ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL CULTIVO DE MAÍZ EN EL ESTADO DE PUEBLA

GRUPO INDERS

ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL CULTIVO DE MAÍZ EN EL ESTADO DE PUEBLA

AUTORES

PRÓCORO
DÍAZ VARGAS

ISAÍ
MENDOZA MARTÍNEZ

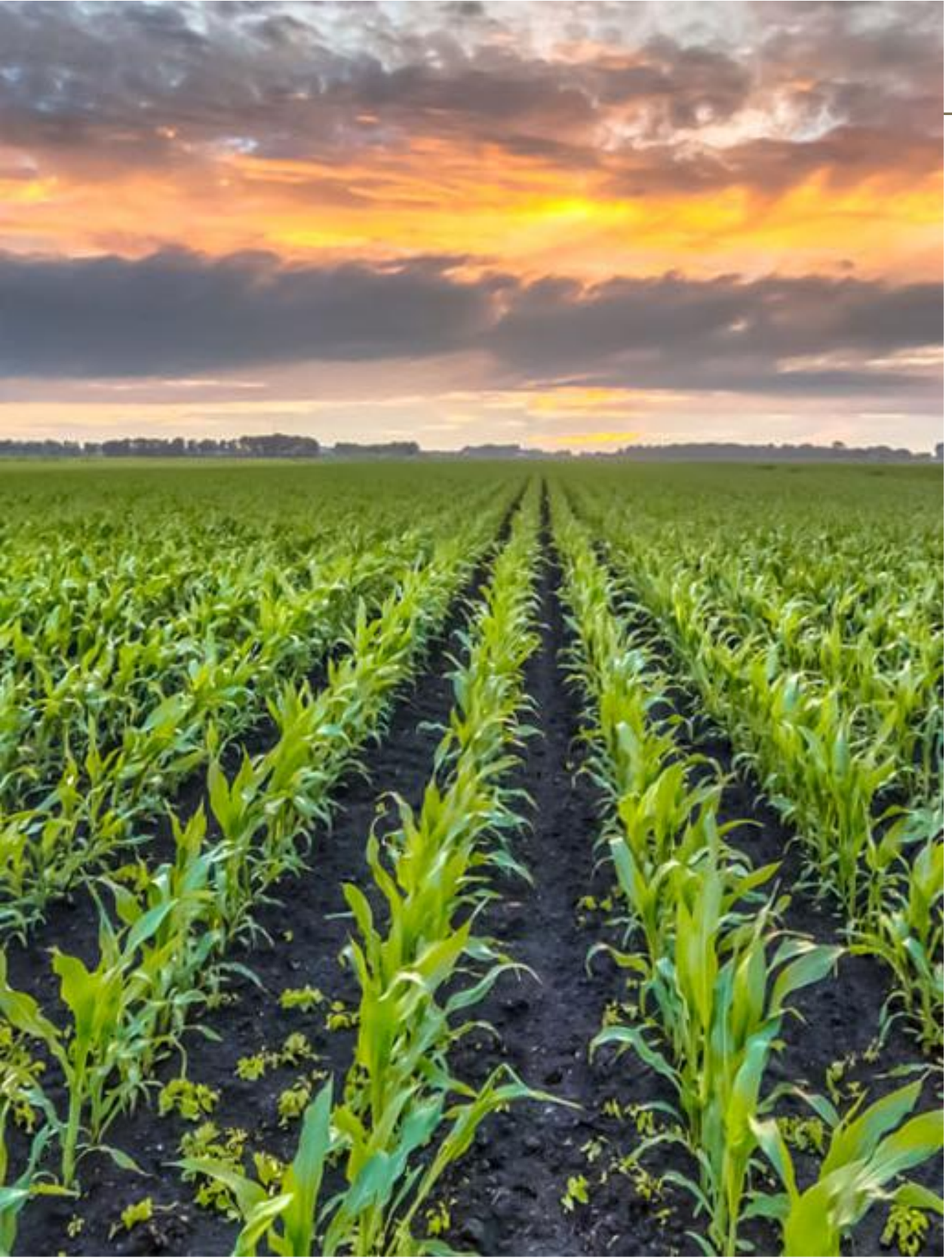
ALEJANDRO
VELÁZQUEZ ÁLVAREZ

AURORA
QUINTERO VILORIA

CONTACTO@INDERS.COM.MX

+52 56 3718 3514

CAMINO A BOSQUE LA SIBERIA SN. COLONIA SAN LUÍS HUEXOTLA,
TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO. C.P. 56220



CONTENIDO

EL CULTIVO DEL MAÍZ 3
CONTEXTO NACIONAL 6
CONTEXTO ESTATAL 15
CONCLUSIONES 22
BIBLIOGRAFÍA 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales estados productores de maíz (superficie) 7
Figura 2. Principales estados productores de maíz (volumen de producción) 7
Figura 3. Superficie y volumen de producción de los principales estados productores 8
Figura 4. Porcentaje de superficie por modalidad hídrica por estado 8
Figura 5. Rendimiento promedio nacional en modalidad riego y temporal 9
Figura 6. Rendimiento promedio por estado en modalidad riego y temporal 9
Figura 7. Productividad y superficie en modalidad riego y temporal nacional 10
Figura 8. Estructura y eslabones de la cadena de maíz 12
Figura 9. Superficie rural, vocación agropecuaria y aprovechamiento forestal 16
Figura 10. Las siete regiones de Puebla 17
Figura 11. Superficie dedicada a maíz en las siete regiones de Puebla 18
Figura 12. Volumen de producción en las siete regiones de Puebla 18
Figura 13. Productividad municipal con la modalidad de riego 20
Figura 14. Distribución de maíces nativos en Puebla 21

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Precio pagado por hectárea de acuerdo con su productividad por estado 10
Cuadro 2. Las siete regiones de Puebla y número de municipios por región 17
Cuadro 3. Rendimiento (tonelada/hectárea) promedio, mínimo y máximo por Región 19
Cuadro 4. Superficie, volumen y rendimiento (tonelada/hectárea) de los 10 municipios con mayor productividad de Puebla 19
Cuadro 5. Indicadores del cultivo de maíz por estrato de productividad 20

EL CULTIVO DEL MAÍZ

MORFOLOGÍA

El maíz es una planta rústica, de porte robusto, de fácil desarrollo y de producción anual. Tiene un tallo simple erecto y de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura; las hojas son largas lanceoladas, se encuentran abrazadas al tallo y los extremos son muy afilados y cortantes. Del tallo nacen dos o tres inflorescencias muy densas (mazorcas) envueltas en espatas y cada una de éstas tiene de ocho a treinta filas de granos.

Es una planta propia de las tierras calientes y húmedas, pero las condiciones óptimas para el cultivo del maíz son temperaturas mayores a 20°C y lluvias de 600 a 1,000 mm por año. Actualmente existen muchas variedades mejoradas que se adaptan a las condiciones específicas de cada región.

ORÍGENES

Aunque existen diversas hipótesis acerca del origen del maíz, todavía hay discrepancias respecto a los detalles de su origen. El maíz se considera como una de las primeras plantas cultivadas por los agricultores hace entre 7,000 y 10,000 años. La evidencia más antigua del maíz como alimento humano proviene de algunos lugares arqueológicos en México donde algunas

pequeñas mazorcas de maíz estimadas en más de 5,000 años de antigüedad fueron encontradas en cuevas de los habitantes primitivos (Wilkes, 1979, 1985).

Las teorías de su origen se derivan en dos:

1. El maíz se originó de una antigua forma salvaje de maíz nativo, ahora extinta, en las alturas de México.

2. El maíz deriva del teosinte a través de mutaciones y por selección natural (Longley, 1941) o fue obtenido por los primeros agricultores que realizaron mejoramiento genético.

Ya sea que el maíz se haya originado del teosinte o que el teosinte y el maíz se originaron separadamente, hay un hecho indiscutido y es que el germoplasma del teosinte ha intro - gredido extensivamente en el del maíz durante su evolución y domesticación en México. A partir de las evidencias disponibles es posible concluir que el origen del maíz involucró la mutación de varios *loci* importantes en las formas antiguas de teosinte y de ahí esos genes se trasladaron a estructuras genéticas favorables bajo el efecto de numerosos *loci* menores (Galinat, 1988; Doebley, 1994).

La notable transformación de una gramínea maleza a planta altamente productiva con una mazorca llena de granos comestibles y en tan corto tiempo, ya sea por selección natural o con la participación de agricultores-mejoradores, es sin embargo difícil de comprender.

DIFUSIÓN DEL MAÍZ EN EL MUNDO

La difusión del maíz a partir de su centro de origen en México a todo el planeta ha sido tan notable y rápida como su evolución a planta cultivada y productora de alimentos.

Los habitantes de varias tribus indígenas de América Central y México llevaron esta planta a otras regiones de América Latina, al Caribe y después a Estados Unidos de América y Canadá. Los exploradores europeos llevaron el maíz a Europa y posteriormente los comerciantes lo llevaron a Asia y África.

Se considera que alrededor del año 1000 DC la planta de maíz comenzó a ser desarrollada por agricultores-mejoradores siguiendo un proceso de selección en el cual conservaban las semillas de las mazorcas más deseables para sembrar en la próxima estación. Esta forma de selección de las mazorcas más grandes todavía es usada por los agricultores en México para mantener la pureza deseada de las razas de maíz.
Cuando Cristóbal Colón llegó en el año de 1492 los agricultores americanos, desde Canadá a Chile, ya cultivaban variedades mejoradas de maíz. Hacia fines de los años 1500 el maíz era extensivamente cultivado en España, Italia y sur de Francia y la difusión del maíz continuó a otros países del Viejo Mundo.

Se cree que los navegantes portugueses introdujeron el maíz en África y Asia a principios de 1500. La evidencia lingüística sugiere que muchas áreas de África tropical recibieron el maíz a través del Sahara, probablemente por medio de los

mercaderes árabes mientras que en Asia haya sido primeramente introducido en el noroeste de la región del Himalaya por los mercantes de la ruta de la seda, de donde posteriormente se difundió a muchas regiones vecinas (Dowswell, Paliwal y Cantrell, 1966).

EL **MAÍZ** ES EL ÚNICO CEREAL DE **ORIGEN AMERICANO** QUE SE HA CONVERTIDO EN UNO DE LOS **CULTIVOS PRINCIPALES** EN TODO EL **MUNDO.**

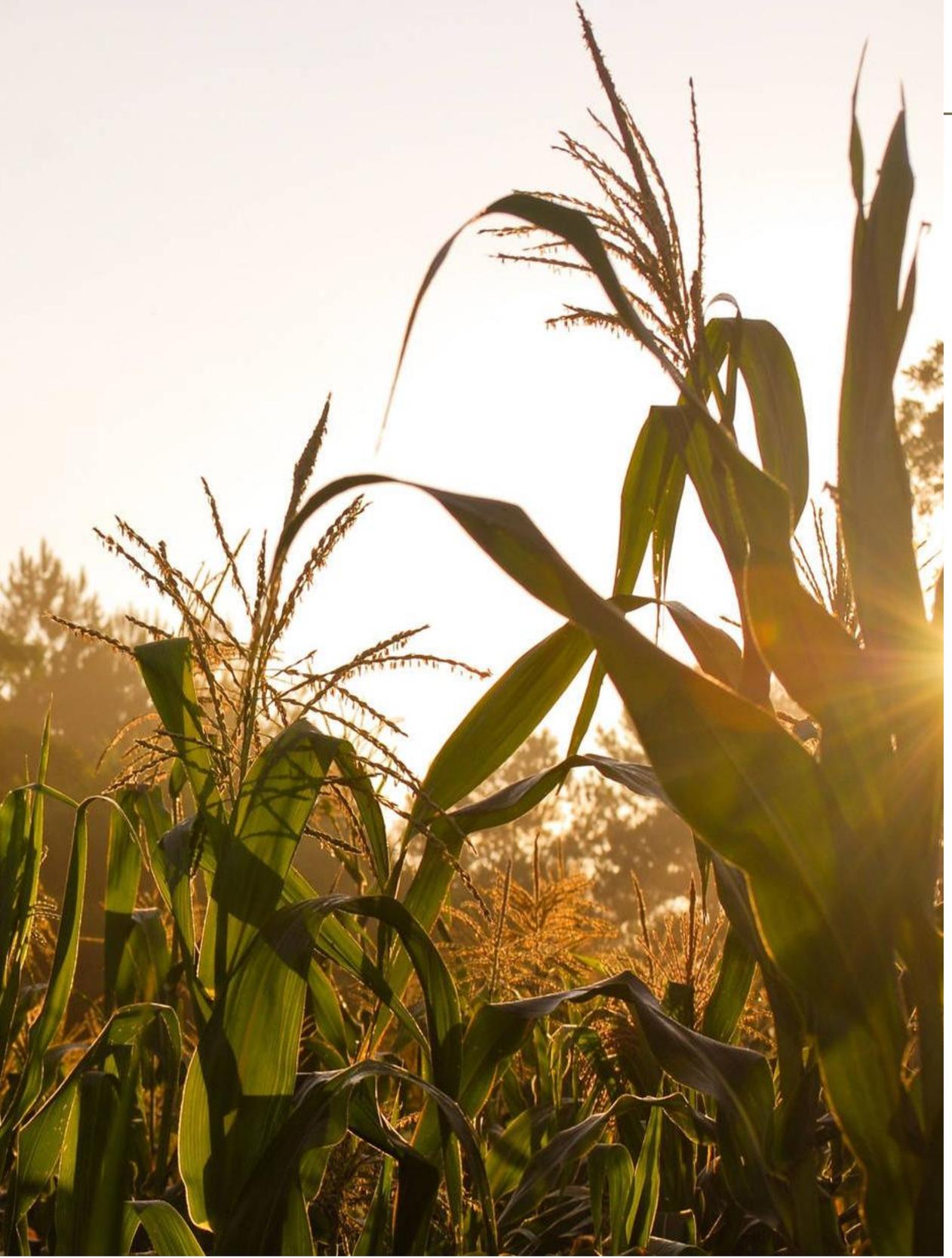
Entre las muchas variedades de maíz que existen se pueden distinguir tres grandes grupos con características bien diferenciadas: los maíces de grano grande y duro, aptos para elaborar sémolas y harinas y que se consumen mediante cocción; las variedades de grano pequeño y piel extremadamente resistente, que sirven para elaborar las populares palomitas; y las de granos tiernos y jugosos comúnmente usados para su consumo en fresco (Eco agricultor, 2013).

El maíz es ocupado para la alimentación humana y la de animales de todo tipo, desde aves, bovinos, equinos, porcinos, entre otros. El maíz también tiene otros usos en la industria para la fabricación de edulcorantes, plásticos y biocombustibles.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PRIMARIA EN MÉXICO

a) **La Agricultura de autoconsumo:** relacionada con el minifundio, basado en el uso intensivo de mano de obra familiar de origen rural, y que tiene como principal prioridad garantizar el abastecimiento de maíz para el consumo familiar durante todo el año, por lo que sólo los excedentes son vendidos, pero no necesariamente después de la cosecha. Los estados donde prevalece este tipo de sistema son Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Edo. de México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y Yucatán. Los agricultores que trabajan bajo este sistema, más que buscar altos rendimientos buscan maíz que les permita obtener tortilla de buena calidad, o que respondan a sus hábitos culturales y alimenticios.

b) **Producción orientada al mercado:** donde la característica principal es el uso intensivo del capital, tecnología escala de producción, integración a los mercados y uso de semilla mejorada. Las entidades que destacan por este tipo de sistema son Sinaloa, Sonora, Jalisco, Tamaulipas y la región del Bajío.



02

CONTEXTO NACIONAL

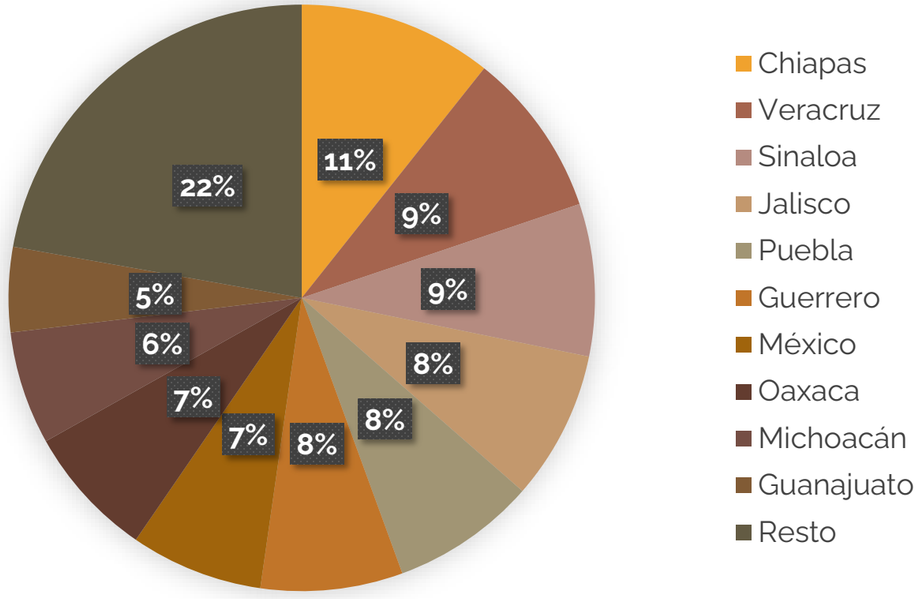
PRODUCCIÓN DE MAÍZ

El maíz es el cultivo más importante de la economía mexicana ya que de los 20 millones de hectáreas sembradas en el 2023, la superficie de este grano representa poco más de la tercera parte de la total nacional con el 34.6%. Los esfuerzos de la producción nacional se enfocan en la obtención de maíz blanco, que es utilizado en la dieta de los mexicanos y del cual somos autosuficientes. La importancia que tiene el maíz como parte de la dieta alimenticia ha llevado a que este grano se cultive a lo largo y ancho del territorio mexicano.

El volumen de producción del maíz grano para el 2023 asciende a un total de 27.5 millones de toneladas con un valor de 172,353 millones de pesos que representan a su vez el 18.6% del total del valor de la producción nacional. Esto coloca al maíz como el producto agrícola más importante de México en términos económicos, arriba de cultivos de gran importancia nacional como el aguacate, la caña de azúcar, el agave y el tomate rojo.

En cuanto a superficie sembrada el país suma un total de 6.9 millones de hectáreas que representan el 34.6% del total. Chiapas lidera en superficie dedicada al maíz con un total de 688 mil hectáreas, seguido de Veracruz y Sinaloa con un total de 587 mil y 540 mil hectáreas respectivamente. Puebla ocupa el cuarto lugar en cuando a superficie con un total de 513 mil hectáreas. Los diez estados con mayor superficie suman el 74 por ciento del total nacional.

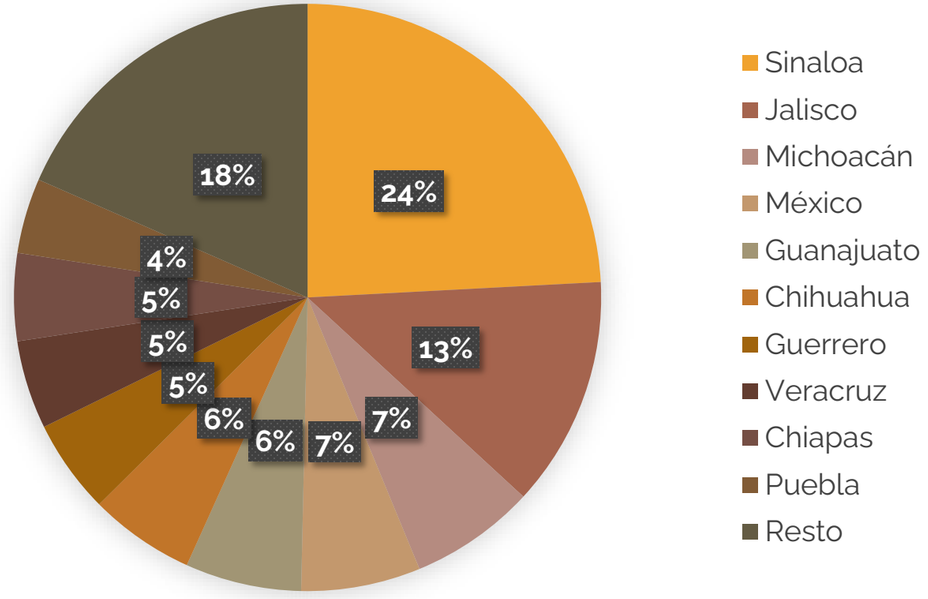
Figura 1. Principales estados productores de maíz (superficie).



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

En cuanto al volumen de producción el escenario cambia drásticamente en cuanto a liderazgo donde Chiapas y Veracruz pasan de ser el primero y segundo lugar en superficie a ocupar el noveno y octavo peldaño respectivamente. Sinaloa ocupa el primer lugar en volumen de producción con un total de 6.6 millones de toneladas lo que implica que con el 9 por ciento de la superficie nacional, produce el 24% del volumen de producción. Por su parte, Puebla ocupa el décimo sitio en cuanto a volumen de producción con un total de 1.1 millones de toneladas.

Figura 2. Principales estados productores de maíz (volumen de producción).

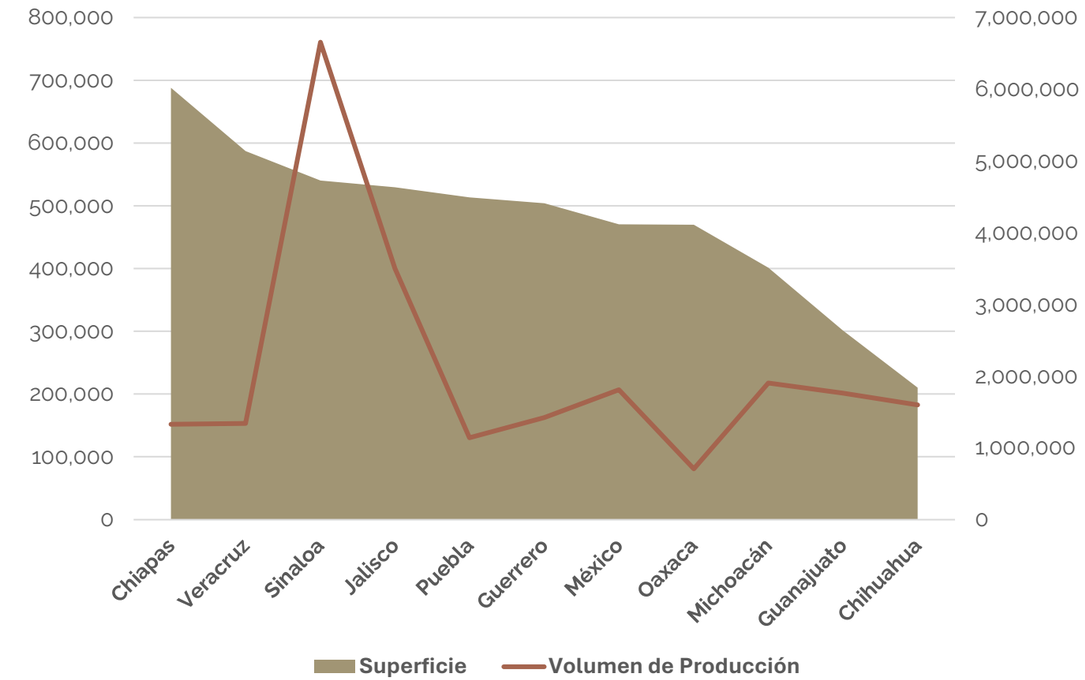


Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

El factor por el cual la superficie difiere con el volumen de producción es el rendimiento por hectárea, en nuestro país hay un rango de rendimiento de 10.06

a 1.38 toneladas por hectárea donde componentes como la variedad de semilla, los aspectos agro-climatológicos y la modalidad hídrica (riego o temporal) afectan directamente a los rendimientos.

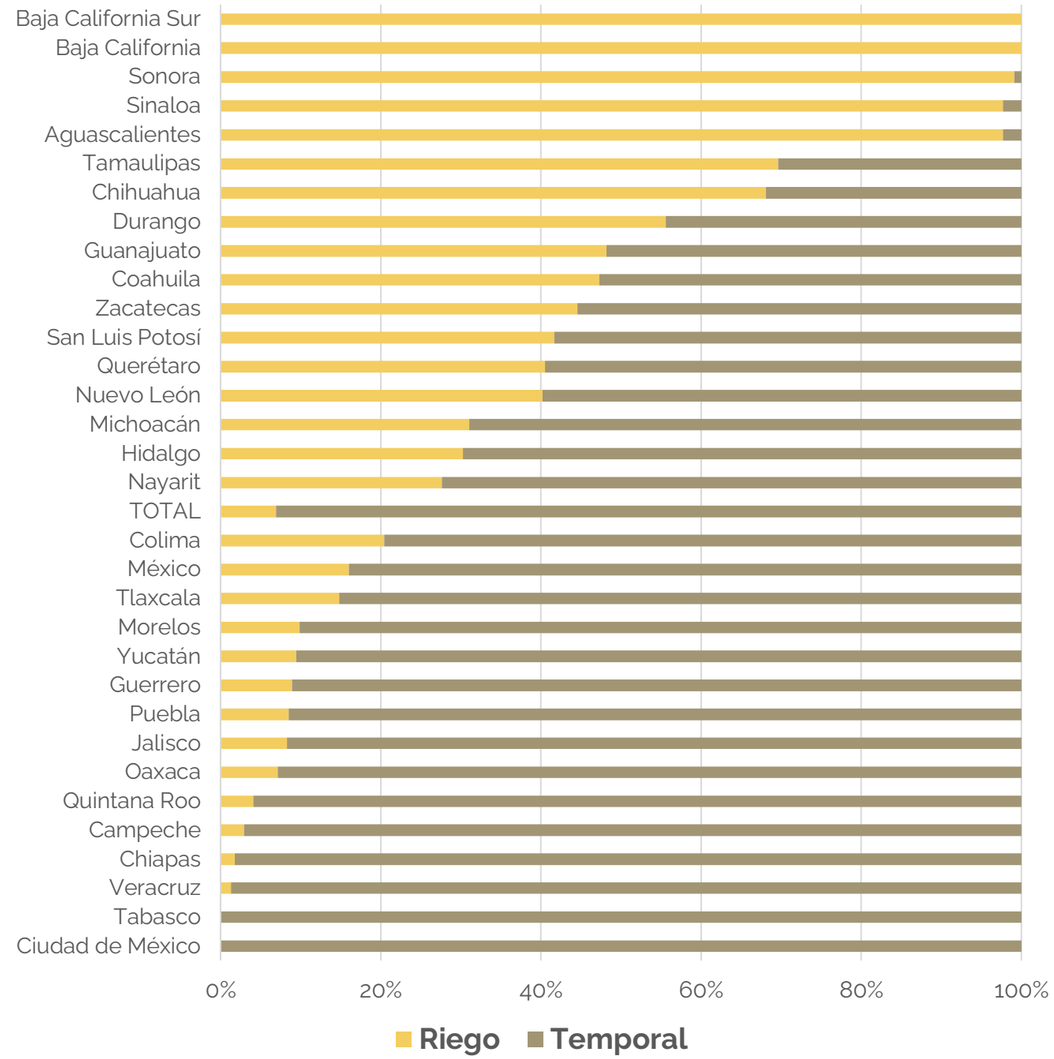
Figura 3. Superficie y volumen de producción de los principales estados productores.



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

Bajo el contexto anterior, la superficie de riego dedicada al maíz suma 1.5 millones de hectáreas que representan el 24.1 por ciento de la superficie total de maíz. En términos proporcionales, tres cuartas partes de la superficie dedicada al maíz en nuestro país es de temporal.

Figura 4. Porcentaje de superficie por modalidad hídrica por estado.

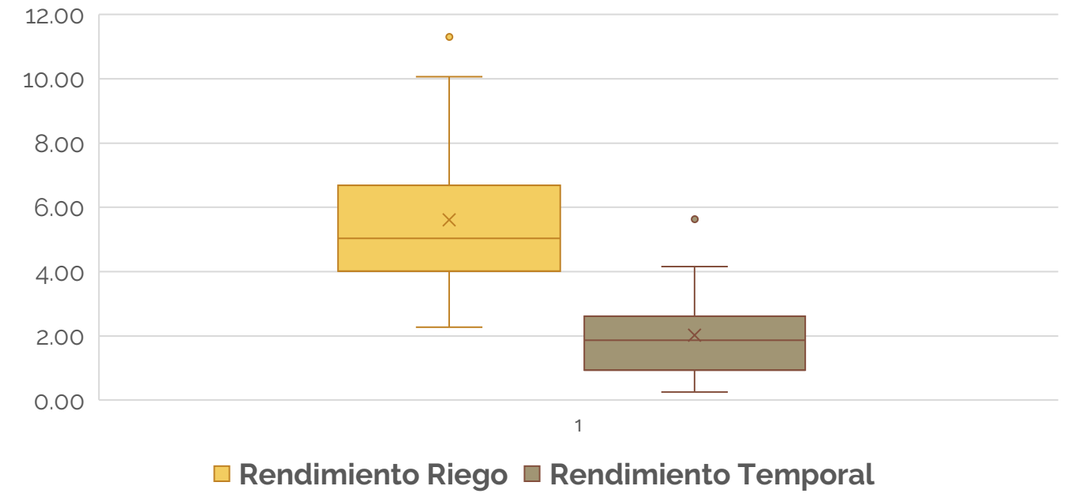


Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

Como se puede observar en la Figura 4 algunos estados contienen mucha más superficie de riego que de temporal, tal es el caso de Sinaloa, que de las 540,450 hectáreas dedicadas a la producción de maíz el 97.7% es de riego, lo que explica su alta productividad con un promedio de 11.30 toneladas por hectárea. En este sentido, sólo ocho estados de la República tienen más del 50% de su superficie dedicada al maíz con algún sistema de riego y que son los siguientes: Baja California (100%), Baja California Sur (100%), Sonora (99.1%), Sinaloa (97.7%), Aguascalientes (97.6%), Tamaulipas (69.6), Chihuahua (68.1) y Durango (65.6). Estos estados aglutinan un total de 840,500 hectáreas de superficie bajo riego.

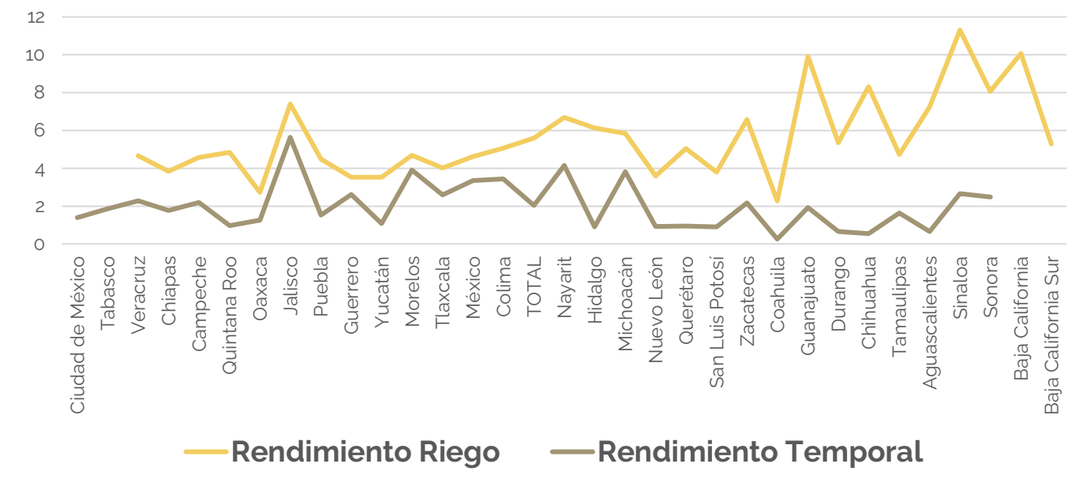
La ´productividad bajo sistemas de riego es notable respecto a la modalidad de temporal, el promedio nacional es de 5.6 toneladas por hectárea con riego versus 2.04 en modalidad temporal, no obstante, se observan casos como en Oaxaca y Coahuila un rendimiento de 2.7 y 2.2 toneladas por hectárea en la modalidad de riego respectivamente, mientras que los estados de Sinaloa y Baja California reportan 11.3 y 10 toneladas por hectárea bajo la misma modalidad respectivamente. Para el caso específico de Puebla el rendimiento bajo el sistema de riego es de 4.48 toneladas por hectárea y de 1.51 para la modalidad de temporal. Con algunas excepciones, como el caso de Jalisco donde el rendimiento en temporal es de 5.64 toneladas por hectárea, se observa que en general si hay diferencias en el rendimiento del cultivo dependiendo de la modalidad hídrica,

Figura 5. Rendimiento promedio nacional en modalidad riego y temporal.



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

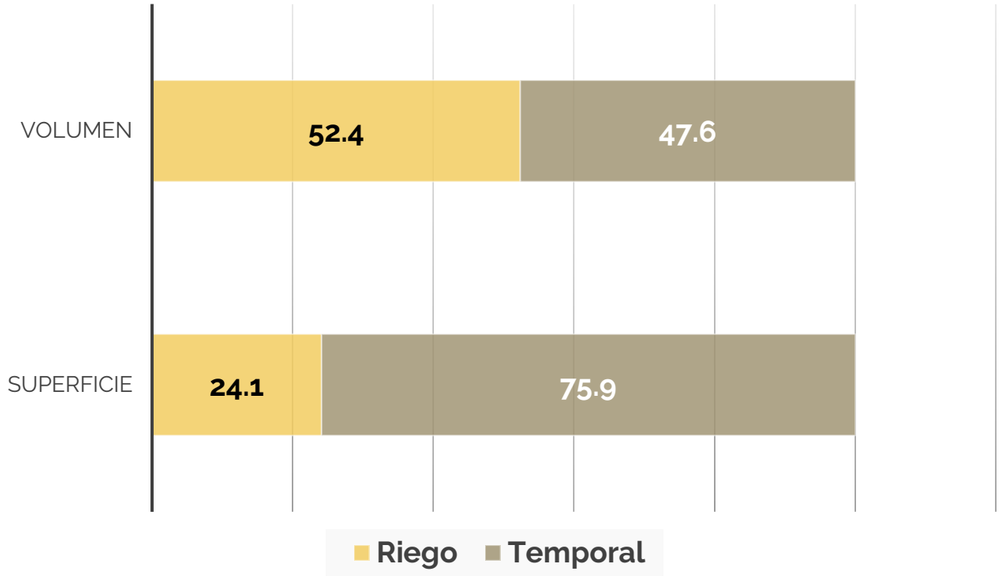
Figura 6. Rendimiento promedio por estado en modalidad riego y temporal.



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

En efecto, el impacto de la modalidad del riego en la productividad del cultivo es muy importante ya que con el 24.1 por ciento de la superficie produce el 52.4% del volumen de la producción.

Figura 7. Productividad y superficie en modalidad riego y temporal nacional.



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

La relación del ingreso es directamente proporcional a la productividad media por hectárea, si se considera un ingreso promedio de $5,302.83 (precio promedio entre los días 12 de marzo al 3 de abril de 2025), el ingreso a los productores oscila entre los $59,937.89 a los $12,042.24 para la modalidad de riego y entre $29,882.73 a $1,355.54 para temporal lo que representa que los ingresos y rentabilidad de los productores está estrechamente ligada a la productividad de la Unidades de Producción. En efecto, si se considera el costo de producción del 2024 / 2025 para el estado de Sinaloa que es de $49,207 pesos por hectárea, sólo tres estados estarían reportando alguna utilidad (costos de producción por debajo de los ingresos), los cuales son Sinaloa, Baja California y Guanajuato.

Cuadro 1. Precio pagado por hectárea de acuerdo con su productividad por estado.

Estado	Rendimiento tonelada / hectárea		Precio pagado por hectárea	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Aguascalientes	7.24	0.67	38,416.59	3,533.61
Baja California	10.06		53,336.83	-
Baja California Sur	5.29		28,073.18	-
Campeche	4.58	2.19	24,283.17	11,628.91
Chiapas	3.84	1.76	20,357.19	9,351.18
Chihuahua	8.30	0.55	44,029.56	2,933.13
Ciudad de México	-	1.38	-	7,317.91
Coahuila	2.27	0.26	12,042.24	1,355.54
Colima	5.06	3.44	26,829.20	18,252.34
Durango	5.34	0.66	28,328.03	3,494.29
Guanajuato	9.91	1.93	52,547.35	10,216.02
Guerrero	3.51	2.61	18,637.65	13,857.53
Hidalgo	6.14	0.91	32,551.46	4,803.14
Jalisco	7.40	5.64	39,253.12	29,882.73
México	4.62	3.34	24,493.11	17,737.75
Michoacán	5.83	3.82	30,916.53	20,281.93
Morelos	4.69	3.90	24,874.69	20,670.43
Nayarit	6.69	4.15	35,458.26	22,015.58
Nuevo León	3.59	0.92	19,029.58	4,875.66
Oaxaca	2.73	1.26	14,480.07	6,673.97
Puebla	4.48	1.51	23,758.61	8,019.88
Querétaro	5.03	0.94	26,673.23	4,990.55

Estado	Rendimiento tonelada / hectárea		Precio pagado por hectárea	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Quintana Roo	4.84	0.97	25,672.33	5,148.16
San Luis Potosí	3.80	0.90	20,146.33	4,769.67
Sinaloa	11.30	2.66	59,937.89	14,081.05
Sonora	8.07	2.47	42,775.18	13,121.56
Tabasco		1.86	-	9,875.32
Tamaulipas	4.74	1.63	25,125.10	8,637.37
Tlaxcala	4.01	2.58	21,268.01	13,691.02
Veracruz	4.66	2.27	24,727.33	12,049.42
Yucatán	3.52	1.08	18,653.23	5,703.27
Zacatecas	6.58	2.17	34,914.80	11,510.76

Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

Por estos motivos, la producción del maíz en México es muy heterogénea, y aunque hay estados con vocación empresarial que cubren por si solos casi la totalidad de la demanda de maíz blanco en el país, también hay estados o regiones que producen únicamente para autoconsumo.

CANALES DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO

LA CADENA DE VALOR DEL MAÍZ

México sólo es representativo como productor de maíz blanco al ser un elemento básico para la alimentación de la población. Derivado de esto, para la descripción de la cadena de valor sólo se consideran los eslabones para la producción de maíz blanco. La cual está integrada de la siguiente manera: inicia con la proveeduría de semilla o autoabastecimiento mediante la selección de semilla que hacen los propios agricultores de sus cosechas anteriores, siguen los eslabones de proveeduría de maquinaria y equipo, agroquímicos, servicios de capacitación y financiamiento; posteriormente, se encuentran los intermediarios que son las dependencias de gobierno que brindan apoyos en disponibilidad de semillas, investigación, capacitación, financiamiento, maquinaria y equipo, comercialización, entre otros; asimismo, los productores pueden producir para autoconsumo, para la industria harinera, a través de intermediarios o centros de acopio, o bien reabastecer a las tortillerías tradicionales.

Además, la industria harinera produce para el consumo nacional y exportación hasta hacer llegar el producto al consumidor final. Cabe destacar que, en cuanto a la industria harinera dos empresas son las más importantes en México Grupo Industrial Maseca S.A.B. de C.V. subsidiaria de Gruma, y Grupo Minsa S.A.B. de C.V., la primera tiene una participación del 71.2 por ciento del mercado, mientras que, la segunda tiene 23.5 por ciento; otras empresas productoras de harina son Harimasa con 1.4 por ciento, Cargill de México con 1.3 por ciento, Molinos Anáhuac con 1.1 por ciento y Productos Manuel José con 0.2 por ciento.

Dentro de la cadena de valor del maíz participan diferentes actores que hacen que sea posible la producción y comercio del maíz, entre los cuales destacan:

Proveedores de servicios: instituciones públicas o privadas que prestan diversos tipos de servicio, como apoyos para la adquisición de semilla, primas de seguros, asistencia técnica y de gestión en la celebración de contratos de

comercialización, permitiendo la compra de cosechas en condiciones justas tanto para los productores como para los compradores de maíz.

Proveedores de insumos, maquinarias y equipos: son empresas públicas o privadas que promueven diversos insumos para el cultivo como fertilizantes, agroquímicos, maquinaria o herramientas, así como también brindan asesorías técnicas para su uso y mantenimiento.

Productor: representa el principal eslabón de la cadena de valor, existiendo tres tipos de productores como los son:

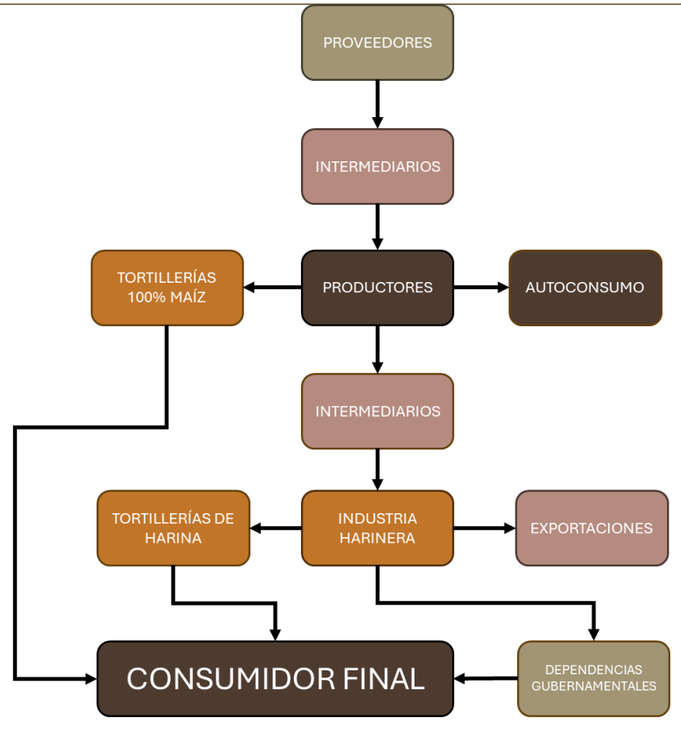
- *Micro productor:* cultivan para autoconsumo y comercialización a mercados locales. Representa el elemento de la cadena más vulnerable.
- *Pequeño y mediano productor:* orienta su cultivo a clientes determinados. Adapta la tecnología a sus necesidades y maneja en general semillas criollas mejoradas.
- *Gran productor:* direcciona su cultivo a los mercados externos. Maneja un cultivo mecanizado, con altos rendimientos y mantiene una asesoría constante en diversos ámbitos.

Industrias de alimentos balanceados: es un eslabón de alta transformación ya que el maíz se somete a un proceso de transformación nutrimental que sea adecuado para el consumo humano.

Mayorista intermediario y/o almacenadoras (silos): realiza compras a nivel de campo y entrega a las industrias, o vende el maíz a los comerciantes detallistas o guarda el maíz en sus silos.

Comerciante detallista: este eslabón es el último de la cadena antes de llegar al consumidor final y está compuesto por varios integrantes entre ellos los supermercados, mercados populares, almacenes, vendedores ambulantes, tortillerías, puestos de comida, entre otros.

Figura 8. Estructura y eslabones de la cadena de maíz.



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

FOMENTO A LA PRODUCCIÓN Y PRECIOS DE GARANTÍA

Desde los años 90 han ocurrido cambios en la manera en que se determinan los precios del maíz blanco. Hasta 1994, se aplicó en el país un esquema de precios de garantía. Posteriormente, se siguió una política de precios de concertación que, en 1996, fue sustituido por una política de precios de indiferencia, por la cual los productores vendían a los industriales con base en precios internacionales.

Por otro lado, la liquidación de la Compañía Nacional de Subsistencia Populares (CONASUPO) realizada en 1997, repercutió desfavorablemente en el sector de los productos básicos, ya que era el instrumento del Gobierno Federal encargado de la regulación de precios y abasto de los productos básicos. Además, esta empresa participaba en el acopio, almacenamiento y comercialización de productos del campo, así como en la distribución de alimentos.

Por lo anterior, esta actividad ha sufrido una enorme transformación en los últimos 30 años, al pasar de un control gubernamental a uno privado. Actualmente los excedentes productivos se almacenan en grandes bodegas, mismas que generalmente tienen fuertes vínculos con la actividad industrial del país.

Los precios de garantía y el subsidio al consumo de tortilla han sido importantes mecanismos de regulación y contenedores de la presión social. Ambos instrumentos buscaron mantener un control de precios al consumidor, principalmente de los bienes salario, que dio origen a una relación de bienes de consumo desigual entre el medio urbano y rural, ya que parte de las estrategias de control a la inflación demandaron el control del crecimiento de los salarios y por ende, se requirió de esquemas de subsidios al consumo que subsanaran los efectos de disminución en el poder adquisitivo, frenando así la evolución de los precios y disminuyendo el margen de utilidad de la producción agrícola.

Durante la vigencia de la política de precios de garantía, CONASUPO operaba la administración de bonificaciones denominadas “pace” que correspondían al pago del costo de transporte y era el único apoyo dirigido a la comercialización, en tanto que la mayor parte de los apoyos se canalizaron al consumo

Hoy por hoy ese papel gubernamental de regulación de precios, precios de garantía y el subsidio al consumo de tortilla se lleva a cabo mediante Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX), el cual es un organismo que busca garantizar la seguridad alimentaria en México, donde sus funciones incluyen:

- Promover la producción de granos básicos y leche
- Apoyar a pequeños productores
- Garantizar el acopio y distribución de alimentos básicos
- Fomentar el desarrollo económico y social del país
- Comercializar los excedentes de la producción agroalimentaria
- Industrializar alimentos básicos, leche y sus derivados

MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL MAÍZ EN MÉXICO

México, como centro de origen del maíz, concentra muy probablemente la mayor diversidad de maíces del mundo. El proceso de domesticación del maíz inició hace aproximadamente 10,000 años, muy asociada a la invención y desarrollo independiente de la agricultura en Mesoamérica, y continua en el presente con el manejo, cultivo y selección que hacen año con año los agricultores y sus familias de sus variantes de maíces nativos (o criollos).

Para el mejoramiento genético y producción de nuevas variedades de maíz, el sector público dominaba el mercado con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el mejoramiento y desarrollo, y la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) en la producción y distribución. No obstante, a partir de 1991 en México se permitió la participación del sector privado en la investigación, producción y comercialización de semillas.

Tras esta apertura, se produjo una rápida entrada de empresas semilleras multinacionales y un cierre paulatino de la PRONASE, así como una participación cada vez más acotada del sector público con recursos cada vez más restringidos donde el INIFAP fue el más afectado debido a que las variedades mejoradas en ese instituto no tuvieron la salida natural y uso extensivo en campos de agricultores.

Aunque la participación de la iniciativa privada tiene un peso preponderante en la distribución de semilla, la producción de esta continúa de forma muy arraigada en el país. La superficie sembrada para el 2022 fue de 70.13 hectáreas con una productividad de $58,266 pesos por hectárea, muy por arriba de la productividad registrada para la producción de maíz grano que es de $17,078 pesos.

Los datos se SADER – SIAP no reflejan si la producción reportada de semilla de maíz es exclusiva de la iniciativa privada. No obstante, hay evidencias en campo que en todo el país muchos de los productores hacen ejercicios de selección de semillas para dar continuidad a los próximos ciclos productivos, por lo que se sugiere que estos datos se tomen con cautela.

En cuanto a la productividad económica y rendimiento se observa una tendencia hacia mayores rendimientos por hectárea, pasando de 1.5 toneladas en 2004 a 5 toneladas para el año 2022, lo que implica mayores niveles de rentabilidad en esta actividad agrícola.

03

CONTEXTO ESTATAL

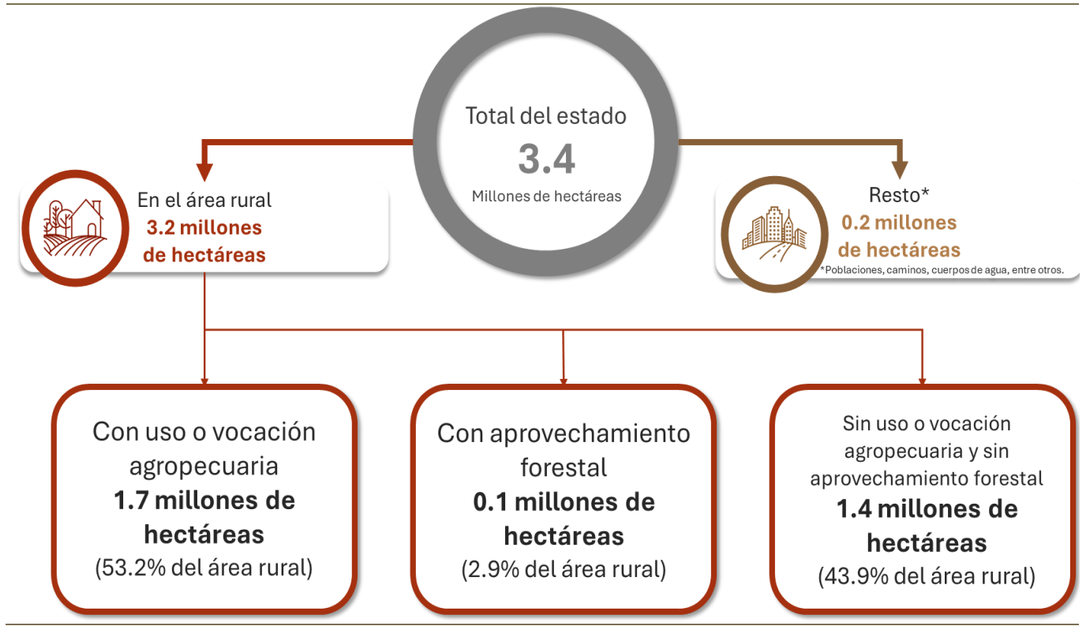
Con una extensión de 3.4 millones de hectáreas, que representan el 1.7% del territorio nacional, nuestro estado ha sido históricamente reconocido por su gastronomía, cultura y biodiversidad. En Puebla viven poco más de 6.6 millones de personas, donde el 58.1% de la población en edad de trabajar se encuentra ocupada siendo el 20.6% quienes se dedican al sector agroalimentario, el cual representa el 3.8% del Producto Interno Bruto (PIB) estatal.

En Puebla predomina el clima templado subhúmedo en un 35% de nuestro territorio, con una temperatura media anual de 17.5°C, con una máxima promedio de 28.5°C en los meses de abril y mayo, y una temperatura mínima promedio es de 6.5°C durante el mes de enero. La precipitación media estatal es de 1,270 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre.

Aunque la ciudad de Puebla es una de las cinco ciudades más importantes del país en cuanto a generación de empleos, extensión territorial y número de habitantes, nuestro estado es básicamente una entidad rural, ya que de las 3.4

millones de hectáreas de nuestro estado el 94.1% es área rural, mientras que el 5.9% pertenece a centros de población, caminos, cuerpos de agua y otros rasgos geográficos.

Figura 9. Superficie rural, vocación agropecuaria y aprovechamiento forestal.



Fuente: Grupo Inders con datos del Censo Agropecuario INEGI, 2022

Para el uso agropecuario y forestal, el estado cuenta con 1.8 millones de hectáreas, las cuales se dividen en tres tipos de usos: 1. agrícola (sembrada y no sembrada), 2. de agostadero, pastos y otros aprovechamientos y 3. de otro uso que básicamente es la infraestructura agropecuaria de la entidad.

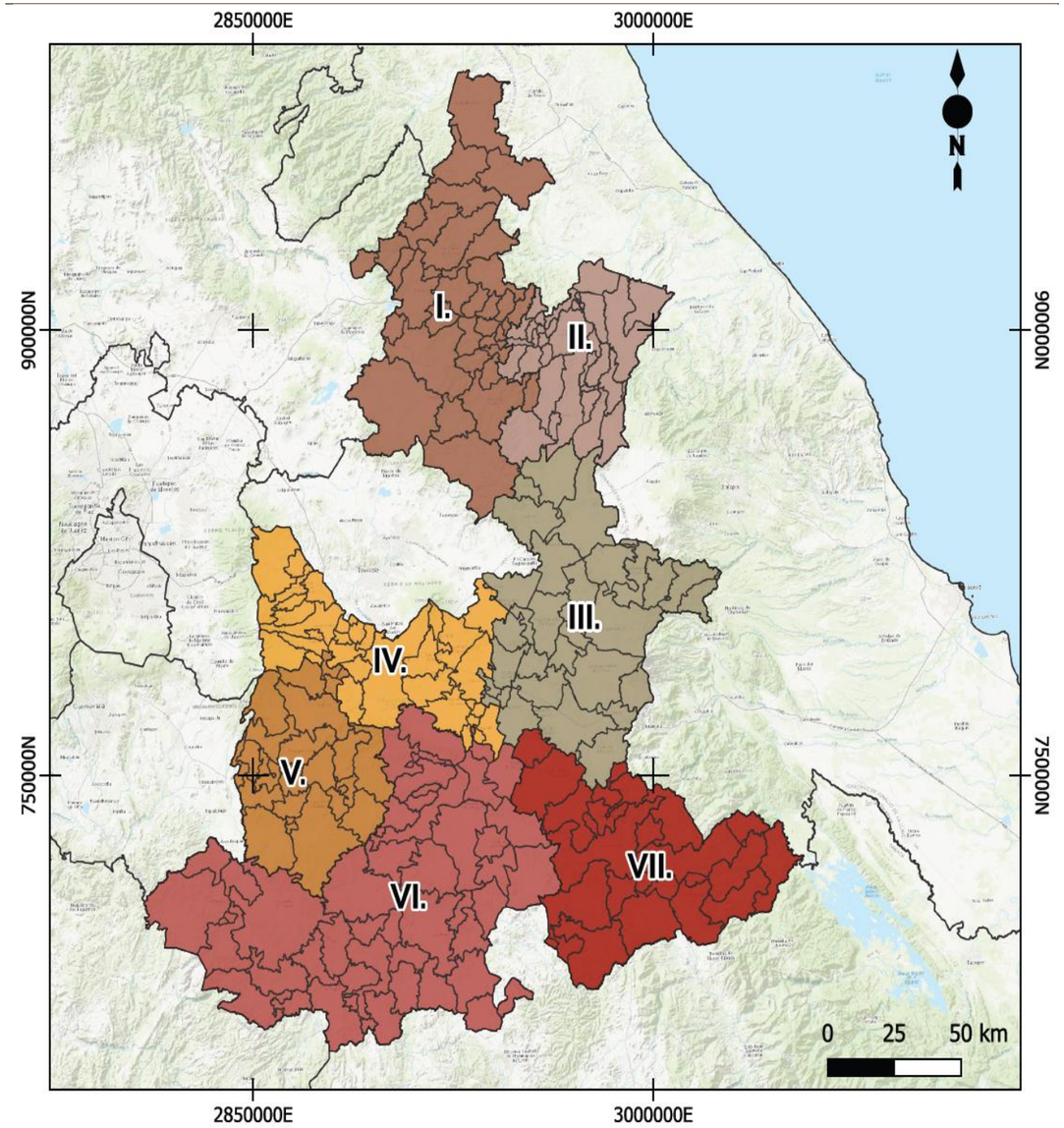
PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN PUEBLA

La superficie dedicada a la producción de maíz para el 2023 fue de un total de 513,767 hectáreas que produjeron un millón 139 mil toneladas de maíz con un valor de producción equivalente a 7,209 millones de pesos. Con estos datos el maíz es el cultivo más representativo de la entidad ocupando 55.97% de la superficie agrícola y abarcando el 26.2% del volumen de producción total. En volumen el maíz es superado únicamente por la caña de azúcar y la alfalfa verde las cuales reportaron un total de 1.77 y 1.69 millones de toneladas respectivamente.

En la entidad el maíz es el único cultivo que se produce en los 217 municipios. La productividad del grano está estrechamente vinculada a la región ya que hay zonas que por sus características agroclimáticas y sus tradiciones culturales ancestrales sólo producen para el autoconsumo en ´pequeñas superficies.

Puebla se divide en siete regiones, las cuales, por sus características agroclimáticas, sociales y culturales, tienen vocaciones productivas específicas en algunos productos donde Puebla está entre los estados líderes, tales como el café, vainilla, pimienta, frutales, hortalizas, entre otros. Aunque hay cultivos como el maíz grano que predomina en todas las regiones del estado.

Figura 10. Las siete regiones de Puebla.



Fuente: Grupo Inders con datos de INEGI e INAFED

Cuadro 2. Las siete regiones de Puebla y número de municipios por región.

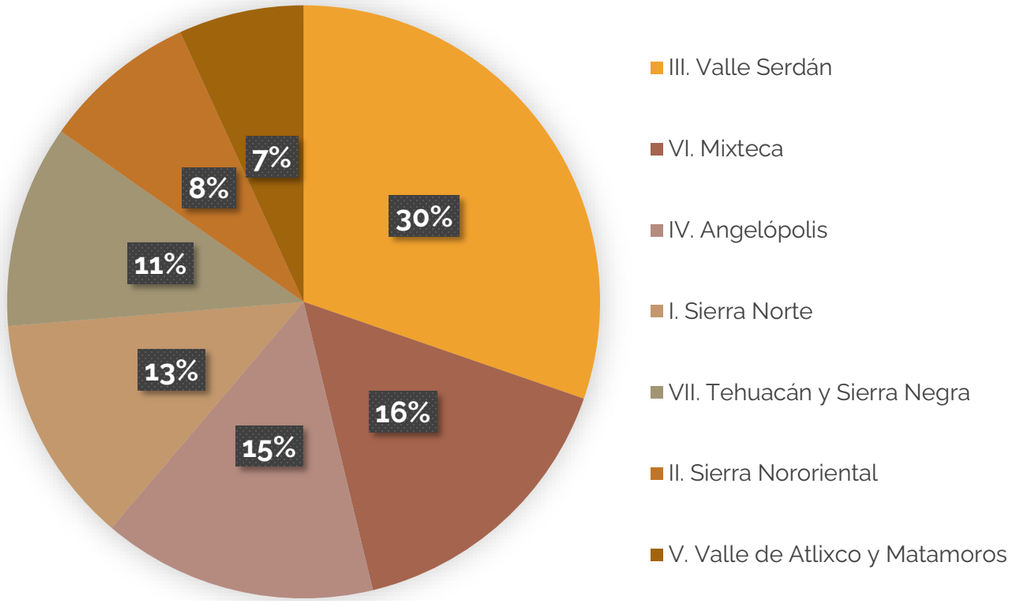
No.	Región	Municipios
I.	Sierra Norte	35
II.	Sierra Nororiental	28
III.	Valle Serdán	31
IV.	Angelópolis	33
V.	Valle de Atlixco y Matamoros	24
VI.	Mixteca	45
VII.	Tehuacán y Sierra Negra	21
Total		**217**

Fuente: Grupo Inders con datos de INAFED

En cuanto a la superficie dedicada a la producción de maíz por región se observa que la Región de Valle Serdán lidera con un total de 155,633 hectáreas sembradas para el 2023, seguida de la Mixteca y Angelópolis con un total de 81,940 y 76,883 hectáreas respectivamente. La región con menor superficie dedicada al maíz es la del Valle de Atlixco y Matamoros con 35,90 hectáreas.

En términos porcentuales, la Región de Valle Serdán aglutina el 30.3 por ciento del total, lo que habla de la vocación que tiene la región para la producción de granos. En la Figura 11 se observa la distribución porcentual de la superficie dedicada a la producción de maíz por región.

Figura 11. Superficie dedicada a maíz en las siete regiones de Puebla.

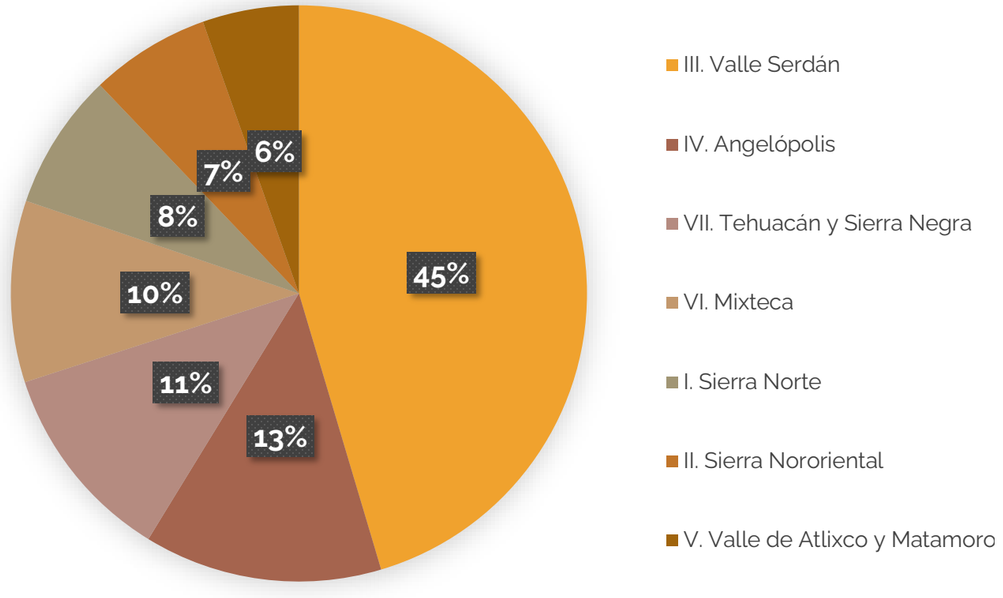


Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

En cuanto al volumen de producción la Región de Valle Serdán lidera la lista con un total de 517,385 toneladas, seguida de Angelópolis con 152,271 toneladas y Tehuacán y Sierra Negra con un total de 128,364 toneladas. Estas tres Regiones representan el 69% de la producción estatal.

Destaca el hecho de que la Mixteca pasa de ser segundo lugar en superficie a cuarto lugar en volumen de producción, lo que sugiere que los rendimientos en esa región podrían estar por debajo del promedio estatal,

Figura 12. Volumen de producción en las siete regiones de Puebla.



Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

Los rendimientos por región varían de acuerdo con la modalidad hídrica con un promedio total de 4.48 toneladas por hectárea en la modalidad de riego y de 1.51 toneladas por hectárea para temporal. Las regiones de Valle Serdán y Angelópolis lideran en los rendimientos de la modalidad de riego con 4.97 y 4.91 toneladas por hectárea respectivamente. La región de la Sierra Nororiental es la única donde no hay registro de superficie dedicada al maíz en modalidad de riego.

Cuadro 3. Rendimiento (tonelada/hectárea) promedio, mínimo y máximo por Región.

Región	Promedio de Rendimiento		Máx. de Rendimiento		Mín. de Rendimiento	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
I. Sierra Norte	3.81	1.32	4.2	1.67	3.66	1.07
II. Sierra Nororiental	-	1.61	-	2.47	-	1.01
III. Valle Serdán	4.97	2.78	7.8	4.58	2.02	0.83
IV. Angelópolis	4.91	1.33	7.8	3.46	4.07	0.8
V. Valle de Atlixco y Matamoros	4.53	1.31	5.62	3.33	3.45	0.89
VI. Mixteca	4.20	1.07	7.9	2.56	3.29	0.71
VII. Tehuacán y Sierra Negra	4.02	1.22	7.7	1.9	2.18	0.62
Total	**4.48**	**1.51**	**7.9**	**4.58**	**2.02**	**0.62**

Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

En cuanto a los máximos en rendimiento por región se observa que en 4 de las siete regiones hay municipios que registran rendimientos por arriba de las 7 toneladas por hectárea, este grupo de municipios con alta productividad suman un total de diez de los 217 municipios del estado. Estos en su conjunto aglutinan un total de 14,280 hectáreas con modalidad de riego y un volumen de producción de 109,290 toneladas que suman poco más de 698 millones de pesos.

En términos relativos con respecto al estado, la superficie, volumen y valor de la producción de estos diez municipios representan el 16%, 22% y 23% respectivamente.

Cuadro 4. Superficie, volumen y rendimiento (tonelada/hectárea) de los 10 municipios con mayor productividad de Puebla.

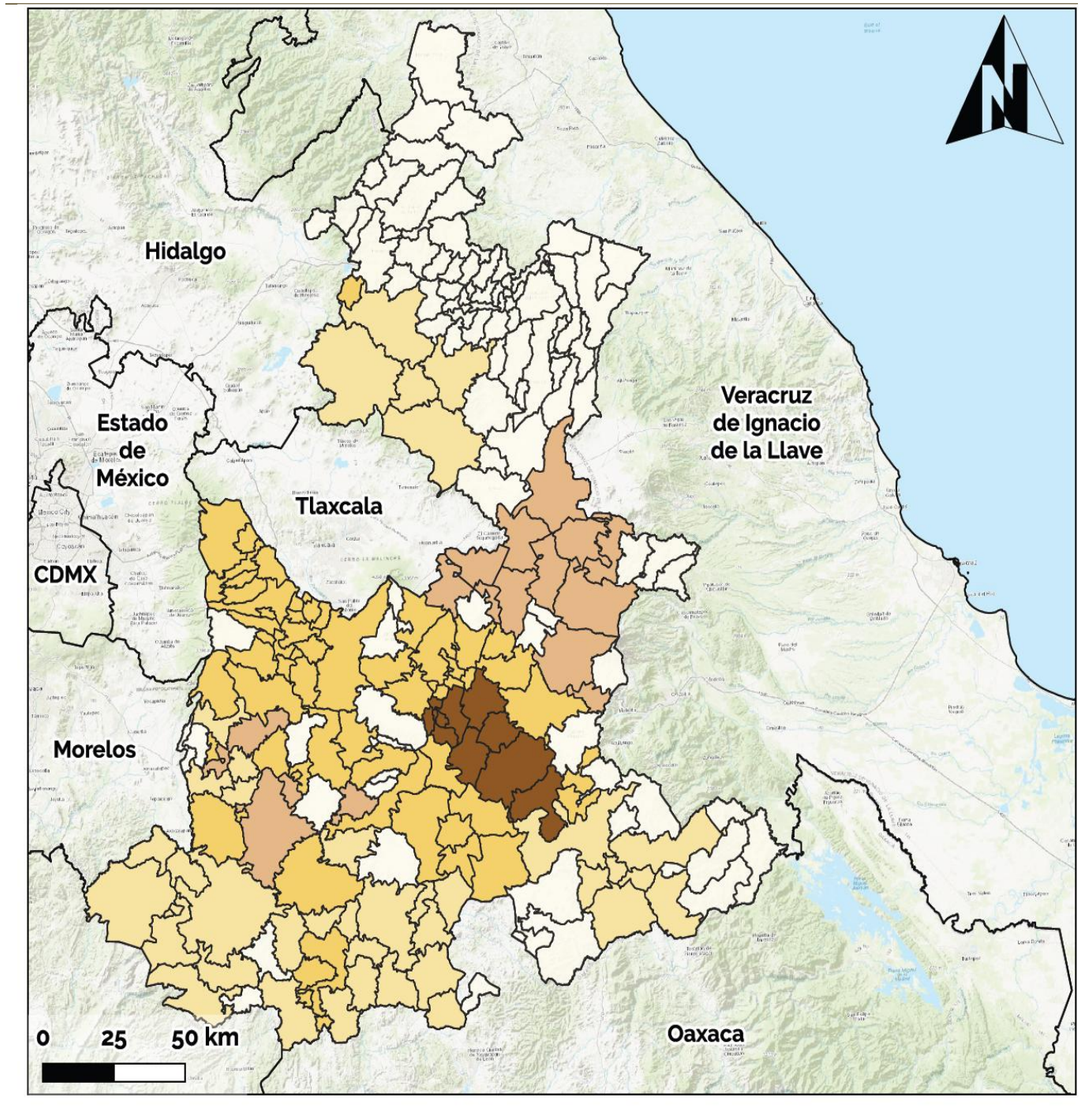
Región	Municipio	Superficie Sembrada	Volumen de producción (toneladas)	Rendimiento promedio	Valor de la producción (MDP)
VI. Mixteca	Huitziltepec	305	2,409	7.9	15.31
III. Valle Serdán	Tecamachalco	3,280	25,584	7.8	164.48
IV. Angelópolis	Tlanepantla	205	1,599	7.8	10.25
IV. Angelópolis	Tochtepec	1250	9,750	7.8	62.05
VII. Tehuacán y Sierra Negra	Tlacotepec de Benito Juárez	3,650	28,105	7.7	179.28
IV. Angelópolis	Atoyatempan	845	6,422	7.6	40.77
IV. Angelópolis	Tepeyahualco de Cuauhtémoc	310	2,356	7.6	15.09
VII. Tehuacán y Sierra Negra	Yehualtepec	785	5,966	7.6	37.99
VII. Tehuacán y Sierra Negra	Tepanco de López	2270	17,025	7.5	108.60
VI. Mixteca	Xochitlán Todos Santos	1,380	10,074	7.3	64.42

Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

Para facilitar el mapeo de la productividad de los municipios con superficie bajo modalidad de riego, se agrupó a los municipios de acuerdo con su rendimiento de volumen de producción por hectárea sembrada, en este sentido se clasificaron los municipios de acuerdo con el siguiente criterio de rendimiento:

Color	Estrato	Criterio de rendimiento
	Estrato I	0.0 a 3.0 toneladas / hectárea
	Estrato II	3.1 a 4.0 toneladas / hectárea
	Estrato III	4.1 a 5.0 toneladas / hectárea
	Estrato IV	5.1 a 7.0 toneladas / hectárea
	Estrato V	> 7.0 toneladas / hectárea

Figura 13. Productividad municipal con la modalidad de riego.



Fuente: Grupo Inders con datos de INEGI

Se puede observar que los Estratos IV y V, que son los más productivos, se encuentran en zonas bien definidas, mientras que el Estrato V se encuentra al centro del estado en municipios colindantes entre ellos que abarcan cuatro regiones de Puebla, los municipios del Estrato II se encuentran en su mayoría en la región de Valle Serdán que es la región productora de granos por excelencia en Puebla.

Cuadro 5. Indicadores del cultivo de maíz por estrato de productividad.

Estrato	Municipios	Superficie Sembrada	Volumen de la producción (toneladas)	Rendimiento promedio	Valor de la producción (MDP)
Estrato I	7	970	2135	2.55	13.31
Estrato II	37	8,972	33139	3.71	169.87
Estrato III	60	57,234	300,290	4.47	1,884.95
Estrato IV	16	6,133	33,886	5.50	212.26
Estrato V	10	14,280	109,290	7.66	698.32
Total	**130**	**87,590**	**478,742**	**4.52**	**2,978.71**

Fuente: Grupo Inders con datos de SIAP – SADER 2023

En cuanto a los siete municipios del Estrato I son los siguientes: Aljojuca, Caltepec, Cañada Morelos, Cuyoaco, Libres, San Antonio Cañada y Zapotitlán que, a pesar de tener una parte de su superficie bajo la modalidad de riego, sus rendimientos oscilan entre 2 y 2.9 toneladas por hectárea bajo ese sistema.

El resto de los municipios (87) no tienen la modalidad hídrica de riego y básicamente se encuentran concentrados en las regiones de la Sierra Norte y la Sierra Nororiental

La Sierra Norte y la Sierra Nororiental se distinguen por su terreno montañoso, con altitudes desde los 600 hasta los 2,300 metros sobre el nivel del mar y su clima que pasa de templado subhúmedo a cálido subhúmedo. Estas condiciones específicas influyen en la producción de maíz, que en esta zona se centra en variedades nativas de maíz criollo. Esta variedad es especialmente resistente a las plagas locales y está adaptada a las condiciones climáticas de la zona.

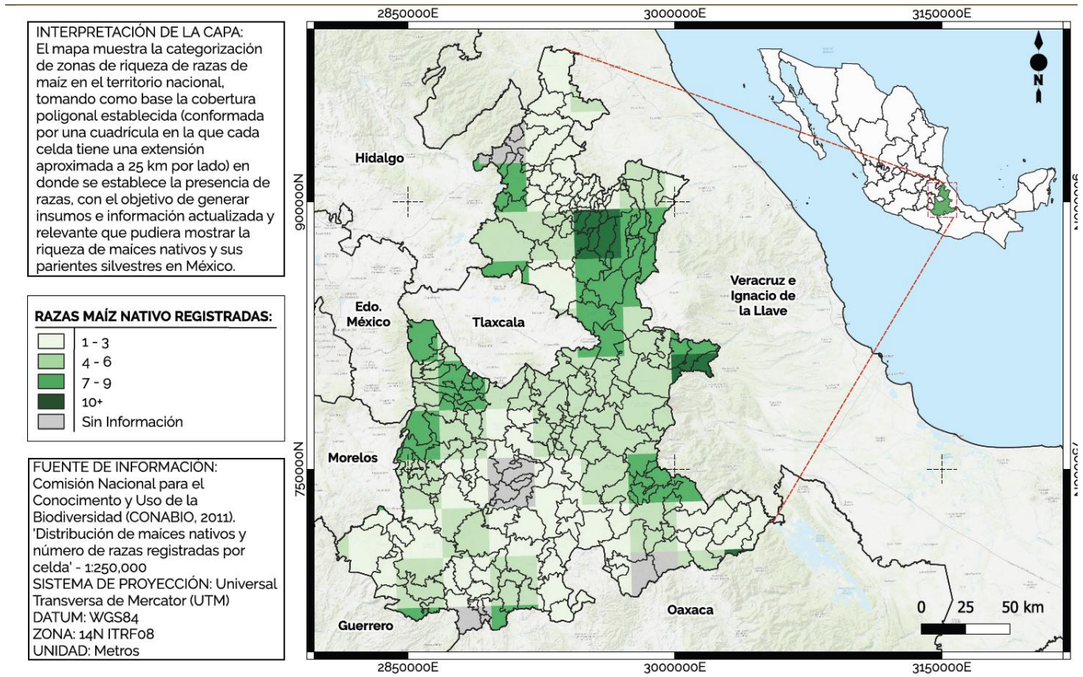
El cultivo de maíz en la zona se realiza con técnicas tradicionales, como milpas y cultivos en terrazas, que han sido adaptadas a las condiciones locales. Estas prácticas son distintas a las técnicas modernas y mecanizadas empleadas en otras partes del estado. La cosecha se lleva a cabo de manera manual o semi - mecanizada, debido a la topografía montañosa. Además, se aplican técnicas de conservación del suelo para prevenir la erosión y se han incorporado nuevas estrategias, como el uso de insecticidas y fertilizantes especializados, para enfrentar problemas de plagas y enfermedades.

Básicamente, toda la zona utiliza el cultivo de maíz para autoconsumo, y cuando hay algún excedente, este se comercializa entre las tortillerías artesanales de las comunidades o entre vecinos que no tuvieron la productividad esperada para cubrir sus necesidades alimenticias.

En efecto, la tradición del autoconsumo, así como la labor de selección de semillas para el siguiente ciclo productivo que se realiza año con año son actividades ancestrales en la zona montañosa y en otras regiones de Puebla,

De acuerdo con la CONABIO, el estado de Puebla tiene 21 razas nativas de maíz, todas registradas en regiones con presencia de pueblos originarios. Esto habla del patrimonio cultural que diversos municipios están heredando a Puebla y todo el país, por lo que es importante considerar esa herencia en cualquier tipo de intervención de política pública.

Figura 14. Distribución de maíces nativos en Puebla.



Fuente: Grupo Inders con datos de CONABIO

La caracterización y regionalización de Puebla se considera como una acción inmediata para el diseño de programas adecuados a cada región del estado.

CONCLUSIONES

El estado de Puebla ocupa el quinto lugar en cuanto a superficie dedicada al cultivo de maíz, no obstante, ocupa el décimo lugar en cuanto al volumen de producción poniendo de manifiesto una baja productividad del cultivo.

Los factores que explican los bajos rendimientos para la modalidad de temporal son, entre otros, las sequías y lluvias tardías derivados del cambio climático, mientras que para la agricultura de riego las prácticas agrícolas inadecuadas y abuso de fertilizantes que poco a poco terminan con las propiedades del suelo coadyuvan a obtener bajos rendimientos en diversos municipios.

La estratificación por productividad de los municipios poblanos muestra que existen regiones muy focalizadas de alto, medio y bajo rendimiento, lo que conlleva a sugerir un estudio más profundo sobre las características agroclimáticas, el contexto sociocultural y económico, así como las prácticas agrícolas, tipo de semilla y canales de comercialización de todos los municipios de Puebla con el fin de identificar regiones de acuerdo con sus capacidades productivas para facilitar la creación de políticas públicas adecuadas a cada región que permitan transferir paquetes tecnológicos acorde a las necesidades específicas de los productores.

Por otro lado, una política de apoyo para la compra de maíz en Puebla es factible para diversas regiones donde predominan pequeños productores que producen con fines de comercialización, más que de autoconsumo. Es por lo que la caracterización y regionalización de la producción de maíz se considera preponderante para el desarrollo de la cadena en todo el estado.

BIBLIOGRAFÍA

Doebley, J. 1994. Genetics and the morphological evolution of maize. In M. Freeling & V. Walbot, eds. The maize handbook, p. 66-77. New York, NY, USA, Springer-Verlag.

Galinat, W.C. 1988. The origin of corn. *In* G.F. Sprague & J.W. Dudley, eds. *Corn and corn improvement,* p. 1-31. Madison, WI, USA, American Society of Agronomy.

Longley, A.E. 1941. Chromosome morphology in maize and its relatives. *Bot. Rev.,* 7: 263-289.

Wilkes, H.G. 1979. Mexico and Central America as a centre for the origin of agriculture and the evolution of maize. *Crop Improv.,* 6(1): 1-18.

Wilkes, H.G. 1985. Teosinte: the closest relative of maize revisited. *Maydica,* XXX: 209-223.

Wilkes, H.G. 1989. Maize: domestication, racial evolution and spread. *In* D.R. Harris & G.C. Hillman, eds. *Forage and farming,* p. 440-454. London, Unwin Hyman.

Wilkes, H.G. & Goodman, M.M. 1995. Mystery and missing links: the origin of maize. *In* S. Taba, ed. *Maize genetic resources,* p. 1-6. Mexico, DF, CIMMYT.

ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL CULTIVO DE MAÍZ EN EL ESTADO DE PUEBLA

GRUPO INDERS

ABRIL 2025