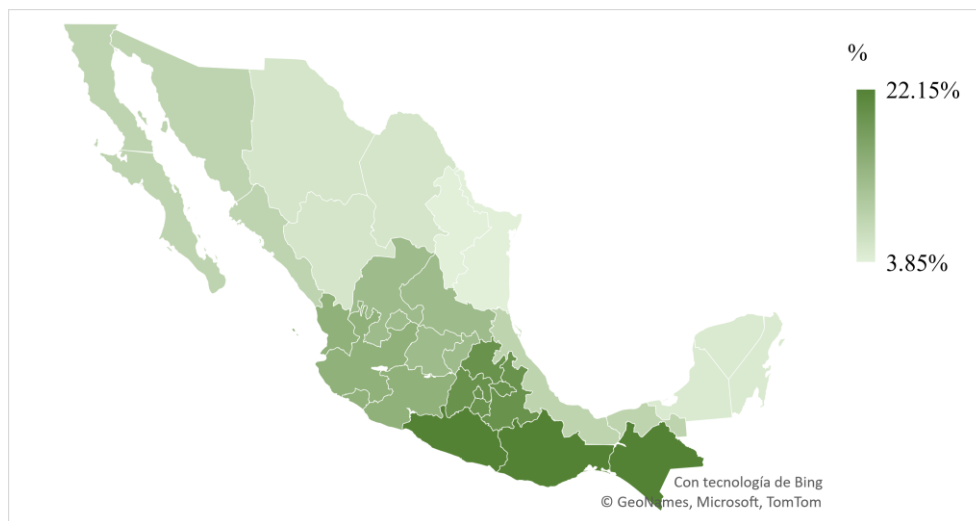
A nivel nacional se sembraron un total de **7,761,216.74** hectáreas. Si comparamos el porcentaje de participación que tuvo cada región económica en cuanto a la superficie sembrada de maíz en 2016, se observa que la región Sur del país tuvo el mayor porcentaje de participación, la cual fue del **22.15 %** con un total **1,719,160** hectáreas, en segundo lugar tenemos a la región Centro, con un porcentaje de participación del **19.50%** que representa a un total de **1,513,758.1** hectáreas, y en tercer lugar la región Occidente tuvo una participación del **14.40%** equivalente a **1,117,686.56** hectáreas, con ello, estas 3 regiones representan a más de la mitad de la superficie (56.05%) que se sembró en el territorio mexicano en 2016. Las regiones Centro Norte, Golfo y Noroeste también realizaron contribuciones significativas, con porcentajes de **12.59%**, **8.53%** y **8.46%**, respectivamente. En cambio, las regiones que tuvieron un menor porcentaje de participación de superficie sembrada fueron la región Noreste con un **3.85%** que representa a **298,925.57** hectáreas, la Península con **4.9%** que representa a **380,202.32** hectáreas y la región Norte con **5.62%** que equivale a **435,959.5** hectáreas.

Ahora bien, para 2022 se observan algunos cambios en la distribución de la siembra de maíz, a nivel nacional se sembró un total de **6,904,042.77** hectáreas, el panorama del ranking de participación de la superficie sembrada de maíz por región económica se mantuvo, sin embargo, los porcentajes de participación cambiaron. En primer lugar, la región Sur tuvo un porcentaje de participación de **24.88%**, que representa a una superficie de **1,717,961.06** hectáreas, en segundo lugar, la región Centro tuvo un porcentaje de participación de **18.99%** con una superficie que representa a **1,311,280.79** hectáreas y en tercer lugar la región Occidente con un porcentaje de participación del **15.71%** y una superficie de **1,084,829.73** hectáreas. El Occidente y el Centro Norte también han mantenido su importancia relativa, con porcentajes del **15.71%** y **11.49%**, respectivamente. Sin embargo, el Golfo ha aumentado ligeramente su contribución al **9.97%**.

En contraste, las regiones Península, Norte y Noreste siguen teniendo contribuciones menores, con porcentajes similares o ligeramente diferentes a los del año 2016, la región Noreste tuvo una participación de **2.26%** que equivale a **156,052.05** hectáreas, la región Norte con **4.78%** y una superficie de **329,825.87** hectáreas y la Península con **4.93%** y una superficie de **340,224.24** hectáreas.

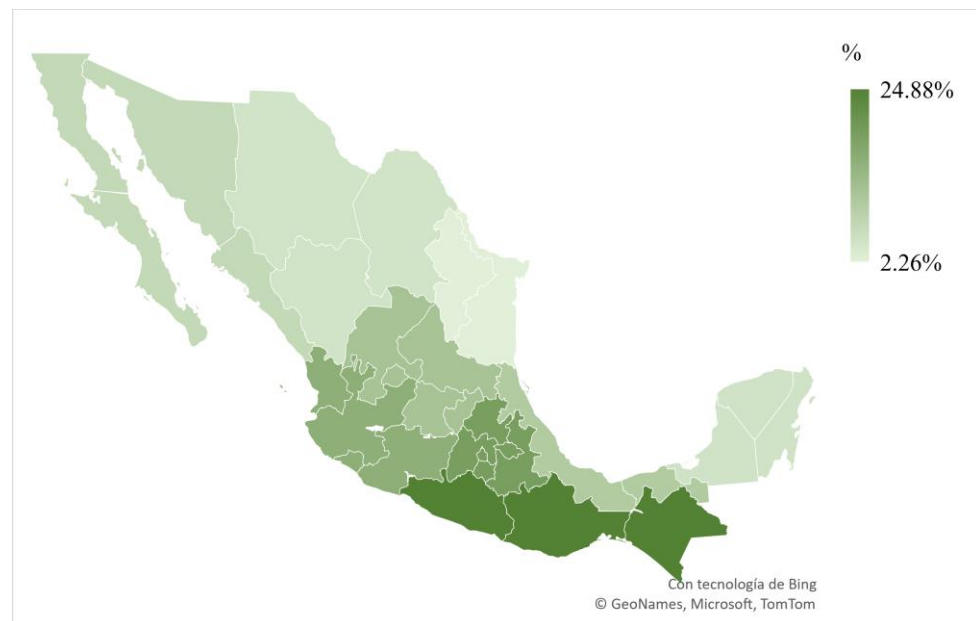
En este mismo sentido, se observa la evolución del porcentaje de participación de la superficie sembrada de maíz por región económica de 2016 a 2022 en el mapa III y el mapa IV. En general, la siembra de maíz ha experimentado ligeros cambios en la participación regional entre los años 2016 y 2022. Estos cambios pueden estar influenciados por una variedad de factores, como las condiciones climáticas, la disponibilidad de tierras cultivables, las políticas agrícolas y las demandas del mercado. Sin embargo, lo que si resulta alarmante es la disminución que se tuvo en la superficie total de siembra entre un año y otro, ya que esta pasó de **7,761,216.74** hectáreas a **6,904,042.77** hectáreas, que refleja una caída del **11%**.

Mapa III. *Porcentaje de participación de la superficie sembrada de maíz por región económica (2016)*



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2016).

Mapa IV. *Porcentaje de participación de la superficie sembrada de maíz por región económica (2022)*



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Por otro lado, si se analizan los cambios en la superficie sembrada de maíz entre el año 2016 y el año 2022, se puede hacer a partir de los coeficientes de variación que se han calculado con anterioridad y se muestran en la *matriz 1*, cabe destacar que cuando estos coeficientes son menores a 1 nos indican una caída entre un período y otro, cuando son iguales a 1 representan estancamiento y cuando son mayores a 1 reflejan crecimiento, con ello podemos identificar las diferencias en la variabilidad de la superficie sembrada de maíz entre las diferentes regiones del año 2016 al 2022, lo que ayuda a entender cómo ha evolucionado la siembra de maíz en cada región. A partir de los datos que se muestran, se infiere lo siguiente:

- 1. Norte:** esta región muestra un coeficiente de variación de **0.76**, lo que indica una variación relativamente alta en la superficie sembrada de maíz durante el periodo analizado, esto sugiere cierta inestabilidad en la siembra de maíz de esta región, pues se tuvo una caída del 24%.
- 2. Noroeste:** similar al Norte, el Noroeste también muestra un coeficiente de variación alto (**0.73**), lo que indica una caída del 27% en la superficie sembrada de maíz, pero dentro de un rango alto durante los años 2016-2022.
- 3. Noreste:** el coeficiente de variación de **0.52** sugiere una variación muy alta, siendo la región con mayores cambios entre 2016 y 2022, la caída del 48% indica un grado alto de inestabilidad y fluctuaciones en la siembra de maíz.
- 4. Centro:** esta región muestra un coeficiente de variación de **0.87**, lo que sugiere cierta variabilidad en la superficie sembrada de maíz de 2016 a 2022, en la región se presentó una caída del 13% entre un período y otro.
- 5. Centro Norte:** con un coeficiente de variación de **0.81**, se presenta una variabilidad relativamente alta al igual que la región Norte, Noroeste y Centro, pues se tuvo una caída del 19% en la superficie sembrada de maíz.
- 6. Occidente:** un coeficiente de variación de **0.97** en la región Occidente indica una variación relativamente baja en la superficie de maíz durante los años analizados. Esto sugiere que la siembra de maíz en esta región técnicamente se mantuvo, pues

la caída que presenta es apenas del 3%, por lo que no se presentan cambios significativos de un período a otro.

7. **Sur:** claramente el coeficiente de variación de **1.0** en la región Sur nos indica que no se presentó ningún cambio entre un período y otro, pues está se mantuvo y fue en la única región que se mostró estabilidad o estancamiento en la siembra de maíz.
8. **Golfo:** pese a que es la única región en la que se presenta un ligero incremento en cuanto a la superficie sembrada de maíz, su coeficiente de variación de **1.04** nos indica que el crecimiento presentado fue de apenas un 4%.
9. **Península:** el coeficiente de variación de **0.89** en esta región sugiere una variación moderada en la superficie de maíz durante el periodo de tiempo analizado, se presenta una caída del 11%.

Matriz I. Coeficientes de variación de la superficie sembrada de maíz por región económica 2016-2022										
Variable/ Región	Norte	Noroeste	Noreste	Centro	Centro Norte	Occidente	Sur	Golfo	Península	Nac.
Superficie sembrada (ha)	0.76	0.73	0.52	0.87	0.81	0.97	1.00	1.04	0.89	0.89

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

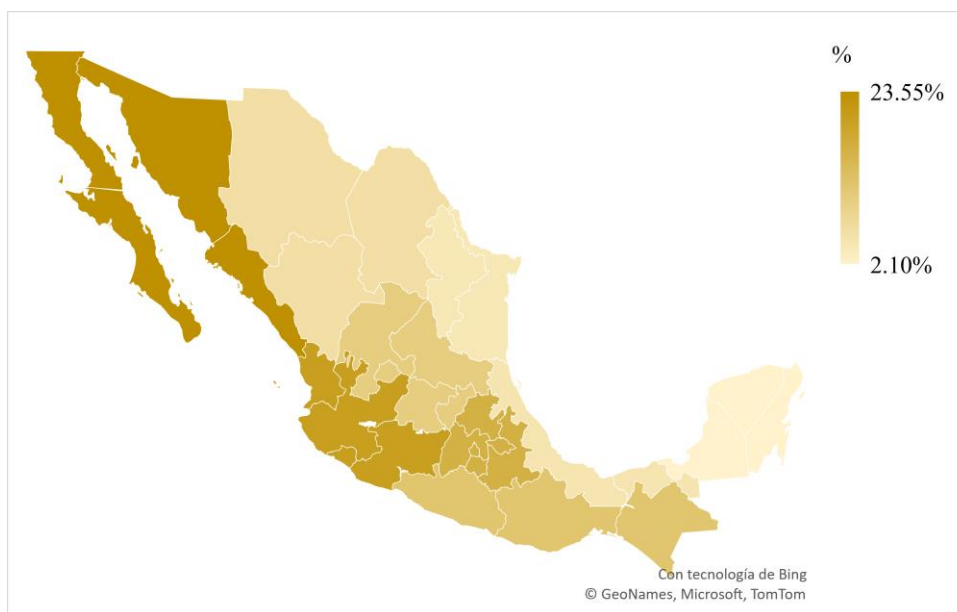
En general, en la mayoría de las regiones económicas analizadas se presentan caídas en la superficie sembrada de maíz, a excepción de la región Sur que presenta un estancamiento y la región Golfo con un ligero crecimiento entre un periodo y otro, con ello a nivel nacional el resultado es poco favorable, pues entre 2016 y 2022 se tuvo un coeficiente de variación de 0.89, reflejo de una caída del 11%, que podría llegar a ser alarmante sabiendo que en el mercado mexicano se demanda maíz constantemente, sin embargo, para tener una mayor precisión en el análisis regional de la producción de maíz, se procede al análisis del volumen de producción expresado en miles de toneladas en cada una de las regiones económicas que integran nuestro país.

Participación del volumen de producción de maíz por región económica

En el mapa V se visualiza el porcentaje de participación del volumen de producción en cada una de las regiones económicas que integran el territorio mexicano con respecto a la producción nacional. Cada región está representada por la concentración del volumen de producción con el que cada región contribuyó en el año 2016.

En el año 2016 se produjo un total de **28,250.78** miles de toneladas a nivel nacional, la región con la mayor contribución a la producción de maíz fue el Noroeste con un **23.55%** que representa a **6,653.91** miles de toneladas, le sigue la región Occidental con un **20.33%** equivalente a **5,744.75** miles de toneladas, y luego el Centro con un **16.42%** y una producción de **4,638.44** miles de toneladas. Las regiones Sur, Centro Norte, y Norte también tienen porcentajes significativos de producción, con un **11.89%**, **10.12%**, y **6.19%** respectivamente. Las regiones de menor contribución son Golfo, Noreste y Península, con porcentajes de producción de maíz del **5.01%**, **4.73%**, y **2.10%**, equivalentes a **1,416.14**, **1,234.68** y **593.56** miles de toneladas.

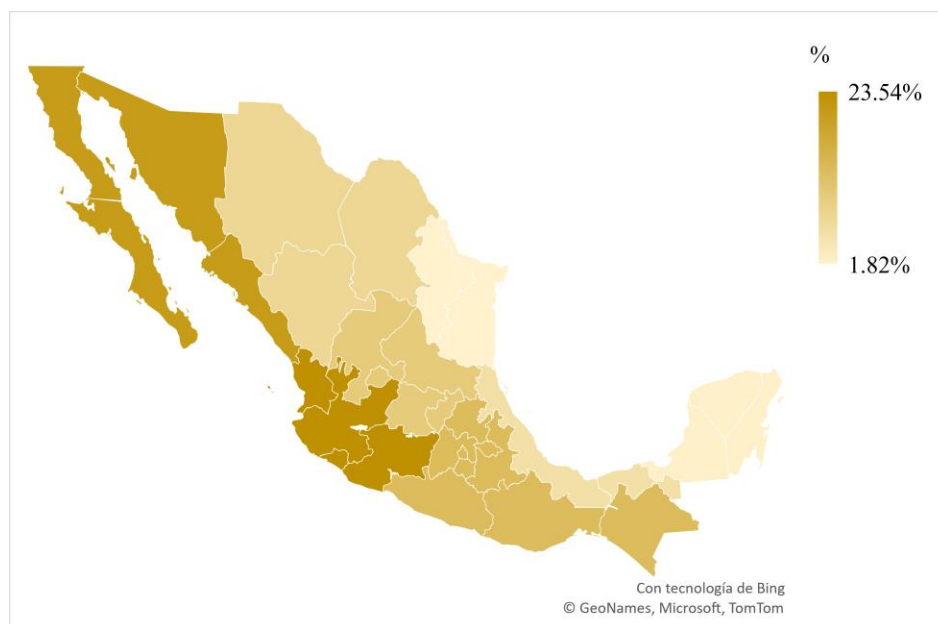
Mapa V. *Porcentaje de participación del volumen de producción de maíz por región económica (2016)*



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2016).

En contraste, para el año 2022 (véase mapa VI) se produjo un total de **26,553.24** miles de toneladas a nivel nacional, lo cual indica que hubo cambios en la contribución de cada región. La región Occidental experimentó un aumento significativo en su participación, con un **23.54%**, esta región fue capaz de producir un total de **6,249.54** miles de toneladas convirtiéndola en la región con la mayor producción de maíz. El Noroeste, que lideraba en 2016, ahora ocupa el segundo lugar con un **20.93%** y una producción de **5,558.82** miles de toneladas. El Centro experimentó una disminución en su participación, bajando al **13.81%** que representa **3,666.07** miles de toneladas. Las regiones Sur y Centro Norte también mantuvieron cifras similares en comparación con 2016, con un **13.71%** y un **10.46%** respectivamente. Las regiones Golfo, Norte, y Península también aumentaron su producción, con porcentajes del **5.73%**, **7.73%**, y **2.27%** respectivamente, con **1,522.70**, **2,052.75** y **602.17** miles de toneladas. La región Noreste experimentó el menor porcentaje de participación en la producción, con solo un **1.82%** en 2022 y que equivale a un total de **483.34** miles de toneladas.

Mapa VI. *Porcentaje de participación del volumen de producción de maíz por región económica (2022)*



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Estos cambios pueden ser indicativos de diversas influencias, como cambios en la productividad agrícola, políticas gubernamentales, condiciones climáticas, entre otros factores, que han afectado directamente el volumen de la producción de maíz en las diferentes regiones económicas a lo largo del tiempo.

Al comparar los coeficientes de participación entre la superficie sembrada y el volumen de producción en toneladas, se nota una discrepancia entre las regiones con mayor participación en cada uno de estos aspectos. Aunque podría pensarse que una mayor superficie sembrada se traduce directamente en un mayor volumen de producción, los datos muestran lo contrario. Por ejemplo, la región Sur lidera en participación de superficie sembrada, pero ocupa el cuarto lugar en volumen de producción. Por otro lado, el Noroeste es la región con mayor participación en volumen de producción, mientras que en superficie sembrada ocupa el sexto lugar a nivel nacional. Esta discrepancia suele deberse a varios factores que influyen en la productividad agrícola, como el clima y la calidad del suelo, que no siempre son óptimos para lograr altos rendimientos en el cultivo.

Dicho lo anterior, no se puede asumir una correlación directa entre la superficie sembrada y el volumen de producción. Aunque en algunas regiones como Centro, Occidente, Centro Norte, Norte, Noroeste y Península parece cumplirse esta relación, el análisis del rendimiento por hectárea de cada región que se analiza más adelante nos ayudara a revelar este supuesto.

Por otra parte, si analizamos los cambios en el volumen de producción de maíz entre el año 2016 y el año 2022, podemos hacerlo a partir de los coeficientes de variación que se han calculado con anterioridad y se muestran en la *matriz 2*, lo que ayuda a entender cómo ha evolucionado la producción de maíz tanto a nivel regional como en cada una de las regiones económicas que integran nuestro país. A partir de los datos que se muestran en la *matriz de coeficientes de variación del volumen de producción* podemos resaltar lo siguiente:

- 1. Norte:** un coeficiente de variación de **1.17** nos indica una alta variabilidad en el volumen de producción de la región Norte de 2016 a 2022, lo que sugiere fluctuaciones significativas en los rendimientos de los cultivos y un crecimiento en la producción del 17%.

2. **Noroeste:** el coeficiente de variación de **0.84** refleja la existencia de cierta variabilidad en la producción de la región, sin embargo, el hecho de que sea menor a 1 nos indica que se tuvo una caída en el volumen de producción del Noroeste de 2016 a 2022, este refleja una disminución del 16%.
3. **Noreste:** un coeficiente de variación tan bajo (**0.39**), indica una notable caída en la producción de maíz en el Noreste, siendo la región con mayores cambios entre 2016 y 2022, la caída del 61% indica un grado alto de inestabilidad y fluctuaciones en la siembra de maíz, sin embargo, esto es reflejo de la disminución que se tuvo en la superficie sembrada de este cultivo.
4. **Centro:** similar al Noroeste, un coeficiente de variación **0.79** presenta cierta inestabilidad, indica una caída del 21% en el volumen de producción de maíz en la región Centro.
5. **Centro Norte:** un coeficiente de variación de **0.97** muestra muy pocos cambios en la producción de maíz en esta región, indica que entre en 2016 y 2022 el volumen de producción se redujo en 3%, lo que sugiere tendencia a la estabilidad en la región.
6. **Occidente:** claramente el coeficiente de variación de **1.09** refleja que la región Occidente tuvo un aumento en el volumen de la producción del 9%, y que podría verse reflejado como un aumento en los rendimientos de la producción de maíz en esta zona.
7. **Sur:** el coeficiente de **1.08**, similar a Occidente, muestra que la región Sur tuvo un crecimiento en la producción de maíz del 8% entre 2016 y 2022.
8. **Golfo:** al igual que la región Sur y Occidente, la región del Golfo también experimenta poca variabilidad, pues su coeficiente de **1.08** representa un aumento en el volumen de producción de maíz del 8%.
9. **Península:** Es la región que presenta el coeficiente de variación más cercano a la estabilidad o estancamiento (**1.01**), pues el crecimiento que tuvo de 2016 a 2022

fue del 1%, en otras palabras, en esta región no se tuvieron cambios significativos en el volumen de producción de maíz, por lo que este se mantuvo.

En resumen, la mayoría de las regiones experimentan cambios mínimos en la producción de maíz, sin embargo, el Noreste registra una marcada disminución en su volumen de producción. A pesar de ello, los datos presentados reflejan la estabilidad y consistencia de la producción de maíz en cada región durante el período analizado. En este mismo sentido, los resultados del coeficiente de variación del volumen de producción de maíz, entre 2016 y 2022 a nivel nacional, muestran una ausencia general de cambios significativos entre ambos períodos. Con un coeficiente de 0.94, se indica una reducción del volumen en un 6%, cifra que se considera relativamente baja.

Matriz II. *Coefficientes de variación del volumen de producción de maíz por región económica 2016-2022*

Variable/Región	Norte	Noroeste	Noreste	Centro	Centro Norte	Occidente	Sur	Golfo	Península	Nac.
Volumen de producción (miles de toneladas)	1.17	0.84	0.39	0.79	0.97	1.09	1.08	1.08	1.01	0.94

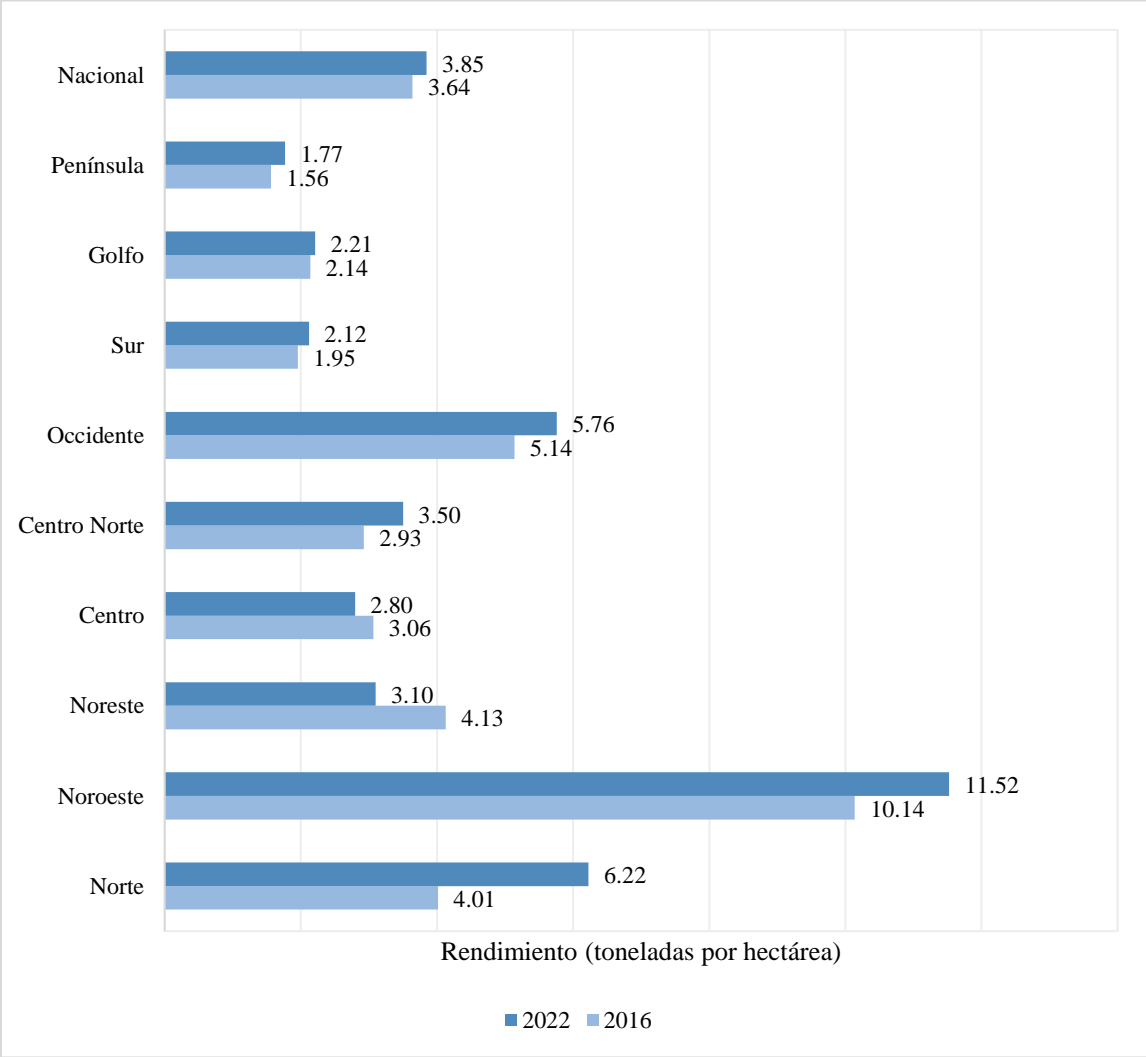
Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

Para verificar los resultados del análisis regional sobre la superficie sembrada y el volumen de producción de maíz, a continuación, se presenta un análisis detallado del rendimiento de la producción en cada región entre 2016 y 2022. Este indicador es crucial, ya que se expresa en volumen por hectárea y nos permite evaluar la eficiencia y productividad existente en la producción de maíz en cada área. Al analizar el rendimiento por hectárea, se obtiene información valiosa sobre la capacidad de cada región para generar cosechas óptimas. Esta información nos ayuda a comprender mejor la dinámica agrícola y a identificar posibles áreas de oportunidad en términos de técnicas de cultivo, gestión de recursos y políticas agrícolas encaminadas al crecimiento en la producción de maíz.

Rendimiento promedio de la producción de maíz por región económica

El gráfico III compara el rendimiento promedio de la producción de maíz por región económica en los años 2016 y 2022, dicho valor se mide en toneladas por hectárea, a partir de ello podemos observar los cambios ocurridos en el rendimiento promedio en cada región económica a lo largo de estos años, lo que nos proporciona una visión general de la evolución de la productividad del maíz en diferentes áreas geográficas, asimismo podemos identificar tendencias de crecimiento o disminución en el rendimiento, así como posibles disparidades entre regiones económicas en términos de eficiencia en la producción de maíz.

Gráfica III. *Rendimiento promedio de la producción de maíz por región económica*



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

A partir de los datos que se muestran en la gráfica del *rendimiento promedio de la producción de maíz por región económica* podemos mencionar lo siguiente:

- 1. Norte:** esta región experimentó un notable incremento en el rendimiento de maíz, elevándose de 4.01 toneladas por hectárea en 2016 a 6.22 toneladas por hectárea en 2022. Este aumento representa un crecimiento del 55%, lo que implica que durante el periodo de 2016 a 2022 se produjeron 2.21 toneladas más por cada hectárea sembrada. Este significativo aumento en la productividad del maíz en la región Norte indica un progreso significativo en las prácticas agrícolas y podría ser el reflejo de mejoras en las condiciones del cultivo.
- 2. Noroeste:** aunque el rendimiento aumentó ligeramente de 10.14 a 11.52 toneladas por hectárea, este incremento fue menor en comparación con otras regiones. En el caso específico de esta región, el aumento en la productividad fue del 13%, lo que nos indica que se produjeron 1.38 toneladas más por cada hectárea sembrada. Este crecimiento en la producción de la región sugiere un incremento relativamente bajo en comparación con otras áreas. Esta información podría indicar la necesidad de examinar más detenidamente los factores que podrían estar limitando el crecimiento en la productividad agrícola en esta región en particular, pese a ello es la región con mayor productividad en el país.
- 3. Noreste:** en esta región, se observó una notable disminución en el rendimiento del maíz, descendiendo de 4.13 toneladas por hectárea en 2016 a 3.10 toneladas por hectárea en 2022. Esta reducción representa una disminución en la productividad del 25%, lo que implica que se dejaron de producir 1.03 toneladas de maíz por hectárea sembrada. Este declive en la producción podría indicar posibles deficiencias en los procesos agrícolas específicos de la región, tales como problemas climáticos, desafíos en la gestión de recursos o limitaciones en la adopción de tecnologías agrícolas eficientes.
- 4. Centro:** esta región también registró una disminución en el rendimiento, aunque menos pronunciada que en el Noreste. El rendimiento pasó de 3.06 a 2.80 toneladas por hectárea. A pesar de esta reducción del 8.5% en el rendimiento, se dejaron de

producir 0.26 toneladas por hectárea. Aunque la disminución en el rendimiento fue relativamente menor en comparación con otras regiones, aun así, representa una pérdida significativa en la producción de maíz por hectárea sembrada. Es importante investigar las posibles causas de esta disminución para identificar áreas de mejora en los procesos agrícolas de la región y garantizar una mayor estabilidad en la producción agrícola.

5. **Centro Norte:** en esta zona, se observó un notable aumento en el rendimiento, elevándose de 2.93 a 3.50 toneladas por hectárea. Este aumento del 19% en la producción indica que a partir de 2022 se empezaron a producir 0.57 toneladas por hectárea más en comparación con el año 2016. Este incremento en la producción de maíz por hectárea sembrada es un indicador positivo de mejora en la eficiencia agrícola de la región. Es importante examinar los factores que contribuyeron a este aumento en el rendimiento para replicarlos y mantener una tendencia ascendente en la producción del cultivo en el futuro.
6. **Occidente:** pese a que es la segunda región con los mayores rendimientos obtenidos en la producción de maíz, experimentó un ligero aumento en el rendimiento, pasando de 5.14 a 5.76 toneladas por hectárea. Este aumento implica que de 2016 a 2022 se empezaron a producir 0.62 toneladas más por cada hectárea sembrada, lo que representa una mejora en la eficiencia de la producción del 12%. A pesar de ser un aumento modesto, este incremento sugiere una tendencia positiva en la productividad agrícola de la región. Es importante continuar monitoreando esta tendencia y considerar estrategias para impulsar aún más la eficiencia y sostenibilidad de la producción de maíz en la región Occidental.
7. **Sur:** a pesar de ser la segunda región con menores rendimientos, esta experimentó un aumento en el rendimiento, pasando de 1.95 a 2.12 toneladas por hectárea. Este aumento implica que en 2022 se produjeron 0.17 toneladas más por cada hectárea sembrada en comparación con 2016, lo que representa una mejora en la productividad del 8.7%. Aunque moderado, este incremento en la producción indica una tendencia positiva en la eficiencia agrícola de la región, lo que sugiere la posibilidad de

implementar estrategias adicionales para continuar impulsando la productividad y sostenibilidad agrícola en esta área.

- 8. Golfo:** en esta zona también se observó un aumento en el rendimiento, aunque fue relativamente bajo, pasando de 2.14 a 2.21 toneladas por hectárea. Esto representó un incremento en la productividad del 3.2%, lo que indica que en 2022 se produjeron 0.07 toneladas más por cada hectárea sembrada en comparación con 2016. Aunque el aumento en la productividad fue modesto, cada mejora contribuye al crecimiento general y a la sostenibilidad de la producción de maíz en la región.
- 9. Península:** a pesar de ser la región con el menor rendimiento en la producción de maíz, experimentó un aumento en el rendimiento, pasando de 1.56 a 1.77 toneladas por hectárea. Este incremento representó un aumento del 13.4%, lo que indica que a partir de 2022 se produjeron 0.21 toneladas más por cada hectárea sembrada de maíz. Aunque el rendimiento sigue siendo menor en comparación con otras regiones, este aumento en la productividad es alentador y sugiere un potencial para implementar estrategias adicionales que impulsen aún más la producción de maíz en esta región.

En general, la mayoría de las regiones experimentaron una mayor productividad en la siembra de maíz de 2016 a 2022. Sin embargo, resulta crucial implementar estrategias dirigidas a mejorar los cultivos de maíz, especialmente en aquellas regiones donde los rendimientos han disminuido con el tiempo. Es importante destacar que, a nivel nacional, el rendimiento promedio de maíz aumentó de 3.64 toneladas por hectárea en 2016 a 3.85 en 2022, lo que indica un incremento en la eficiencia del 5.7%. Este aumento significa que en 2022 se lograron producir 0.21 toneladas más por cada hectárea sembrada en comparación con 2016. Estos datos resaltan la importancia de implementar estrategias efectivas para mejorar la productividad agrícola y garantizar el abastecimiento en todo el país.

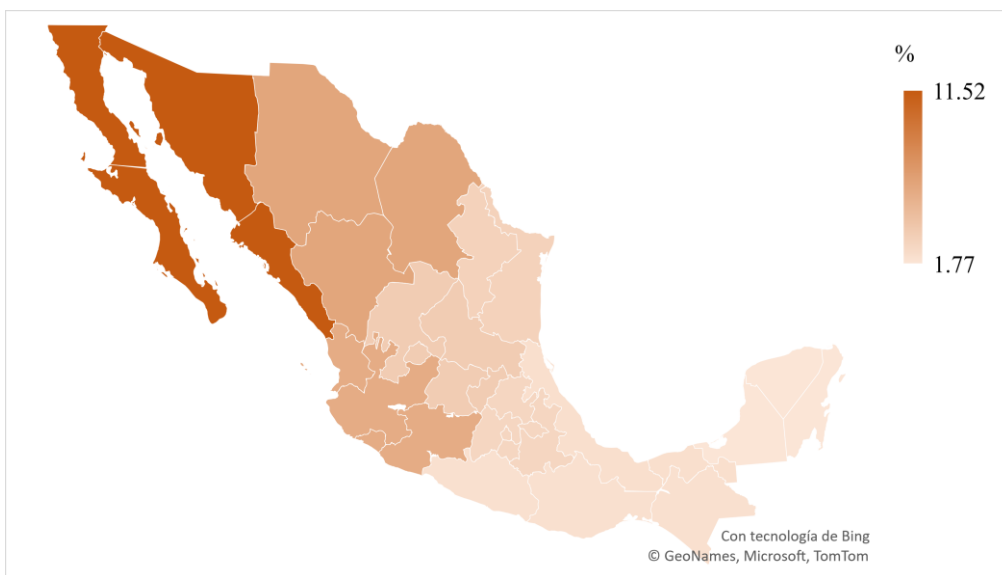
Para continuar con el análisis del rendimiento en la producción de maíz por región económica a continuación se presentan dos mapas coropléticos en los que se representa de manera visual las disparidades existentes en la productividad de la siembra de maíz en cada una de las regiones económicas, el primer mapa presenta los datos obtenidos en 2016 y el segundo la evolución que se tuvo en 2022.

Mapa VII. Rendimiento de la producción de maíz por región económica (2016)



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2016).

Mapa VIII. Rendimiento de la producción de maíz por región económica (2022)



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022).

El análisis de los mapas revela una mejora notable en la dinámica de producción de maíz en las regiones económicas entre 2016 y 2022. La utilización de colores o tonos en el mapa resalta las áreas de alta y baja productividad mediante tonalidades más oscuras y claras respectivamente, lo que facilita la identificación de patrones y cambios en el rendimiento de la producción. Este enfoque permite también monitorear la evolución en la productividad del cultivo a lo largo del tiempo.

Por ejemplo, se observa que la región clave en la producción de maíz es el noroeste. Seguidamente, las regiones del Occidente y el Norte han mejorado su productividad con el transcurso del tiempo. Estas tres regiones son cruciales en el abastecimiento de maíz y, por lo tanto, resulta fundamental desarrollar estrategias encaminadas a mantener el crecimiento en los rendimientos de la producción. En cambio, en regiones como la Península, el Sur y el Golfo requieren de la creación de estrategias para mejorar la baja productividad que se ha presentado en las regiones tanto en 2016 como en 2022, ya que es fundamental para abordar múltiples desafíos, incluida la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y la sostenibilidad. Estas estrategias deben diseñarse de manera integral y adaptarse a las condiciones específicas de cada región, involucrando a múltiples actores económicos para lograr resultados favorables a largo plazo.

Análisis de las importaciones y exportaciones de maíz por región económica

Ahora que se ha analizado la producción de maíz a nivel nacional, es esencial tener en cuenta las importaciones y exportaciones para comprender plenamente la dinámica del mercado, garantizar el equilibrio entre la oferta y la demanda, mantener la estabilidad en la producción, evaluar la dinámica regional y comprender la interdependencia económica a nivel global. Esto proporciona una visión más completa y precisa para la toma de decisiones en materia agrícola y comercial, por lo que a continuación se presenta un análisis de las importaciones y exportaciones de maíz por región económica. En la Tabla VI y VII se presentan datos del comercio internacional de maíz en el año 2016 y 2022 respectivamente, cuyos valores están expresados en precios constantes de 2017.

Tabla VII. Comercio internacional de maíz por región económica (2016). Millones de dólares en valores constantes (base 2017).

Región	Estados que la integran	Exportaciones	Importaciones	Saldo comercial
Norte	Chihuahua, Coahuila, Durango	8.13	214.14	-206.01
Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa	88.47	53.41	35.06
Noreste	Nuevo León y Tamaulipas	7.92	203.95	-196.03
Centro	Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México, Morelos, Puebla y Estado de México	329.94	797.50	-467.57
Centro Norte	Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro	22.42	867.44	-845.02
Occidente	Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima	27.01	337.04	-310.03
Sur	Guerrero, Oaxaca y Chiapas	0.00	0.00	0.00
Golfo	Veracruz y Tabasco	0.00	0.00	0.00
Península	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	0.00	0.00	0.00
Nacional		483.88	2,473.48	-1,989.60

Fuente: Elaboración propia con información de Data México (2022).

Tabla VIII. Comercio internacional de maíz por región económica (2022). Millones de dólares en valores constantes (base 2017).

Región	Estados que la integran	Exportaciones	Importaciones	Saldo comercial
Norte	Chihuahua, Coahuila, Durango	1.86	340.26	-338.39
Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa	4.61	23.14	-18.53
Noreste	Nuevo León y Tamaulipas	0.61	203.57	-202.95
Centro	Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México,	136.83	1,528.27	-1,391.44

	Morelos, Puebla y Estado de México			
Centro Norte	Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro	0.04	492.39	-492.35
Occidente	Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima	8.03	539.85	-531.81
Sur	Guerrero, Oaxaca y Chiapas	0.13	0.00	0.13
Golfo	Veracruz y Tabasco	0.00	0.99	-0.99
Península	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	0.01	310.18	-310.17
Nacional		152.14	3,438.64	-3,286.50

Fuente: Elaboración propia con información de Data México (2022). Valores expresados a precios constantes de 2017.

Exportaciones

En general, la mayoría de las regiones muestran una disminución significativa en sus exportaciones de maíz, lo que sugiere desafíos económicos y estructurales que podrían estar afectando la producción y el comercio de maíz en el país. A partir de los datos que se observan en la gráfica de exportaciones de maíz por región económica, cuyos valores están dados a precios constantes de 2017 (véase gráfica IV) podemos destacar lo siguiente:

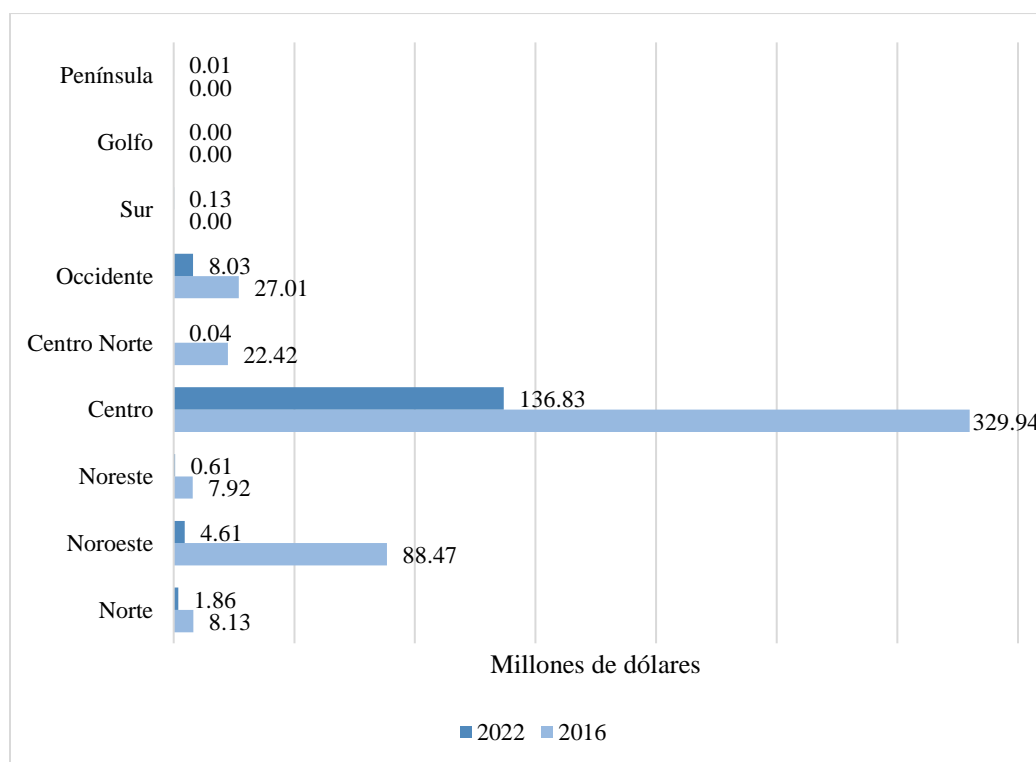
- 1. Norte:** en esta región, las exportaciones de maíz sufrieron una notable disminución, con una tasa de decrecimiento del 71.13%. Esta caída puede ser un indicativo de problemas en la producción agrícola o de condiciones económicas adversas en la región. Las cifras muestran que las exportaciones pasaron de 8.13 millones de dólares en 2016 a solo 1.86 millones de dólares en 2022.
- 2. Noroeste:** esta región también experimentó una drástica disminución en sus exportaciones entre 2016 y 2022, con una caída del 94.78%. Esto sugiere que la región podría estar enfrentando desafíos similares a los de la región Norte, ya que sus exportaciones disminuyeron de 88.47 millones de dólares en 2016 a solo 4.61 millones de dólares en 2022.

- 3. Noreste:** presentó una fuerte caída en sus exportaciones, con una disminución del 92.29%. Al igual que las dos regiones anteriores, podría estar enfrentando problemas estructurales o económicos que afectan su desempeño en el comercio de maíz. Las exportaciones pasaron de 7.92 millones de dólares en 2016 a tan solo 0.61 millones de dólares en 2022.
- 4. Centro:** a pesar de experimentar una disminución en sus exportaciones, su decrecimiento del 58.52% indica una caída menos abrupta en comparación con las regiones del Norte y Noroeste. No obstante, sigue siendo una reducción considerable. En este caso, las exportaciones pasaron de 329.94 millones de dólares en 2016 a 136.83 millones de dólares en 2022, manteniéndose como la región con el mayor volumen de exportaciones de maíz en todo el país.
- 5. Centro Norte:** se trata de la región en la que se percibe la mayor disminución entre todas las regiones, con una caída del 99.82%. Esta región enfrenta desafíos significativos en el comercio de maíz y puede requerir intervención para revitalizar sus exportaciones, pues paso de exportar 22.42 millones de dólares en 2016 a 0.04 millones de dólares en 2022.
- 6. Occidente:** pese a que también registró una disminución en las exportaciones, su decrecimiento del 70.27% es relativamente menor en comparación con la situación que se presenta en la mayoría de las regiones. En el periodo analizado sus exportaciones de maíz pasaron de 27.01 millones de dólares en 2016 a 8.03 millones de dólares en 2022.
- 7. Sur:** aunque las exportaciones de esta región son bastante bajas e incluso nulas en comparación con otras regiones, se registró la presencia de ventas internacionales para el año 2022. Hubo un aumento significativo, pasando de 0 millones de dólares en 2016 a 0.13 millones de dólares en 2022. Este crecimiento emergente puede ser un área de interés para explorar en el futuro y fomentar el desarrollo del intercambio comercial internacional en esta región.

8. **Golfo:** dado que esta región no registró exportaciones de maíz ni en 2016 ni en 2022, se presenta una clara área de oportunidad para optimizar la producción local y aumentar las ventas internacionales. Esta situación indica un potencial sin explotar que podría ser aprovechado mediante estrategias efectivas de desarrollo y promoción del comercio exterior, lo que podría impulsar significativamente la economía regional y contribuir al crecimiento del intercambio comercial internacional en la región.

9. **Península:** aunque las exportaciones de esta región eran nulas en 2016, se observó un ligero aumento en 2022, pasando de 0 millones de dólares a 0.01 millones de dólares. Similar al Sur, este crecimiento puede ser un área de interés para explorar. Este aumento, aunque modesto, sugiere un potencial crecimiento en el comercio internacional que podría ser aprovechado mediante estrategias de desarrollo y promoción de exportaciones en la región.

Gráfica IV. *Exportaciones de maíz por región económica. Millones de dólares en valores constantes (base 2017).*



Fuente: Elaboración propia con información de Data México (2022). Valores expresados a precios constantes de 2017.

Es importante señalar que el panorama de las exportaciones de maíz a nivel nacional muestra una disminución del 68.55%, pasando de 483.88 millones de dólares en 2016 a 152.14 millones de dólares en 2022. Este descenso general evidencia la presencia de problemas tanto en la producción como en el comercio de maíz en México, lo que subraya la necesidad de abordar estos desafíos de manera integral para impulsar el sector tanto a nivel regional como a nivel nacional, y así fortalecer la economía del país.

Importaciones

En contraste con las exportaciones, la mayoría de las regiones muestran un aumento significativo en sus importaciones de maíz, lo que sugiere la existencia de grandes desafíos económicos y estructurales que podrían estar afectando la producción nacional y ha orillado a que cada región opte por el aumento de las compras internacionales de maíz. A partir de los datos que se observan en la gráfica de importaciones de maíz por región económica (véase gráfica V) podemos destacar lo siguiente:

- 1. Norte:** en 2016, las importaciones de maíz en la región norteña fueron de 214.14 millones de dólares, y para 2022, estas importaciones aumentaron a 340.26 millones. Este aumento del 58.9% en las importaciones sugiere un crecimiento significativo en la demanda de maíz en la región durante ese período. Esta demanda adicional podría estar impulsada por varios factores, como un aumento en la población que consume productos a base de maíz, una mayor producción industrial que utiliza maíz como materia prima, o cambios en las preferencias alimenticias que favorecen productos que contienen maíz.
- 2. Noroeste:** las importaciones de maíz en esta región disminuyeron de 53.41 millones de dólares en 2016 a 23.14 millones en 2022. Esta disminución del 56.67% podría indicar una menor dependencia de importaciones de maíz en el noroeste, posiblemente debido a un aumento en la producción nacional o cambios en las preferencias del mercado.
- 3. Noreste:** en esta región las importaciones disminuyeron ligeramente de 203.95 millones de dólares en 2016 a 203.57 millones en 2022. Aunque la disminución del

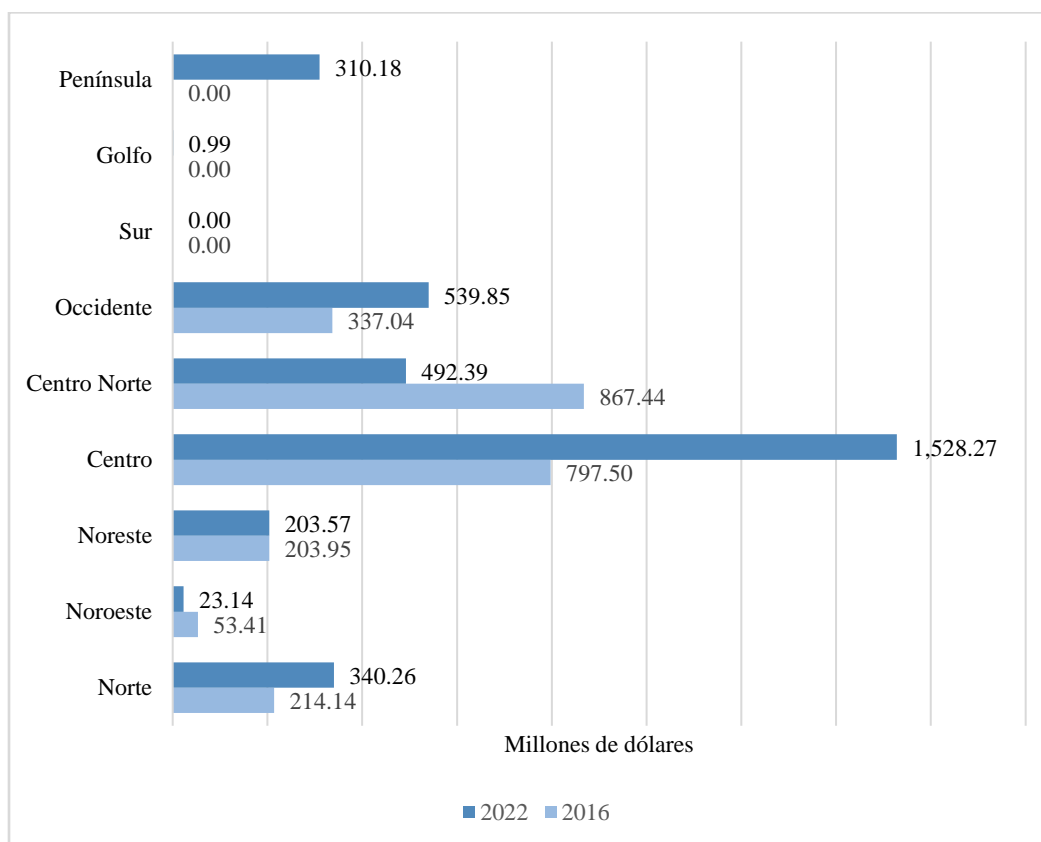
0.22% es técnicamente insignificante en comparación con otras regiones, sugiere que la demanda internacional de maíz en el noreste se mantuvo.

4. **Centro:** esta región experimentó un aumento significativo en las importaciones de maíz, pasando de 797.5 millones de dólares en 2016 a 1528.27 millones en 2022. Este aumento notable del 91.63% podría indicar una mayor dependencia de las importaciones de maíz en la región central, posiblemente debido a factores como cambios en la producción nacional o demanda interna, sin embargo, es la región con un mayor número de importaciones de maíz en el país
5. **Centro Norte:** las importaciones en esta región disminuyeron de 867.44 millones de dólares en 2016 a 492.39 millones en 2022. Esta disminución del 43.23% podría ser el resultado de una variedad de factores, como cambios en la producción regional de maíz, políticas comerciales que afecten a la región, o bien, un aumento en la producción local.
6. **Occidente:** las importaciones en la región occidental aumentaron de 337.04 millones de dólares en 2016 a 539.85 millones en 2022. Este incremento del 60.17% sugiere un crecimiento significativo en la demanda de maíz en el oeste del país durante ese período, así como un aumento en la dependencia de las importaciones de maíz para el abastecimiento en la región.
7. **Sur, Golfo y Península:** estas regiones tenían importaciones nulas en 2016. En cambio, para 2022 el Golfo muestra un leve aumento a 0.99 millones y la Península de 310.18 millones de dólares, mientras el Sur continúa sin tener importaciones.

En términos generales, se destaca una fuerte dependencia de las importaciones de maíz en cada región económica. Sin embargo, se observan variaciones significativas en el transcurso del tiempo: mientras que en algunas regiones las importaciones han disminuido, en otras han aumentado. En el caso de las regiones donde las importaciones han disminuido de 2016 a 2022, como es el caso del Centro Norte y Noroeste, esto sugiere un aumento en la producción local que ha logrado satisfacer la demanda de maíz. En el Noreste, las importaciones de maíz se han mantenido relativamente estables entre ambos

períodos analizados. En contraste, en el resto de las regiones, las importaciones han experimentado un notable aumento, lo que señala una creciente dependencia del maíz importado en esas áreas.

Gráfica V. *Importaciones de maíz por región económica. Millones de dólares en valores constantes (base 2017).*



Fuente: Elaboración propia con información de Data México (2022). Valores expresados a precios constantes de 2017.

En este contexto, es crucial examinar los saldos comerciales netos de maíz por región económica para comprender mejor la dependencia de México en las importaciones de este producto y para evaluar la dinámica de cada región económica entre los años 2016 y 2022. Al analizar estos saldos comerciales, se puede observar cómo las importaciones de maíz han superado a las exportaciones en diferentes regiones económicas a lo largo del tiempo. Este análisis proporciona una visión detallada de cómo las dinámicas comerciales han afectado la posición de México en el mercado internacional de maíz y cómo ha evolucionado este sector

durante el período que va de 2016 a 2022 (véase gráfica VI). A continuación, se presenta un análisis de la situación que se presenta en cada región económica:

- 1. Norte:** Se registró un notable incremento del 64.26% en el déficit comercial, resultado de un aumento considerable en las importaciones de maíz de 2016 a 2022. Este incremento se refleja en el saldo negativo, que pasó de -206.01 millones de dólares a -338.39 millones de dólares.
- 2. Noroeste:** A pesar de la reducción en las importaciones de maíz en esta región entre 2016 y 2022, se observó una disminución drástica del -152.85% en las exportaciones netas. Este cambio negativo indica un deterioro significativo en el saldo comercial neto de la región, el cual fue ocasionado por una marcada reducción en las exportaciones de maíz durante el mismo período.
- 3. Noreste:** Esta región registró una leve disminución del -3.53%. Aunque el descenso es relativamente pequeño, sugiere que la región no ha experimentado un cambio significativo en su saldo comercial neto durante este período. Sin embargo, los saldos negativos observados en 2016 y 2022 indican que el volumen de las importaciones de maíz se ha mantenido entre estos años, mientras que las exportaciones han permanecido relativamente bajas.
- 4. Centro:** Esta región presentó un aumento masivo del 197.58% en su déficit comercial. Este incremento representa un cambio drástico en su saldo comercial neto, influenciado por variaciones en la demanda tanto interna como externa. Durante el período analizado, las importaciones aumentaron de manera significativa de 2016 a 2022, mientras que las exportaciones disminuyeron en el mismo lapso. Estos cambios reflejan una dinámica compleja en el comercio de la región, donde factores internos y externos han incidido en el equilibrio comercial.
- 5. Centro Norte:** Durante el período examinado, se registró una reducción del 41.74% en el déficit comercial de la región, resultado de la disminución tanto en las importaciones como en las exportaciones de maíz. Esta tendencia puede atribuirse al mantenimiento de la producción local de maíz o a posibles cambios

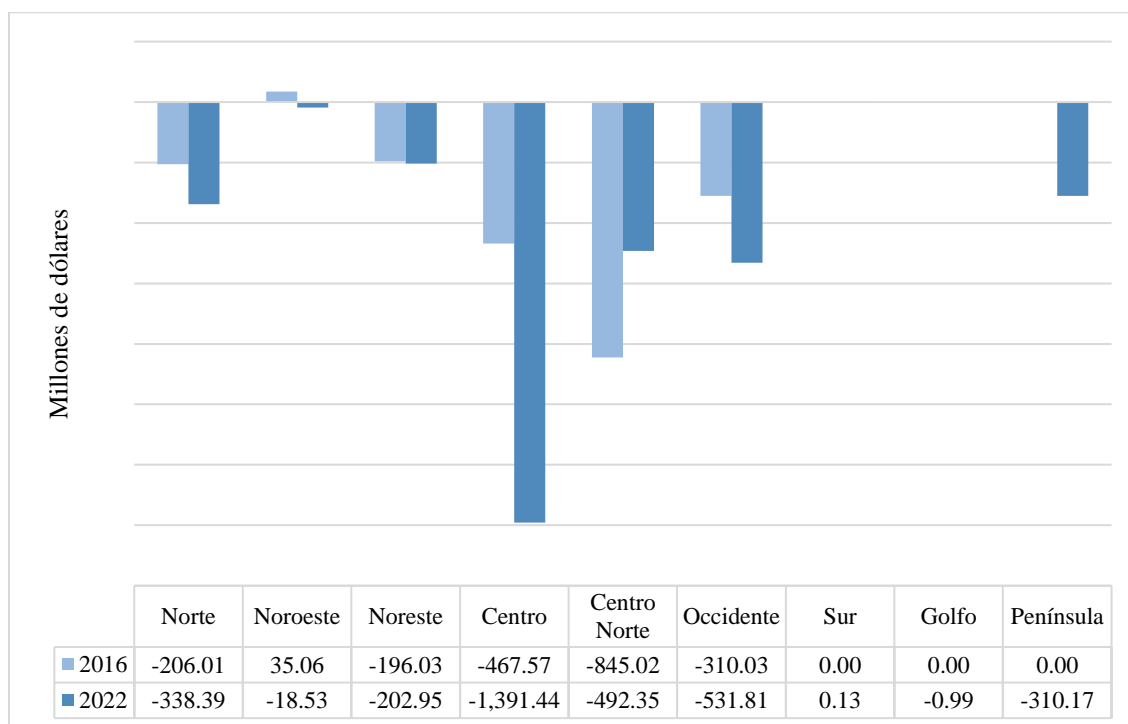
en la demanda regional de este producto. Estos datos indican una posible mejora en el equilibrio comercial de la región.

- 6. Occidente:** Esta región experimentó un aumento del 71.54% en su déficit comercial. Este incremento se ha reflejado en una disminución del saldo comercial neto de la región, debido al notable aumento en las importaciones de maíz entre 2016 y 2022, combinado con una reducción en las exportaciones durante el mismo período. Estos resultados subrayan la dependencia de la región en las importaciones de maíz para satisfacer la demanda del producto, lo que puede tener implicaciones significativas para la economía local.
- 7. Sur:** En esta región, el comercio internacional de maíz era inexistente en 2016. Sin embargo, para el año 2022, se registraron exportaciones por un valor de 0.13 millones de dólares, lo que se reflejó como un resultado positivo en la balanza comercial. Este hecho sugiere que la producción local ha logrado satisfacer la demanda de los consumidores a tal grado que la región ha comenzado a exportar maíz, volviéndose competitiva en el mercado internacional. Este cambio indica un importante avance en el desarrollo y la competitividad del sector agrícola en esta zona.
- 8. Golfo:** Similar a la región Sur, en el año 2016 la región Golfo no tenía actividad comercial de maíz. Sin embargo, para el año 2022, se iniciaron las importaciones de maíz, lo que se reflejó como un resultado negativo en el saldo comercial neto, que alcanzó los -0.99 millones de dólares. Este cambio indica que la región ya no puede satisfacer la demanda local de maíz únicamente con producción interna, lo que ha llevado a la necesidad de importar este producto.
- 9. Península:** A diferencia del año 2016, no hubo intercambio comercial de maíz en la región durante ese período. Sin embargo, para el año 2022, se exportaron 0.1 millones de dólares en maíz, mientras que se importaron 310.18 millones de dólares, lo que resultó en un saldo comercial neto negativo de -310.18 millones de dólares. Este resultado refleja las dificultades que enfrenta la región para lograr

el abastecimiento adecuado de maíz, ya que depende en gran medida de las importaciones para satisfacer la demanda local.

En términos generales, los resultados obtenidos en los saldos comerciales por región económica muestran una dependencia variable de las importaciones de maíz, siendo más pronunciada en algunas regiones que en otras. Como consecuencia de esto, a nivel nacional se experimentó un aumento del 65.18% en el déficit comercial, lo que evidencia que el país no ha logrado satisfacer la demanda interna de consumo de maíz únicamente con producción nacional. Este aumento en el déficit comercial subraya la necesidad de revisar las políticas y estrategias relacionadas con la producción y comercialización de maíz tanto a nivel regional como a nivel nacional.

Gráfica VI. Saldo comercial de maíz por región económica. Millones de dólares en valores constantes (base 2017).



Fuente: elaboración propia con información de Data México (2022). Valores expresados a precios constantes de 2017.

Conclusiones

Es esencial destacar que el maíz es un producto agrícola de suma importancia para México. Desde su origen en el territorio mexicano hasta la actualidad, su valor cultural, social y económico lo convierten en un pilar fundamental para la economía del país y el comercio internacional. Esta situación resalta la necesidad de comprender y gestionar adecuadamente la producción de maíz para garantizar mejoras en la producción nacional y el equilibrio comercial en todas las regiones económicas del país. Además, la gestión eficiente de la producción de maíz es crucial para abastecer a la demanda de los consumidores internos y externos, promover la dinámica entre las regiones y preservar la diversidad agrícola y cultural de México.

En este sentido, a lo largo de esta investigación se ha observado la siguiente dinámica en cada una de las regiones económicas:

- 1. Norte:** Como se ha analizado previamente, en esta región se ha observado una reducción en la cantidad de hectáreas sembradas de maíz entre 2016 y 2022. Sin embargo, a pesar de esta disminución, el volumen de producción ha aumentado, lo que se refleja en un incremento en los rendimientos por hectárea. No obstante, al examinar la situación del comercio internacional, se observa una reducción significativa en las exportaciones, mientras que las importaciones han aumentado considerablemente en el mismo período. Este desequilibrio se traduce en un saldo comercial neto negativo. Estos hallazgos sugieren que, aunque la productividad ha aumentado en la región, su dinámica en el comercio internacional es limitada. Además, la alta dependencia de las importaciones de maíz indica que, a pesar del incremento en los rendimientos, la producción local aún no es suficiente para satisfacer la demanda de los consumidores en la región.
- 2. Noroeste:** Esta región se destaca como la más productiva, con rendimientos que superan las 10 toneladas por hectárea entre 2016 y 2022. Esto refleja el uso eficiente de la superficie cultivada y la capacidad de generar volúmenes de producción significativos. De hecho, esta región contribuye con más del 20% del volumen total de maíz producido a nivel nacional, lo que la convierte en un pilar

estratégico para la producción agrícola del país. Sin embargo, a nivel internacional, se ha observado una drástica disminución en las exportaciones de maíz, a pesar de un aumento simultáneo en las importaciones. Este fenómeno sugiere que la región ha logrado satisfacer la demanda de los consumidores locales. A pesar de este logro, se ha registrado un notable aumento en el déficit comercial debido a la marcada reducción en las exportaciones.

- 3. Noreste:** La región noreste se ha destacado como una de las menos competitivas en la producción de maíz, tanto en el mercado nacional como en el internacional. Durante los años 2016 y 2022, esta región se posicionó consistentemente como la que menos contribuyó a la superficie sembrada de maíz. Este descenso en la superficie cultivada provocó una reducción significativa en el volumen de producción. Como consecuencia directa, los rendimientos también se vieron afectados, lo que resultó en una disminución de la productividad de la región en un 25%. Este declive en la productividad ha tenido efectos negativos tanto en el mercado interno como en el externo.

En el ámbito internacional, las exportaciones de maíz desde esta región han ido disminuyendo constantemente, mientras que las importaciones se mantuvieron estables entre estos períodos. Esto ha llevado a saldos comerciales negativos, lo que indica que la región importa más maíz del que exporta. Este patrón sugiere que la demanda de maíz en la zona noreste es relativamente baja en comparación con otras regiones. Esta baja demanda ha llevado a una reducción en la productividad local, obligando a la región a depender tanto de su baja producción como de las importaciones para satisfacer las necesidades de los consumidores.

- 4. Centro:** El centro del país es una región verdaderamente dinámica en términos de producción agrícola. Es una de las principales áreas con mayor superficie sembrada de maíz y también una de las que más contribuye al volumen total de producción. Sin embargo, a pesar de estos altos niveles de producción, los rendimientos no reflejan una alta productividad en el mercado nacional. En el ámbito internacional, entre 2016 y 2022, las exportaciones de maíz desde esta

región disminuyeron significativamente. Al mismo tiempo, las importaciones de maíz aumentaron de manera notable. Esta situación ha resultado en altos déficits comerciales, ya que la región importa más maíz del que exporta. Cabe mencionar que el centro es la región que más exporta e importa maíz en el país.

Esta dinámica sugiere que la demanda de maíz en el centro es muy alta. A pesar de los altos volúmenes de producción, la demanda no logra ser completamente satisfecha con la producción local, lo que obliga a recurrir a compras internacionales para cubrir la demanda.

- 5. Centro Norte:** En la región Centro Norte se ha observado una estabilidad en la superficie sembrada y en el volumen de producción de maíz. Entre 2016 y 2022, esta estabilidad ha resultado en una mayor eficiencia y mejores rendimientos por hectárea. Como consecuencia, la región ha incrementado su productividad. En el comercio internacional, la región Centro Norte ha disminuido significativamente sus exportaciones e importaciones de maíz. A pesar de que ha mantenido saldos comerciales negativos entre estos períodos, el déficit comercial se ha reducido notablemente. Esto indica que las mejoras en la productividad han permitido abastecer mejor la demanda local de maíz, reduciendo la dependencia de las importaciones. Sin embargo, la región Centro Norte sigue siendo la tercera en términos de importaciones de maíz, después del Centro. A pesar de esto, la estrategia utilizada en la región ha dado resultados favorables, mejorando la autosuficiencia y reduciendo la necesidad de importar maíz.
- 6. Occidente:** La región Occidente es una de las principales áreas con mayores aportaciones al país tanto en la superficie sembrada como en el volumen de producción de maíz. Entre 2016 y 2022, la superficie sembrada en esta región se mantuvo con una ligera disminución. Sin embargo, a pesar de esta reducción, el volumen de producción aumentó significativamente. Esto resultó en un aumento en la productividad y mejores rendimientos. Similar a la región Noroeste, el Occidente aporta más del 20% del volumen de producción de maíz en el país, lo que la convierte en una región dinámica y estratégica en el mercado interno.

En el panorama internacional, las exportaciones de maíz desde el Occidente se han reducido drásticamente, mientras que las importaciones han aumentado, generando incrementos en el déficit comercial. En 2022, esta región se posicionó como la segunda con mayor número de importaciones. Estos resultados indican que, a pesar de las mejoras en la eficiencia dentro del mercado interno, la producción local no es suficiente para satisfacer completamente la demanda de los consumidores. Esto ha provocado un aumento en las importaciones y una disminución en las exportaciones de maíz.

- 7. Sur:** La dinámica que se presenta en la región Sur es bastante interesante. Esta región tiene la mayor superficie sembrada de maíz, representando cerca de la cuarta parte del total nacional. A pesar de esto, no es la región con el mayor volumen de producción. Sin embargo, entre 2016 y 2022, ha experimentado aumentos significativos tanto en el volumen de producción como en los rendimientos obtenidos. A pesar de estos aumentos, la región Sur se encuentra entre las áreas con menores rendimientos, alcanzando apenas alrededor de 2 toneladas por hectárea. Esta productividad relativamente baja impide que la región sea altamente dinámica en el mercado interno.

En cuanto al comercio internacional, en 2022 la región Sur comenzó a exportar maíz, lo que ha tenido un impacto positivo en su saldo comercial. Esto sugiere que las mejoras en la productividad no solo han permitido satisfacer la demanda local, sino también generar un excedente para la exportación. Estos avances indican que la producción en la región Sur ha mejorado significativamente, y con la capacidad de abastecer la demanda local y comenzar a exportar, podría convertirse en una región económica dinámica en el mercado internacional de maíz en un futuro cercano.

- 8. Golfo:** El Golfo es una región poco dinámica en el mercado interno de maíz. Los resultados muestran que se trata de una de las regiones con menores volúmenes de producción y bajos rendimientos. A pesar de esto, entre 2016 y 2022, ha habido aumentos en la superficie sembrada, el volumen de producción y mejoras en la

productividad. A pesar de estas mejoras, la región ha comenzado a realizar compras internacionales de maíz en 2022. Esto indica que, aunque la producción interna ha mejorado, no ha sido suficiente para satisfacer la demanda de los consumidores locales, lo que ha llevado a una mayor dependencia de las importaciones.

- 9. Península:** La situación en la Península en cuanto a la producción y el comercio internacional de maíz es verdaderamente crítica. Esta región se encuentra entre las que tienen menor superficie sembrada y menores volúmenes de producción, lo que la convierte en la región con los menores rendimientos, situándose por debajo de las 2 toneladas por hectárea. Como consecuencia, en 2016 la Península no realizaba compras ni ventas internacionales de maíz. Sin embargo, para 2022, comenzó a exportar una cantidad poco significativa y a importar grandes cantidades de maíz, lo que resultó en un saldo comercial negativo en ese año. Estos resultados indican que la Península es poco dinámica en el mercado interno y externo de maíz, una situación que se debe a la baja productividad existente en la región.

Es evidente que la dinámica de producción de maíz varía considerablemente entre las diferentes regiones del país, dependiendo de las estrategias empleadas en cada una de ellas. A pesar de estas diferencias, los resultados obtenidos son útiles para diseñar estrategias que mejoren los rendimientos en cada región y establezcan un intercambio comercial internacional más equilibrado. Sin embargo, lo que resulta alarmante es el alto grado de dependencia en las importaciones de maíz en la mayoría de las regiones. Esto es especialmente preocupante dado que México es el lugar de origen del maíz, un producto esencial para la alimentación, el comercio y la industria del país.

Referencias

Bibliográficas

- Ávila, J. A., Ávila, J. M., Martínez, D., y Rivas, F. J. (2014). *El cultivo del maíz. Generalidades y sistemas de producción en el Noroeste*. Universidad de Sonora. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Agricultura y Ganadería.
- Abarca, K. (2006). Economía agraria en América Latina: del ecologismo prehispánico a la modernidad globalizadora. *Revista Venezolana de Análisis de coyuntura*, 12(1), 195-206. Recuperado el 29 de febrero de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/364/36412109.pdf>.
- Arriaga, H. O. (1986). *El maíz: pasado, presente y futuro*. Recuperado el 28 de febrero de 2024, de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/29650/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- Bartra, A. (2008). Hacer milpa. *Ciencias*, 92, 42-45. Recuperado el 5 de marzo de 2024, de <https://www.aacademica.org/armando.bartra/49.pdf>.
- Bassols Batalla, Á. (1967). *La división económica regional de México*.
- Bassols Batalla, Á. (1978). *Geografía, subdesarrollo y regionalización*. Recuperado el 8 de marzo de 2024, de <https://ru.iiec.unam.mx/2302/>.
- Bassols Batalla, Á. (1992). México: *formación de regiones económicas*.
- Bazant, J. (1950). Feudalismo y capitalismo en la historia de México. *El trimestre económico*, 17(65 (1), 81-98. Recuperado el 1 de marzo de 2024, de: <https://www.jstor.org/stable/20855096>.
- Boisier, S. (1980). *Técnicas de análisis regional con información limitada*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/6b6152bc-6e34-4663-bd94-33acaaefe71e/content>.

- Carrillo, C. (2009). *El origen del maíz naturaleza y cultura en Mesoamérica*. Recuperado el 26 de febrero de 2024, de <https://www.revistacienciasunam.com/en/41-revistas/revista-ciencias-92-93/148-92-93-articulo-01.html>.
- Cerutti, Mario. (2015). La agriculturización del desierto: Estado, riego y agricultura en el norte de México (1925-1970). *Apuntes*, 42(77), 91-127. Recuperado en 06 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-18652015000200003&lng=es&tlng=es.
- Church, J. (2016). Comparación del índice de precios al consumidor con el índice de precios del producto interno bruto y el deflactor de precios implícito del producto interno bruto, *Monthly Labor Review*, Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU., Recuperado el 25 de Mayo de 2024, <https://doi.org/10.21916/mlr.2016.13>.
- de León, C. A. P. (1998). Interpretación económica del último periodo colonial mexicano. *El Trimestre Económico*, 99-125. Recuperado el 29 de febrero de 2024, de <https://www.jstor.org/stable/45419302>.
- Espinoza, J. A. G. (2018). *Maíz, axis mundi: maíz y sustentabilidad*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Figueras, A. J. (2005). La regionalización como respuesta a los desafíos sociales y económicos del Siglo XXI. *Actualidad Económica*, 15(56), 11-14. Recuperado el 11 de marzo de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7569459>.
- Gómez, J. (2016). *La Independencia*. En *El derecho agrario mexicano y la constitución de 1917* (Primera edición). <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4452/10.pdf>.
- Góngora, M. G. C. (2018). El papel de los pósitos en tiempos de hambre, sequías, desabasto y especulación en Yucatán durante fines de la colonia y principios del México independiente (1790-1827). *Historia Digital*, 18(32), 94-132. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de <http://fundacionarthis.org/ediciones/ojs/index.php/hdigital/article/view/15>.

- La evolución del maíz continúa – *CIMMYT* | IDP. (s.f.). <https://idp.cimmyt.org/la-evolucion-del-maiz-continua/>.
- López, J. V., Sánchez, J. P. J., Valverde, B. R., Sánchez, M. D. V., Morales, J. J., y Gaytán, O. R. T. (2019). Regionalización de la producción de maíz de temporal en el Estado de Puebla, México. *Cuadernos Geográficos*, 58(2), 152-167. Recuperado el 10 de marzo de 2024, de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/7531>.
- Lira, L., y Quiroga, B. (2009, 1 marzo). *Técnicas de análisis regional*. <https://repositorio.cepal.org/items/c06db823-d510-4db3-a4a3-7c5c7ae7e40c>.
- Marín, C. E. (2003). Anotaciones en torno al concepto de región. *Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje*, (11), 67-88. Recuperado el 10 de marzo de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=839169>.
- Núñez, N. L. G. (2017). Cambio agrario y revolución verde. *Dilemas científicos, políticos y agrarios en la agricultura mexicana del maíz, 1920-1970*. El Colegio de México. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de <https://www.proquest.com/openview/6f4c11db03d8881cab7294e1d5803153/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>.
- Pérez-Sánchez, José M., y Juan-Pérez, José I. (2013). Caracterización y análisis de los sistemas de terrazas agrícolas en el Valle de Toluca, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 10(4), 397-418. Recuperado en 26 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722013000400002&lng=es&tlng=es.
- Rivas, R. D. (2021). *El maíz, fuente de cultura mesoamericana*. *kóot*, (12), 44–53. Recuperado el 28 de febrero de 2024, de <https://biblioteca2.utec.edu.sv/sitios/koot/index.php/koot/article/view/160>.
- Román, S., Ojeda, C., y Panduro, A. (2013, enero). *Genética y evolución de la alimentación de la población en México*. www.medigraphic.org.mx. Recuperado 18 de octubre de 2023, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er131f.pdf>.

- Salvucci, R. J., y Salvucci, L. K. (1993). *Las consecuencias económicas de la independencia mexicana*. Recuperado el 5 de marzo de 2024, de https://digitalcommons.trinity.edu/hist_faculty/10/.
- Serratos, J. (2009). *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*. Universidad Autónoma de la Ciudad de México, 1-30. <http://www.funsepa.net/guatemala/docs/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf>.
- Solís, F., y Velázquez, E. (s. f.). Las delicias del maíz y el nopal. *Culinary Art School*.
- Taracena Arriola, Arturo. (2008). Propuesta de definición histórica para región. *Estudios de historia moderna y contemporánea de México*, (35), 181-204. Recuperado en 10 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26202008000100006&lng=es&tlng=es.
- Trigo, Y. M., & Montenegro, J. L. (2002). El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis económico*, 17(36), 281-303. Recuperado el 5 de marzo de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/413/41303610.pdf>.
- Urango, L. A. (2018). Componentes del maíz en la nutrición humana. *Revistas UdeA*. Recuperado 7 de diciembre de 2023, de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/download/336229/20791758/>.
- Von Wobeser, G. (2011). Los indígenas y el movimiento de Independencia. *Estudios de cultura náhuatl*, 42, 299-312. Recuperado el 4 de marzo de 2024, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ecn/v42/v42a16.pdf>.
- Zuleta, M. C. (2000). La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera que no fue. *Mundo agrario*, 1(1), 0-0. Recuperado el 5 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1515-59942000000200004&script=sci_arttext.

Electrónicas

Centro de Análisis E Investigación Fundar. (2021). *Nota metodológica deflactor*. Recuperado 11 de mayo de 2024, de https://fundar.org.mx/wp-content/uploads/2021/09/Nota_Metodologica.pdf.

CONABIO. (2020). *Razas de maíz de México* | Biodiversidad mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices/razas-de-maiz>.

CONABIO. (2022). *Maíces* | Biodiversidad Mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices>.

DATA MEXICO. (2022). *Maíz*. Recuperado 5 de marzo de 2024, de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/product/corn?internationalBuyStartYearSelector2=2022&internationalSalesStartYearSelector2=2022&redirect=true&timeNetTradeSelector=Year&tradeBalanceSelector=2022>.

Diccionario del español de México. (s. f.). <https://dem.colmex.mx/ver/fanega>.

FAOSTAT. (2022). https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Matriz detallada del comercio* [Conjunto de datos]. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/TM>.

Real academia española. (2019). <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/ed%C3%A1fico>.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2016). *Tipos de cultivo, estacionalidad y ciclos*. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/tipos-de-cultivo-estacionalidad-y-ciclos>.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2022). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola* [Conjunto de datos]. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2023). *Monografías de productos agroalimentarios mexicanos*. <https://www.gob.mx/siap/documentos/monografias>.

Anexos

Anexo 1. *Matriz de producción nacional de maíz en grano (2016).*

Año	Región	Estados que la integran	Superficie sembrada (ha)	Volumen de producción (toneladas)	Rendimiento promedio (toneladas por hectárea)
2016	Norte	Chihuahua, Coahuila, Durango	435,959.50	1,749,826.86	4.01
2016	Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa	656,433.76	6,653,908.12	10.14
2016	Noreste	Nuevo León y Tamaulipas	298,925.57	1,234,684.29	4.13
2016	Centro	Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México, Morelos, Puebla y Estado de México	1,513,758.10	4,638,439.50	3.06
2016	Centro Norte	Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro	977,042.38	2,859,428.20	2.93
2016	Occidente	Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima	1,117,686.56	5,744,747.57	5.14
2016	Sur	Guerrero, Oaxaca y Chiapas	1,719,160.00	3,360,053.78	1.95
2016	Golfo	Veracruz y Tabasco	662,048.55	1,416,138.50	2.14
2016	Península	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	380,202.32	593,556.49	1.56
2016	Nacional		7,761,216.74	28,250,783.31	3.64

Anexo 2. Matriz de producción nacional de maíz en grano (2022).

Año	Región	Estados que la integran	Superficie sembrada (ha)	Volumen de producción (Toneladas)	Rendimiento promedio (toneladas por hectárea)
2022	Norte	Chihuahua, Coahuila, Durango	329,825.87	2,052,751.99	6.22
2022	Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa	482,366.18	5,558,819.02	11.52
2022	Noreste	Nuevo León y Tamaulipas	156,052.05	483,335.68	3.10
2022	Centro	Hidalgo, Tlaxcala, Ciudad de México, Morelos, Puebla y Estado de México	1,311,280.79	3,666,069.96	2.80
2022	Centro Norte	Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro	793,282.85	2,777,233.35	3.50
2022	Occidente	Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima	1,084,829.73	6,249,536.16	5.76
2022	Sur	Guerrero, Oaxaca y Chiapas	1,717,961.06	3,640,618.73	2.12
2022	Golfo	Veracruz y Tabasco	688,220.00	1,522,704.91	2.21
2022	Península	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	340,224.24	602,169.50	1.77
2022	Nacional		6,904,042.77	26,553,239.30	3.85