



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ARAGÓN

**LA IMPORTANCIA DE LOS MAÍCES NATIVOS
Y LA AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA EN
EL MUNICIPIO DE IXTENCO, TLAXCALA.**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN PLANIFICACIÓN PARA EL
DESARROLLO AGROPECUARIO**

P R E S E N T A :

MARIA FERNANDA VICENTEÑO FLORES



**ASESOR: DRA. BEATRIZ MARTÍNEZ
DOMÍNGUEZ**

**CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO,
2019**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi principal mentora y pilar de vida: mi Mami, por todos tus sacrificios trabajando como un padre y motivándome a salir adelante como una madre lo hace, sé que no ha sido fácil darme una formación académica tú sola, pero has tenido mucha paciencia para cuidarme y enseñarme. No me alcanzaría la vida para agradecerte todo lo que me has dado. Eres un orgullo para mí y estoy muy feliz de compartir estos logros juntas.

En memoria de mis abuelitos:

A Ernesto Vicenteño, por sacar a su familia adelante siendo un campesino honrado y trabajador, dedicando su vida a la albañilería y a los campos de maíz, surgiendo de aquí mi principal motivación.

Y Soledad Nava, por ser una persona amada y el pilar fundamental de nuestras vidas. Aunque estuvieron en una etapa muy corta de mí vida, me enseñaron el valor de muchas cosas, siempre los recordaré con orgullo y admiración.

A todos mis tíos, gracias por apoyarnos a mi mamá y a mí en todos los momentos de mi vida, por darme lo mejor sin esperar nada a cambio. Saben brindar su apoyo cuando es necesario, se han ganado todo mi respeto.

Adrián, por darme ánimo, comprensión y seguir hasta el final conmigo, apoyándome con lo que estuviera a su alcance.

A mis amigos y a mis amigas, por pasar a mi lado muchos momentos de mi vida, en especial a Casandra Gutiérrez y a Casandra Zamudio, por estar apoyándome en las buenas y en las malas, quiero que sepan que contarán con mi apoyo siempre, aunque la vida nos lleve por caminos distintos.

Sobre todo, a todas aquellas personas que han creído en mí y que la vida me las ha puesto en el camino, como las estrellas fugaces.

Agradecimientos

Estoy agradecida con UNAM y la Facultad de Estudios Superiores Aragón, por brindarme un lugar en sus instalaciones y haberme permitido formarme dentro de ella.

A mi Asesora de Tesis: la Dra. Beatriz Martínez, por su enseñanza, su apoyo durante y después de la licenciatura, por brindarnos consejos y sobre todo por su paciencia y entusiasmo que no cualquier persona posee.

A mis sinodales: la Dra. Alma Luz García, los Maestros; Marcelino Miranda, Pedro Flores y el Dr. Carlos Menéndez, por el tiempo, esfuerzo y dedicación al leer este trabajo, aportar sus conocimientos y ser los responsables de mi culminación en esta Universidad.

En especial, a los profesores de la UAM-X, el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, la Universidad Autónoma Chapingo; por el apoyo que se me brindó en las entrevistas, además de las personas que trabajan el campo: como el Antropólogo Cornelio Hernández, al Ingeniero Vicente Ortega, y trabajadores del CIMMYT y el INIFAP, sin dejar a un lado a todos los demás.

Sin su participación, este trabajo no hubiese sido posible.

¡Gracias!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	8
General	8
Específicos	8
HIPÓTESIS	8
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	9
Métodos	9
Técnicas	10
CAPÍTULO I. EL CULTIVO DE MAÍZ	13
1.1 El origen del maíz	15
1.2 Biología de la planta de maíz	22
1.3 Condiciones ambientales	30
1.4 Etapas fenológicas del cultivo de maíz	35
1.5 Sistema de producción agrícola	37
1.6 La Revolución Verde y Biotecnológica	39



1.7 Conservación del maíz nativo	46
1.8 Importancia del maíz nativo	51
CAPÍTULO II. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y TRANSFORMACIÓN DEL MAÍZ EN MÉXICO	61
2.1 Producción	63
2.2 Consumo	68
2.3 Transformación	70
CAPÍTULO III. POLÍTICA PÚBLICA: EL CULTIVO DE MAÍZ	75
3.1 Antecedentes	77
3.2 El sector agroalimentario	79
3.3 La importancia de la soberanía alimentaria	83
3.4 Seguridad y soberanía alimentaria: el caso mexicano	84
3.5 México y la Autosuficiencia Alimentaria en la actualidad	86
3.6 Leyes relacionadas con la protección del maíz nativo	89
3.7 Programas y proyectos de impulso al sector agrícola	92
CAPÍTULO IV. ÁREA DE ESTUDIO	96
4.1 Localización	98
4.2 Superficie	99
4.3 Aspectos físicos	99



4.4 Aspectos bióticos	105
4.5 Aspectos económicos	106
4.6 Aspectos sociales	108
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y RESULTADOS	118
5.1 Cobertura y abastecimiento del maíz nativo	120
5.2 Usos culturales del maíz	125
5.3 Formas de conservación	128
5.4 Variedades de maíz nativo	130
CONCLUSIONES	133
RECOMENDACIONES	137
REFERENCIAS	141
ANEXOS	149



Índice de Figuras

Figura 1. Guardiana del maíz nativo	14
Figura 2. Evolución del teocintle como ancestro del maíz.....	20
Figura 3. Mapa de México con las localizaciones de los centros de origen-domesticación y diversificación primaria del maíz.	21
Figura 4. Planta de maíz.....	23
Figura 5. Raíz subterránea	24
Figura 6. Raíz aérea	24
Figura 7. Tallo y hojas del maíz	25
Figura 8. Panícula, panoja o espiga de maíz	26
Figura 9. Inflorescencia femenina (mazorca).	27
Figura 10. Partes del grano de maíz.	28
Figura 11. Distribución de las razas de maíces nativos en México.....	33
Figura 12. Calendario agrícola 2018.....	35
Figura 13. Etapas de crecimiento del maíz	35
Figura 14. Agricultura tradicional	38
Figura 15. Sistema de producción agrícola del maíz nativo	39
Figura 16. Desarrollo de un híbrido.....	41
Figura 17. Banco de Germoplasma del CIMMY	48
Figura 18. Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (Chapingo)	50
Figura 19. Enfermedad del huitlacoche en el maíz	51
Figura 20. Productos industriales elaborados a base de maíz	55
Figura 21. Feria del maíz y cacao doble raíz	62
Figura 22. Porciones destinadas a la venta, consumo, siembra y autoconsumo.....	68



Figura 23. Estructura porcentual del autoconsumo de maíz por entidad federativa	70
Figura 24. Participantes del clúster productivo de maíz nativo.....	71
Figura 25. Canal de transformación y distribución del maíz nativo.....	74
Figura 26. Plantas de maíz	76
Figura 27. Maíces de Tlaxcala	97
Figura 28. Localización del municipio de Ixtenco	98
Figura 29. Geología	100
Figura 30. Clima del municipio de Ixtenco.....	101
Figura 31. Suelos dominantes	102
Figura 32. Uso del suelo y vegetación del municipio de Ixtenco	103
Figura 33. Transporte del municipio de Ixtenco.....	112
Figura 34. Mazorcas colgando para secar	119
Figura 35. Cuadros religiosos elaborados con diferentes tipos de maíces y semillas.....	126
Figura 36. Arcos elaborados de maíz y otras semillas, adornando la Parroquia San Juan Bautista en Ixtenco.	127
Figura 37. Antiguo cuexcomate, utilizado como banco para resguardar semillas y plantas nativas de la región.....	128
Figura 38. Variedades de maíz de Ixtenco.....	131
Figura 39. Custodia del maíz	150
Figura 40. Maíz Ajo o Maíz Tunicado.....	177
Figura 41. Maíz Quetzalcóatl	178
Figura 42. Maíz Palomero.....	178
Figura 43. Maíz Grana	179



Índice de Gráficas

Gráfica 1. Porcentaje de producción por tipo de maíz en México y en el mundo.....	63
Gráfica 2. Producción total por tipos de maíz en México (año agrícola 2017)	67
Gráfica 3. Cierre de la producción agrícola del municipio de Ixtenco.	104
Gráfica 4. Pirámide de edades en el municipio de Ixtenco	109
Gráfica 5. Superficie de siembra por maíz nativo en Ixtenco.....	120
Gráfica 6. Destino del maíz.....	121
Gráfica 7. Tiempo que tiene sembrando maíz nativo	124
Gráfica 8. Siembra de maíces por color	130



Índice de Tablas

Tabla 1. Personas dedicadas a la producción de maíz en el municipio de Ixtenco	10
Tabla 2. Características de las raíces	24
Tabla 3. Descripción de los nutrientes en partes del grano de maíz.	28
Tabla 4. Distribución y características de los maíces nativos	31
Tabla 5. Etapa vegetativa	36
Tabla 6. Etapa Reproductiva.....	36
Tabla 7. Consecuencias del uso de transgénicos	45
Tabla 8. Usos de la planta de maíz.....	53
Tabla 9. Usos medicinales del maíz nativo	56
Tabla 10. Otros alimentos obtenidos del maíz	58
Tabla 11. Principales entidades federativas con mayor producción de maíces nativos (año agrícola 2017).....	66
Tabla 12. Sector Agroalimentario.....	81
Tabla 13. Potencial de maíz estatal y municipal.....	105
Tabla 14. Tasa de población de Tlaxcala e Ixtenco	109
Tabla 15. Grado de marginación del municipio de Ixtenco	111
Tabla 16. Gastronomía con base al maíz nativo	114
Tabla 17. Grupo I. Cónico o Razas de las Partes Altas del Centro de México	168
Tabla 18. Grupo I: Cónico o Razas de las partes Altas del Centro de México (continuación).....	169
Tabla 19. Grupo II: Sierra de Chihuahua o Razas de las partes Altas del Norte de México	169
Tabla 20. Grupos III: Maíces de Ocho Hileras o Razas del Occidente de México	170



Tabla 21. Grupo IV. Chapalote	171
Tabla 22. Grupo V. Maíces Tropicales Precoces o de Maduración Temprana	171
Tabla 23. Grupo VI. Maíces Dentados Tropicales	172
Tabla 24. Grupo VII. Maíces de Maduración Tardía	173
Tabla 25. Productos derivados del maíz con y sin transgénicos	174
Tabla 26. Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción	175



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se elaboró con la finalidad de identificar la importancia del maíz nativo y la autosuficiencia alimentaria en la población del municipio de Ixtenco, Tlaxcala (2017-2018).

El interés de este trabajo, surge porque el maíz nativo ha formado parte de las culturas mexicanas durante muchos años, su importancia rebasa el ámbito nutricional y gastronómico, pues está dentro de nuestras tradiciones, culturas y la identidad de todo el territorio mexicano, por su diversidad genética, sus diversas formas y tamaños, así como sus texturas y una gama de diversos colores en granos, que van desde los negros, rojos y azules, hasta los blancos y rosados.

El trabajo se enfoca en recopilar información tomada de libros acerca del origen y las teorías que giran en torno al maíz, la historia de cómo los españoles al llegar al territorio mexicano crearon un gobierno donde el maíz se comenzó a tratar como mercancía. También, se retoman algunos artículos de revistas científicas y mapas de INEGI.

Además, de la participación de los pobladores dedicados a la siembra de maíz, se toma una muestra de ese pequeño grupo de personas y se trata de generalizar los resultados, en las que se utilizaron instrumentos como: encuestas, aplicados a los campesinos sobre el cultivo de maíz, la superficie sembrada, el uso de la maquinaria, la preferencia de los maíces, los usos y costumbres que tienen con base al cultivo de maíz, además de los medios que cuentan para conservar sus semillas, y una guía de observación directa en el municipio.

Finalmente, se hace uso de las entrevistas semiestructuradas realizada a personas clave, para conocer la opinión que tienen acerca de la importancia del maíz nativo y las políticas públicas, estas personas son: investigadores,



guardianes de semillas y asistentes de diferentes instituciones han trabajado directamente con los maíces.

Dentro del capítulo uno se aborda el tema del cultivo de maíz, donde se describen aspectos como su origen y algunas teorías que giran en torno a ella, las características de la planta de maíz, sus condiciones ambientales, distribución y ciclos por toda la República Mexicana, un poco sobre la historia de la Revolución Verde, dónde la llegada de los milagros de la tecnología aumentaría la producción de alimentos, creando maíces híbridos y transgénicos y salvando al mundo de la hambruna, los sistemas de conservación, así como su importancia en la economía, en la medicina tradicional, la sociedad y la cultura.

En el segundo capítulo, se muestran la producción de algunos granos de color, mencionados por su nivel de importancia: como el amarillo y blanco, azul, de color, pozolero y palomero. Se conocen algunos aspectos dentro del comercio y su consumo hacia los proveedores, el sector público, el tipo de productor, el sector pecuario y la industria de la tortilla las almacenadoras y la cadena de transformación por la que pasa el maíz para sus diferentes usos.

El capítulo tres, indaga sobre la historia de cómo los españoles comenzaron a crear políticas y un nuevo gobierno en el territorio mexicano en la época colonial, la organización de cómo el maíz comenzó a ser visto como mercancía y el trigo fue inducido en la cultura.

Se conocen los conceptos como: la política pública, la soberanía, la seguridad y la autosuficiencia alimentaria como repercute en el cultivo de maíz, además de su importancia para México y los campesinos.



Algunas leyes que protegen el patrimonio cultural de los maíces nativos de la contaminación transgénica. Y también los programas y proyectos que impulsan el sector agrícola, en especial el cultivo de maíz.

El capítulo cuatro, contiene un diagnóstico del municipio, esto quiere decir que se da a conocer un panorama de la situación en el lugar, que va desarrollando las características de la ubicación, el medio físico, los aspectos económicos la población, vivienda, el comercio y algunos otros aspectos sociales y culturales en los que destaca.

Finalmente, el capítulo cinco resalta el trabajo de campo realizado en el municipio de Ixtenco, las ventajas que para los campesinos y los habitantes representa conservar su estilo de vida y sus costumbres. Lo que les ha llevado a pasar sus sistemas y técnicas tradicionales de voz en voz por generaciones, rescatando maíces que no existen en otro lugar o están en peligro de extinguirse y recurriendo a lo que la naturaleza les ofrece para salvaguardarlos.

Así como tratar de encaminarse a las posibles soluciones para resolver la problemática que enfrentan por conservar y salvar su forma de vida que para ellos representa el maíz.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los campesinos que se dedican a la siembra de los maíces nativos lo hacen para su autoconsumo, muchos siguen una tradición de sembrar la semilla que sus abuelos les heredaron, además de preferir su sabor, otros prefieren sembrar maíces específicos, para utilizarlos en la elaboración de ciertos platillos, como pozole, pinole y elotes.

Muchos de ellos lo hacen con poca inversión en fertilizantes, pues la mayoría no tiene acceso al sistema de riego por ser de pequeña escala y tienen riesgos altos de pérdidas importantes.

De acuerdo con Boege, (2008) algunos de los puntos que conllevan a la pérdida de la biodiversidad son los siguientes factores:

- Los factores ecológicos: la pérdida de fertilidad del suelo, inestabilidad climática, sequías prolongadas y el abandono de la tierra.
- El factor económico: este punto menciona un control transnacional de los mercados y el monopolio de la harina para tortilla, importación masiva del maíz amarillo, privilegio del mercado por el maíz blanco discriminando a los de color; los bajos precios y la ausencia de mercados diferenciados por variedades, estos constituyen las mayores amenazas a la conservación de los maíces nativos.
- Los factores sociales: migración masiva que erosiona el tejido social solidario en el trabajo, la mano y vuelta ya no funciona, ya no hay jóvenes en las comunidades; por lo mismo, la circulación de semillas se reduce y se empobrece el germoplasma.



Las políticas públicas agrícolas favorecen los intereses de las compañías transnacionales y abandonan por parte del Estado la creación de regímenes que vayan dirigidos hacia el apoyo de los campesinos.

Un factor importante dentro de la problemática de los maíces nativos en el municipio de Ixtenco y en cualquier parte del Estado de Tlaxcala, es la falta de recursos públicos para el campo, lo cual en ocasiones es difícil que los campesinos mantengan el interés en seguir sembrando maíz nativo.

En algunas de las crisis alimentarias, se fue perdiendo la autosuficiencia de este importante cereal, creando la desaparición de la soberanía alimentaria en los alimentos básicos.

La conservación de los maíces nativos es primordial, pues se necesita que las semillas se esparzan dentro y fuera de su lugar de origen para evitar que algunas de las razas se extingan como el caso del maíz palomero y otros maíces que se siembran muy poco por la falta de conocimientos y el manejo adecuado.

De acuerdo con Boege, (2008) estamos en un momento histórico donde la agricultura campesina de origen indígena y de subsistencia está sometida a presiones y crisis severas. Una de las consecuencias de esta crisis es la erosión genética y la pérdida de la diversidad de los policultivos. Cada vez con más frecuencia en todos lados se informa la declinación o el peligro de extinción de variedades nativas.

En Tlaxcala, la siembra de variedades de color ha disminuido notablemente algunos tipos de maíz están en peligro de extinción, en el municipio de Ixtenco principalmente donde se asientan comunidades nahua y otomí los han preservado para satisfacer sus necesidades culinarias y para la elaboración de artesanías. El municipio es considerado uno de los pueblos indígenas con patrimonio



fitogenético, por la distribución de los tipos y variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos, según Boege (2008).

JUSTIFICACIÓN

Los maíces nativos o “criollos” como bien los conocemos, son importantes para la sociedad mexicana, esta investigación pretende generar conciencia para fomentar, promover y conservar el maíz, no sólo porque representan parte de nuestra historia y cultura sino también porque es un alimento fundamental en nuestra vida diaria.

El maíz no tiene hoy la importancia que tuvo hace 9 mil, 500, 100 o aún 50 años atrás, nuestras raíces culturales más antiguas se han transformado profundamente, de acuerdo a Esteva (2007), todas nuestras culturas muestran incrustaciones e injertos al espíritu del maíz.

Los maíces, son importantes dentro de las comunidades rurales, pues combinan su sistema de siembra con frijol, calabaza y otras plantas que hace que cada uno de estos alimento sea más aprovechado y aporte los nutrientes necesarios, además de ser utilizado para autoconsumo, también es alimento para los animales. Por tradición seleccionan y guardan las semillas con las mejores características para el siguiente ciclo, basándose en su color, tamaño de grano y que sea bonito.

De acuerdo con Esteva, (2007) la cocina mexicana se distingue por tener los platillos más exquisitos gracias al maíz presente en ellos, en el año 2010, la comida mexicana fue reconocida por la UNESCO como *patrimonio cultural inmaterial de la humanidad*.



También, el maíz es usado en la elaboración de artesanías modestas, hasta famosas producciones de artistas reconocidos, aparece en el lenguaje, el vestido, la configuración del espacio, las formas cotidianas de pensar y comportarse (Esteva, 2007).

Es importante fomentar la conservación y la propagación de los maíces nativos, pues de ellos depende que logremos ser un país con soberanía alimentaria o bien autosuficiente en un alimento básico, el cual tiene más de 60 variedades con diferentes características, colores, tamaños de grano y mazorcas, que es sembrado en diferentes partes del estado de Tlaxcala y en el municipio de Ixtenco adaptado a distintos climas, siempre y cuando se tenga el apoyo y la participación de los actores sociales para generar conocimiento, que sirva como referencia para futuras investigaciones y proyectos que busquen conservar los maíces nativos de Ixtenco o bien, a nivel estatal.

De acuerdo al perfil del planificador para el desarrollo agropecuario, con base al plan de estudios del año 2018, busca fomentar las actividades agrícolas, crear alternativas y estrategias que ayuden al desarrollo de las comunidades del sector rural, se busca crear conciencia en la población sobre las múltiples problemáticas que existen en torno al maíz, y pueden minimizarse si se lleva la práctica a cabo para lograr ser un país con soberanía alimentaria, pudiendo también llegar a una autosuficiencia alimentaria, sin necesidad de cerrar el comercio y la producción de sus fronteras con un alimento básico y necesario, como es el maíz, con la participación y la ayuda de los actores sociales que involucran a los campesinos y a los pobladores de todo el territorio mexicano.

El ser un agente de cambio, representa una responsabilidad grande y una oportunidad para aprender sobre nuestros alimentos básicos que nos brinda la tierra y el campo, pues frente a los cambios climáticos que experimenta nuestro planeta, el maíz se ha adaptado a diferentes clases de suelos, climas y



temperaturas por muchos años gracias a que se han promovido estas prácticas tradicionales, no necesitamos de otros maíces que no contienen los nutrientes que nuestro cuerpo necesita y que pueden venir de dudosas procedencias.

OBJETIVOS

General

- Identificar la importancia de los maíces nativos y la autosuficiencia alimentaria, para los habitantes del municipio de Ixtenco, Tlaxcala (2017-2018).

Específicos

- Rescatar la historia bibliográfica del maíz.
- Estimar la cobertura de abastecimiento del maíz nativo y su relación en la autosuficiencia alimentaria en la localidad.
- Hacer un inventario del uso cultural del maíz.
- Sistematizar las formas de conservación del grano de maíz.
- Conocer las variedades de maíz nativo que se cultivan en la localidad

HIPÓTESIS

Sí se conoce la importancia que tienen las semillas de maíz nativo en el municipio de Ixtenco y para la autosuficiencia alimentaria, entonces se podrán definir y desarrollar acciones que permitan proteger los maíces nativos de la extinción,



generando conciencia entre los campesinos de otras comunidades sobre los factores ecológicos, económicos y sociales que les afecta, y así fomentar su expansión productiva dentro y fuera de su lugar de origen y en los bancos de germoplasma, para que se garantice una autosuficiencia alimentaria, y existan apoyos a los maíces nativos y no a los híbridos o a los transgénicos.

Por tanto, sí los maíces nativos se han producido en la comunidad de Ixtenco, Tlaxcala, entonces los campesinos tienen el maíz como la base de su dieta alimenticia que les proporciona cierta cantidad de nutrientes, lo que permite un buen desarrollo corporal del ser humano, lo cual es importante en virtud de que es un elemento fundamental en la comunidad y por ende de la nación.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo comienza en Diciembre del año 2017, en el municipio de Ixtenco, Tlaxcala, la investigación se divide en dos etapas: el trabajo de gabinete y trabajo de campo, redactando finalmente cada capitulado para concluir en Diciembre del 2018.

Para organizar la información dentro del trabajo, se consultaron libros físicos y digitales, artículos de las revistas científicas del maíz, información de INEGI estadístico y mapas del municipio.

Métodos

El método que se llevó a cabo es el Hipotético-deductivo. Se realizó partiendo de una hipótesis y la identificación de la problemática en los maíces nativos y la



autosuficiencia alimentaria, así mismo, se utiliza un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo)

De acuerdo a Hernández *et al*, (2014, p. 537): “los métodos mixtos caracterizan a los objetos de estudio mediante números y lenguaje e intentan recabar un rango amplio de evidencia para robustecer y expandir nuestro entendimiento de ellos.”

Técnicas

Estos fueron los instrumentos utilizados para conocer la importancia que tienen el maíz nativo, en la autosuficiencia alimentaria.

- Encuestas (cuestionario de preguntas abiertas): aplicado a los campesinos que trabajan con maíz nativo en el municipio de Ixtenco

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal, se realizó un cuestionario a los campesinos que se dedican a la labor de sembrar maíz nativo de los cuales se determinó una cantidad de 25 participantes para la realización de esta investigación.

Tabla 1. Personas dedicadas a la producción de maíz en el municipio de Ixtenco

Población total del municipio de Ixtenco	Campesinos que siembran maíz nativo	Muestra 10% n=	Muestra tripartita
7,080	2,500	250	25*

Fuente: Elaboración a partir de la Información obtenida de Caballero, M. (2017-2021). Plan de Desarrollo Municipal (2017-2021). Honorable Ayuntamiento de Ixtenco, Tlaxcala.

- Guía de observación directa: en el municipio de Ixtenco, Tlaxcala.



- Entrevista semiestructuradas de opinión: realizada a investigadores de diferentes instituciones con relación al maíz nativo y las políticas gubernamentales,

Se realizaron visitas al Banco de Germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), ubicado en Texcoco, contando con la participación del gerente de invernaderos: Rogelio Ulises Gaona y dos asistente de investigación en el banco de germoplasma: Cristian Zavala Espinoza y Aldo Rosales Nolasco, para conocer su opinión sobre la importancia de los maíces nativos.

Se acudió al Banco Nacional de Germoplasma Vegetal, ubicado en la Universidad Autónoma Chapingo, entrevistando al Dr. Jesús Axayacatl Cuevas Sánchez (cargo), para conocer su opinión sobre la importancia de los maíces nativos en México.

Se entrevistaron a diferentes investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco: la Bióloga; Verónica Nava, la Dra. Alma Piñeyro Nelson, Ing. Dorys Primavera Orea Coria y la Bióloga; María Guadalupe Ramos Espinosa, para conocer su opinión sobre la importancia de los maíces nativos.

Del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México; fueron entrevistados el Dr. Takeo Ángel Kato Yamakake y el Dr. Abel Muñoz Orozco, para conocer acerca de los orígenes y propiedades del maíz nativo, así como su importancia.

De los egresados de la carrera en Planificación para el Desarrollo Agropecuario; se entrevistó a Giovanna Álvarez García, Fernanda Maricela Gonzales Ángel, que desempeñan algunas funciones en las instituciones de la Central Campesina Cardenista y Patricia Riaño Peña, en el Instituto Nacional de Investigaciones



Forestales, Agrícolas y Pecuarias, para así conocer sobre la importancia que tienen del maíz nativo.

Y finalmente, se entrevistó a la Ingeniera Gabriela Ballesteros Martínez, investigadora del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el Centro de Investigación Regional Pacífico Centro (CIRPAC) y campo Experimental Centro-altos de Jalisco (CACAJAL), Miguel Mendoza Bermúdez; técnico agropecuario del Estado de México y Efrén Hernández, campesino dedicado a la cosecha de maíz y cacao del Estado de Tabasco, para conocer su opinión sobre la importancia del maíz nativo.



CAPÍTULO I. EL CULTIVO DE MAÍZ

“La agricultura se ve fácil cuando el arado es un lápiz y se está a mil millas del campo de maíz.”

— Dwight D. Eisenhower



Figura 1. Guardiana del maíz nativo



Fuente: Abuelita de Eva López entre la milpa. [Fotografía de Eva López]. (Tlaxcala, 2018). Archivo fotográfico de la autora. 2018, Tlaxcala.



1.1 El origen del maíz

La presente investigación se desarrolla geográficamente en el territorio mexicano, esta acotado a nivel nacional.

Primero, será necesario hablar sobre el maíz como parte de la historia de hace miles de años.

El proceso de domesticación del maíz de acuerdo con Kato *et al.*, (2009) inició aproximadamente seis mil años, su ancestro silvestre partió del *teocintle*. Este proceso creó una diversidad de formas, texturas, colores y adaptaciones geográficas de las variedades de maíz, “diversidades con las que pocas especies cultivadas se le pueden comparar”, sus diversos usos y formas tienen significados y una importancia histórica y presente en el medio rural, pues los mexicanos somos “gente de maíz”.

De acuerdo con Govaerts (2017), el maíz nativo no es una planta extranjera, pues todos llamamos a los maíces mexicanos como: maíces criollos.

“El término criollo no es correcto, pues significa la mezcla de un nativo con un extranjero, el cual no es así, el maíz es de México y la denominación correcta es maíces nativos.” (Govaerts, 2017, p. 12 a).

Continuando con la investigación de Kato *et al.*, (2009) no se conoce a ciencia cierta de donde surgió el maíz, pero se tiene antecedentes que el proceso ocurrió al mismo tiempo en diversas regiones montañosas y valles de México, extendiéndose por todo el territorio nacional, por lo que existen aún plantas autóctonas de mayor diversidad genética cultivadas, aún se mantiene en este país, gracias a los campesinos del medio rural.



Con referencia a Carrillo (2009), menciona que Mesoamérica fue el sitio de mayor relevancia de domesticación de plantas, sobre todo del maíz, ya que creció en diferentes culturas. Los primeros agricultores provenían de grupos de cazadores y recolectores que habitaron aproximadamente entre 15 y 30 mil años, incluso se cuestiona que la primera migración fue iniciada por el norte, debido a que el indio humano más antiguo proviene de Sudamérica.

Continuando con el autor, las investigaciones de Nikolai I. Vavilov, consideran que los centros de origen fueron iniciados en el Medio Oriente, siendo la cuna de la civilización por domesticar animales y plantas. Aunque no existen fechas exactas en donde ocurrieron, se encuentran muy estrechamente ligadas las cosmovisiones y a la diversificación de doce mil lenguas.

Por su parte, Álvarez *et al.*, (2013) hace diferencia entre los conceptos: centro de origen y centro de domesticación siguientes:

- 1) Centro de origen o taxón: los organismos silvestres se ubican en su hábitat, sin la intervención humana.
- 2) Centro de domesticación: se refiere a, la selección que es dirigida por el ser humano, llamada también selección artificial.

La domesticación en sí, es el resultado final del proceso que va del manejo de una especie silvestres y se fijan los caracteres morfológicos y genéticos, estos varían dentro y fuera de las especies y dependiendo del grado de domesticación, por tanto es posible encontrar plantas semidomesticadas que se encuentran en cultivo como silvestres perteneciendo a la misma especie, un ejemplo claro son el tomate verde y el algodón (Álvarez *et al.*, 2013).

Las ideas expuestas de Cuevas (2009), mencionan que el origen del maíz tiene más de 100 años de discusión, las evidencias arqueológicas combinadas con los



conocimientos de los botánicos de Barghoorn y Mangelsdorf, propusieron que el inicio de la domesticación del maíz es prácticamente prehistórico.

Se tienen evidencias que en el Valle de México se han encontrado granos de polen de maíz fosilizados con antigüedad de 60,000 a 80,000 años, pertenecientes al *Zea Mays L.* o a un ancestro actual, este no incluye al *teocintle*, por lo antes mencionado, la antigüedad del polen es correcta, significa que el maíz se ha cultivado en México desde hace más de 70,000 años atrás, de acuerdo con Hernández (2014).

“En cuanto a los principales instrumentos de cultivo eran: el hacha y un bastón de madera cuya punta se endurecía poniéndola al fuego.” (Bonfil, 2002, p. 11).

Bonfil, (2002) menciona que todas las civilizaciones y culturas mesoamericanas tuvieron su base de sustento en el maíz, estuvieron relacionadas con el cultivo de grano y con su preparación, almacenamiento y uso. Las diversas variedades de metates, morteros, instrumentos de labranza, ollas y comales demuestran lo importante que era.

1.1.1 Teorías sobre el origen del maíz

En síntesis, el maíz nativo se cruza fácilmente con las especies de *teocinte* ya sean anuales o perennes, con base a estos hechos se han formulado diversas teorías para explicar el origen del maíz (Bonfil, 2002) que se describen a continuación:

La búsqueda de evidencia hace mención a **La Teoría Tripartita** propuesta por Mangelsdorf y Reeves, (1939, mencionados por Kato *et al.*, 2009) postula brevemente:



- a) El maíz silvestre había sido un maíz palomero-tunicado.
- b) El teocintle provenía del cruzamiento entre el maíz cultivado y el *Tripsacum*.
- c) Las variedades modernas que existen en América, son el producto del cruzamiento entre el maíz cultivado con el *Tripsacum* o teocinte.

El género *Tripsacum*, se ha ubicado mayormente en México, excepto Baja California, crece a 2'600 metros de altitud, se encuentra entre los 1'000 y 1'500 msnm en los bosques tropicales húmedos y secos, en bosques templados, matorrales xerófilos y sobre todo en la Cuenca del río Balsas y la Sierra Madre del Sur. Una de las oposiciones a este postulado, es evidente de que en forma natural no se da una hibridación entre el maíz y el *Tripsacum* y solo se ha logrado obtener híbridos especiales a través de técnicas especiales (González y Vera, 2011).

La más aceptada, postula que **el teocintle es el ancestro del maíz actual**, pues su domesticación fue el resultado de la intervención del ser humano, (Kato *et al.*, (2009) destaca que en torno a esta teoría gira una interrogante, ¿cómo es que una planta con inflorescencias femeninas pequeña y con un número reducido de granos ordenados y encapsulados se desarticulan llegando a su madurez?, dando origen al maíz que conocemos en la actualidad; con inflorescencias mayores y números granos que no se desarticulan en su madurez.

De acuerdo con la interrogante anterior, Biointeractive (2016) cuenta que un joven genetista llamado; George Beadle, estaba estudiando una hierba de América Central, llamada teocinte, observó que los cromosomas eran similares a los del maíz, además de que demostró que el teocinte y el maíz podían producir una descendencia híbrida fértil, lo que significó que podían estar estrechamente relacionados. Beadle concluyó que el teocinte probablemente era el ancestro del maíz, muchas personas dudaron de la afirmación del joven científico, pues la planta del teocinte y la planta del maíz son totalmente diferentes.



El maíz tiene cientos de granos en una mazorca, mientras que la mazorca del teocinte tiene solo unos cuantos granos encapsulados en cortezas muy duras, por esta razón los botánicos dudaron que fuera el ancestro.

Al jubilarse, Beadle cruzo al maíz con el teocinte, pues le siguió intrigando el origen del maíz. Cultivó 52 mil plantas para su experimento, 1 de cada 500 plantas eran idénticas al teocinte y una cantidad similar eran idénticas al maíz. La cantidad sugería que los cambios de 4 o 5 genes eran responsables de todas las principales diferencias de las dos plantas.

El cálculo que realizaron, indicó que la domesticación del maíz ocurrió hace aproximadamente 9 mil años, al igual que todo el maíz moderno proviene del Suroeste de México cerca del río Balsas.

Los microfósiles que fueron estudiados, se encontraron en el refugio de roca en Xihuatoxtla, Oaxaca, en las rocas de río que eran utilizadas como instrumentos para crear sus alimentos y moler el maíz. Al hacer experimentos insertando el gen del teocinte en el maíz este encapsulaba algunos granos y haciéndolo al revés, insertando el gen del maíz en el teocinte se creaba una planta que hacía brotar algunos granos encapsulados.

El gen de ramificación funciona al igual que el ejemplo anterior, por la diferencia de ramas entre el teocinte y el maíz. Los genes reguladores sirven para activar o desactivar otras funciones de las plantas, lo que explica las mutaciones que sufrió el teocinte.

El teocinte, fue utilizado igual en un pasado, usado como palomitas de maíz, ya que al ser tan duro tuvieron que encontrarle un uso antes de ser domesticado, de acuerdo a las investigaciones que George Beadle realizó (Biointeractive, 2016).



Figura 2. Evolución del teocintle como ancestro del maíz



Fuente: [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Banco Nacional de Germoplasma Vegetal, México, UACH, 2018). Evolución del maíz. Banco Nacional de Germoplasma Vegetal, México, UACH

La Teoría *Tripsacum-Diploperennis*, propuesta por Eubanks (1995, 2001, mencionado por Kato *et al.*, 2009) afirma que el maíz resulta de la hibridación de dos plantas perennes: *Tripsacum* y *Zea diploperennis*, a pesar de esto, no existe ningún híbrido que sea el resultado de un cruzamiento, ya que el número y la morfología de cromosomas que posee cada una de estas plantas son distintos.

Teoría de la transmutación sexual catastrófica por Ilis (1983, mencionado por Kato *et al.*, (2009), propone al maíz como el resultado de una transmutación sexual sin modificación de la secuencia de ADN, considera que algunos factores ambientales pudieron posibilitar la feminización de las inflorescencias masculinas (espigas del teocintle) y causo la desaparición de las inflorescencias femeninas de las laterales.

La Teoría multicéntrica del origen del maíz de acuerdo con Kato *et al.*, (2009) en los estudios morfológicos de los maíces y el teocintle, varios cromosomas pudieron dar origen a las diversas razas de maíz que hoy existen. Establece cinco centros de domesticación:



1. Mesa Central de México; dio origen al maíz primigenio, este centro se conoce como Complejo Mesa Central
2. La región de altura media en los Estados de Morelos, México, Guerrero y sus alrededores dónde se desarrolló el complejo pepitilla
3. La región Centro-Norte de Oaxaca y Chiapas, del cual resultó el Zapalote.
4. La región de los Estados de Oaxaca y Chiapas, del cual resultó el Complejo de Zapalote.
5. La región alta de Guatemala, surgió el germoplasma denominado Complejo altos de Guatemala, esto se muestra en la figura siguiente.

Figura 3. Mapa de México con las localizaciones de los centros de origen-domesticación y diversificación primaria del maíz.



Fuente: Mapa de México con las localizaciones de los centros de origen-domesticación y los centros de diversificación primaria del maíz. Imagen tomada de Kato et al., (2009). Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica. México. UNAM-CONABIO. p. 54.



La Teoría Unicéntrica del origen del maíz, propuesta por Matsuoka *et al.*, (2002, mencionado por Kato *et al.*, 2009) señala que el maíz surgió en la parte central de la cuenca del río Balsas, en Michoacán, Guerrero y el Estado de México, por tanto descienden de un grupo de la población de teocintle raza Balsas *Z. Mays ssp. parviglumis*. Las muestras no son suficientes para conocer las variaciones que existen dentro de cada población y entre poblaciones geográficas diferentes.

1.2 Biología de la planta de maíz

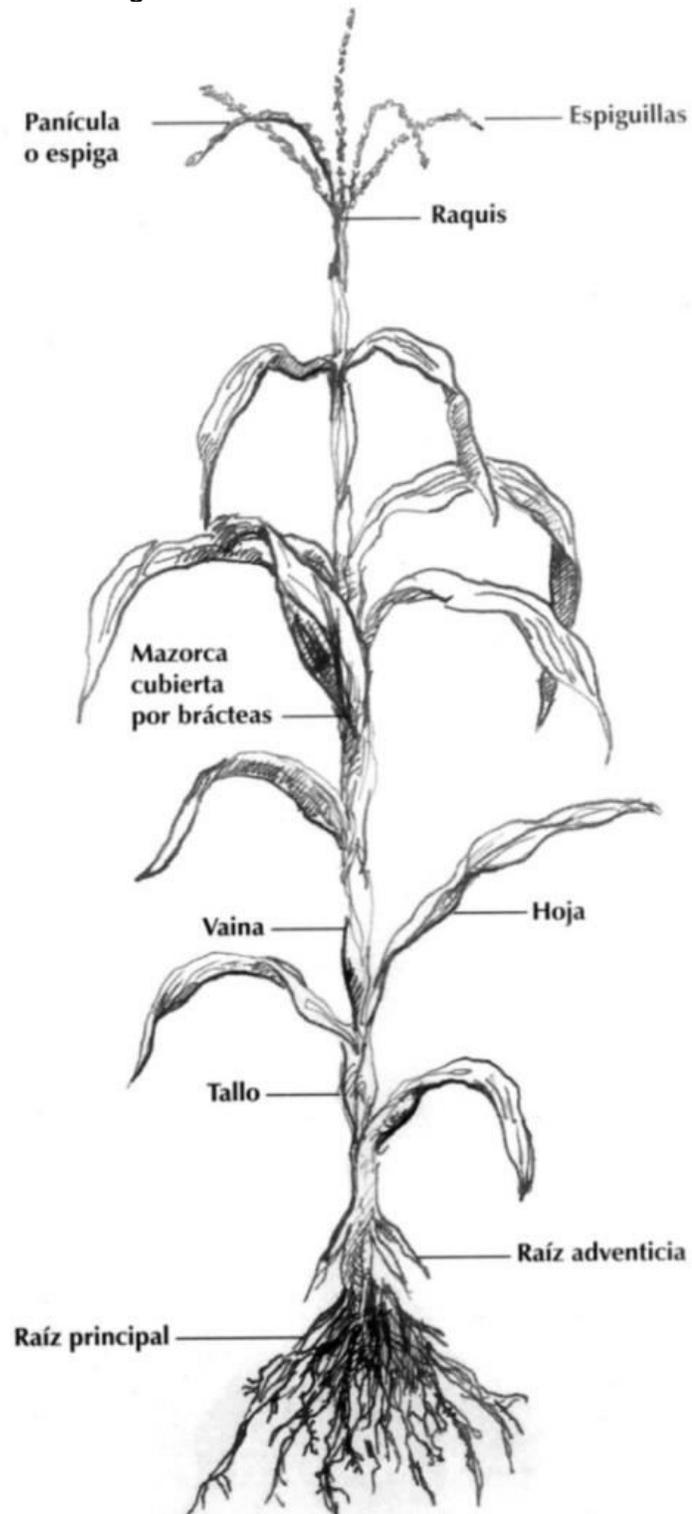
De acuerdo con Argüello, (1945) su nombre científico es *Zea Mayz*. Proviene de la familia de las gramíneas y es del género *Zea*, *Tripsacum* y *Euchlaena*. La planta del maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual.

1.2.1 Planta

La planta se compone de diferentes partes: la raíz, el tallo y las hojas, las flores, el fruto y semillas (órganos de producción) como se muestra en la figura 5.



Figura 4. Planta de maíz



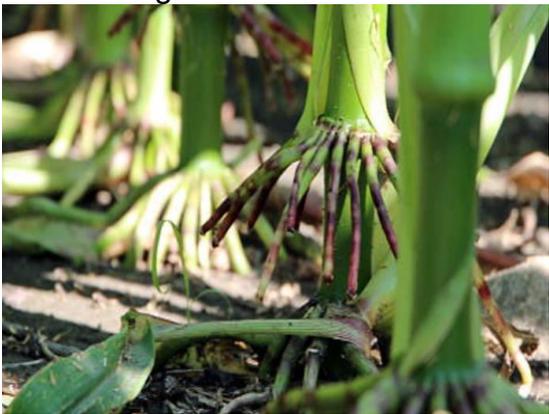
Fuente: Ilustración de Samuel Ahuactzi. *La planta de maíz*. Imagen tomada de Hernández, Cornelio. (2014). *La tierra del maíz*. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura. 1ra edición. p. 22



1.2.2 Raíz

Continuando con Argüello (1945), la raíz se divide en dos partes:

Tabla 2. Características de las raíces

Tipo de raíz	Imagen de la raíz
<p>Subterránea: brota con fuerza, es fibrosa y penetra en la tierra para absorber el alimento que fortalecerá a la planta, recibe el alimento vegetal necesario (carbono, compuesto orgánico, oxígeno, nitrógeno, los cuales se encargan del crecimiento de las plantas por medio del ácido fosfórico y la potasa que contiene; hidrógeno, este entra en la composición del agua y la savia, desempeñando un papel importante en los alimentos minerales) como se muestra en la figura derecha.</p>	<p data-bbox="889 541 1273 575">Figura 5. Raíz subterránea</p>  <p data-bbox="792 953 1373 1094">Fuente: Raíces de maíz. Anónimo, 2012. Imagen tomada del sitio: Blog del CP de Ujué. El maíz: nuestra experiencia con el cultivo: http://cpuje.educacion.navarra.es/blog/2012/12/el-maiz-nuestra-experiencia-con-el-cultivo/ (23/11/2018)</p>
<p>Aérea: recibe el aire (como un fluido elástico y respirable), adquiere el calor que constituye el desarrollo del vegetal, esta raíz se observa en la figura de la derecha.</p>	<p data-bbox="932 1150 1227 1184">Figura 6. Raíz aérea</p>  <p data-bbox="808 1598 1357 1730">Fuente: Raíz de maíz. Katiebug, U. 2017. [Imagen]. Imagen tomada del sitio Is Tock: https://www.istockphoto.com/mx/fotos/raiz-de-maiz?phrase=Pmageraiz%20de%20maiz&sort=best (23/11/2018)</p>

Fuente: Elaboración propia, con información tomada de Argüello, R. (1945). Descripción de la planta de maíz. Revista de agricultura. n° 12. pp. 615-616.



1.2.3 Tallo y hojas

El tallo del maíz es verde, nudoso y de forma cilíndrica, con una médula esponjosa por donde circula la savia y posibilita la producción de la hoja. La hoja, es alterna, lanceolada (tiene forma de una punta de lanza) y es de color verde; tiene un lado lúcido y otro áspero; y está destinada a envolver el tallo desde la base para que el fruto nazca, esto se observa en la figura siguiente.

Figura 7. Tallo y hojas del maíz



Fuente: [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018). Archivo fotográfico de la autora. Ixtenco, Tlaxcala.



1.2.4 Flores

La inflorescencia masculina, conocida como panícula, panoja o espiga (ver figura siguiente) puede ser de color verde, amarillo rojizo o morado; consta de un eje central o raquis y ramas laterales (Argüello, 1945).

Figura 8. Panícula, panoja o espiga de maíz



Fuente: [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018). Archivo fotográfico de la autora. Ixtenco, Tlaxcala

1.2.5 Frutos

Los pares de espiguillas, están protegidas por dos bráctetas, contienen flores estaminadas con tres estambres donde florecen los granos de polen. Las inflorescencias femeninas, conocidas como mazorcas (figura siguiente), se ubican en los inicios abajo de las hojas; estas son espigas en forma cilíndrica, con un raquis central a manera de tronco, llamados también olote o coronta, donde están insertadas las espiguillas, formadas en hileras paralelas. Cada espiguilla tiene dos



flores pistiladas, una abortiva y la otra fértil, con el ovario unido al raquis con su pedicelo. Los pistilos o pelos de elote, son más largos que las bráctetas que envuelven la mazorca y tienen un estigma plumoso muy desarrollado donde germina el polen (Hernández, 2014).

Figura 9. Inflorescencia femenina (mazorca).



Fuente: [Fotografías de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018). Archivo fotográfico de la autora. Ixtenco, Tlaxcala

1.2.6 Semillas

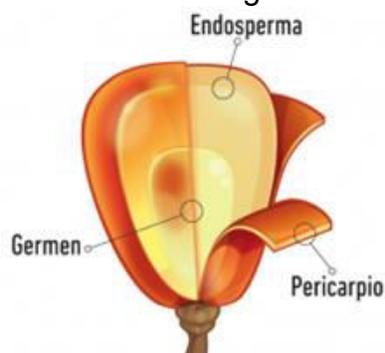
El fruto individual del maíz es botánicamente un *cariópside*; esto es un fruto seco que contiene una sola semilla unido en el interior de los tejidos del propio fruto de acuerdo a Salvador (2008).

Los granos, estos están constituidos principalmente de tres partes: la *cascarilla*, el *endospermo* y el *germen* (Asturias, 2004):



- a. La cascarilla o *pericarpio*: es la piel externa o cubierta del grano y sirve como elemento protector.
- b. El *endospermo*: es la reserva energética del grano y ocupa aproximadamente el 80% del peso del grano. Contiene aproximadamente el 90% de almidón y el 9% de proteína, y pequeñas cantidades de aceites, minerales y elementos traza.
- c. El *germen*: contiene una pequeña planta en miniatura, además de cantidades grandes de energía en forma de aceite, tiene la función de nutrir a la planta cuando comienza el período de crecimiento, así como otras sustancias necesarias durante el proceso de germinación y desarrollo de la planta, en la siguiente se muestra esto:

Figura 10. Partes del grano de maíz.



Fuente: Maíces del nansa. (2012) ¿Qué es el maíz dentado? Imagen tomada del sitio de maíces del nansa.

Los nutrientes que contienen el grano de maíz se encuentran descritos en la siguiente tabla:

Tabla 3. Descripción de los nutrientes en partes del grano de maíz.

PARTES DEL MAÍZ	NUTRIENTES	FUNCIONES EN EL CUERPO HUMANO
Endospermo	Almidón	Es la principal fuente de energía para el organismo.
	Proteína	Tiene la función estructural, catalica, hormonal, de regulación, transporte, almacenamiento de aminoácidos, movimiento y defensivo.
Endospermo	Carotenoides	Prevención de cáncer, problemas cardiovasculares,



harinoso Endospermo vítreo	(maíz amarillo)	estimula el sistema inmunológico y el buen funcionamiento de la vista.
	Vitamina E	Es un antioxidante, protege el tejido corporal de los radicales libres. Mantiene el sistema inmune y es importante para la formación de glóbulos rojos, anticoagulante de la sangre.
	Almidón resistente	Reduce la respuesta glicémica e insulemica en los alimentos. Tiene efecto protector contra el cáncer colorectal.
Pericarpio	Minerales (Fe y Zn)	Hierro: es un componente de la hemoglobina, la molécula que transporta el oxígeno en los glóbulos rojos. Zinc: Desarrollo y crecimiento apropiado. Componente de diversas enzimas.
	Fibra dietaria soluble e insoluble Fenoles	Mejora las funciones gastrointestinales. Reduce el índice glicémico, el riesgo de diabetes y la hipercolestelemia.
	Antocianinas (maíz azul)	Está relacionado con la prevención de enfermedades degenerativas, diferentes tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurológicas, cataratas y disfunciones por estrés oxidativo.
	Flobafenos (maíz rojo)	Producto resultante de la oxidación de los taninos, de color oscuro o pardo rojizo.
	Fitoesteroles	Sustancia química parecida al colesterol.
	Ácido fitico (Inosol)	Es considerado como un antioxidante con propiedades anticancerígenas en colon, hígado, mama, leucemia, próstata y sarcomas.
Germen	Lípidos:	Reserva genética, estructural y regulador de hormonas.
	Ácidos grasos poliinsaturados	Omega 6: linoleico (omega 6) produce un efecto más potente en la reducción de colesterol LDL.
	Minerales	Necesarios para conservar el correcto funcionamiento neuromuscular y para mantener el equilibrio hidroelectrolítico.
	Antioxidantes	Retardan el envejecimiento.
	Vitaminas	Las vitaminas (y los minerales) son nutrientes fundamentales que requiere el cuerpo en pequeñas cantidades para funcionar adecuadamente.

Fuente: Elaboración propia con información Govaerts, B. (2017 b). "Importancia de los nutrientes en el maíz." (CIMMYT, Ed.) *Enlace La Revista de la Agricultura de Conservación* (39), p. 3.

1.2.7 Polen

Salvador, (2008) menciona que el maíz realiza una polinización cruzada, esta característica contribuyó a que incrementará su evolución y adaptabilidad geográfica.



En la investigación de Delgado, (2016); describe al polen como ligero, el viento lo transporta a través de distancias considerables. La mayor parte de él se queda depositado en distancias que oscilan entre los 8 y 20 m. El polen de una planta rara vez fecunda a los estigmas de la misma planta. En un campo bajo condiciones normales, el 97% de los granos producidos por cada planta son polinizados por otras plantas.

1.3 Condiciones ambientales

El cultivo de maíz se adapta a todo tipo de zonas, que van desde las áridas hasta las zonas más precipitadas, comprendiendo las latitudes de los 50° de latitud a los 40° de latitud sur y altitudes de 0 a 4,000 metros sobre el nivel del mar (Salvador, 2008).

A continuación se describen cada una de las características de razas de maíz, de acuerdo a los tipos de climas dados en toda la República Mexicana:

1.3.1 Distribución y ciclos

De acuerdo con Ordaz, (s.f.) la primera clasificación de la variabilidad existente en el maíz fue hecha por Sturtevant en 1899, dividió los tipos existentes en seis grupos: dentado, liso (o duro), harinoso, de palomitas, dulce y tunicado.

CONABIO, (2011) describe que el concepto de *raza* funciona para comprender las variedades de maíces, organizarlos como un sistema de referencia que se guardan en los bancos de germoplasma y para sus usos en el mejoramiento genético.



Las razas se nombran por las diferencias en sus características físicas, el tipo de grano, el lugar de colecta o por los grupos étnicos y campesinos que las cultivan y así las conocen. En América Latina, se describen cerca de 220 razas de maíz, de las que 64 (29%) se encuentran en México, de estas 64 razas, 59 se consideran nativas y 5 son de otras regiones (Cubano Amarillo, del Caribe, y cuatro razas de Guatemala Nal-Tel de Altura, Serrano, Negro de Chimaltenango y Quicheño) de acuerdo con CONABIO, (2011).

Tabla 4. Distribución y características de los maíces nativos

Grupo	Descripción	Nombre
<p>GRUPO I</p> <p>Cónico o razas de las partes altas del centro de México</p>	<p>Sánchez, (2011) menciona que este grupo se distribuye en las regiones con elevaciones de más de 2,000 m, son endémicas de los valles altos y sierras del centro del país: el Valle de México, el Valle de Toluca, la Sierra Norte de Puebla, la Meseta Purépecha en Michoacán y la Mixteca Alta en Oaxaca. Las mazorcas tiene forma cónica, las hileras del grano varían entre 14 y 20; los granos son de 4 a 8 mm de ancho con texturas harinosas hasta palomeros, tienen un número reducido de ramas de la espiga, el sistema de sus raíces son débiles y las hojas son caídas.</p>	<p>Arrocillo, Cacahuacintle, Chalqueño, Conico, cónico Norteño, Dulce, Elotes Cónicos, Mixteco, Mushito, Mushito de Michoacan, Negrito, Palomero de Chihuahua, Palomero de Jalisco, Palomero Toluqueño, Uruapeño.</p>
<p>GRUPO II</p> <p>Sierra de Chihuahua o Razas de las partes altas del norte de México</p>	<p>Con la información obtenida de CONABIO, (2011) menciona que este grupo se cultiva en tierras altas del estado de Chihuahua en valles con altitudes de 2,000 a 2,600 m.</p> <p>Con respecto a Sánchez, (2011) caracteriza a este grupo, por ser de plantas pequeñas, de 140 a 200 cm de altura, tienen de 12 a 14 hojas por planta, su floración es temprana (50 a 55 días), tiene pocas ramas en la espiga (4 a 9), sus mazorcas son largas y delgadas (de 14 a 20 cm) sus granos son redondeados van de los 7 a los 9 mm de ancho y de 9 a 11 mm de largo. La textura de su grano es muy dura en Apachito y Cristalino de Chihuahua y harinosa en Gordo y Azul.</p>	<p>Cristalino de Chihuahua, Gordo, Mountain Yellow, Serrano de Jalisco, Azul, Apachito.</p>
<p>Grupo III</p> <p>Maíces de Ocho hileras o Razas del Occidente de México</p>	<p>Sánchez, (2011) menciona que en este grupo se incluyen razas cultivadas en elevaciones bajas e intermedias, que van desde los Valles Centrales de Oaxaca, centro, se concentran en el occidente y se extienden hacia las cañadas del noroeste de México.</p> <p>Se caracterizan por ser plantas de 200 a 250 cm de altura, con 16 a 20 hojas por planta, los días de floración van de los 70 a 80 días, las mazorcas tienen de 8 a 12 hileras de granos, sus granos son de 10 a 12 mm de ancho, las mazorcas son largas (18 a 22 cm) a excepción de Bolita, con 14 cm y tienen de 12 a 18 ramas de la espiga.</p>	<p>Onaveño, Ancho, Blando, Jala, Elotes Occidentales, Tablilla de Ocho, Tabloncillo Perla, Zamorano Amarillo, Tabloncillo, Bofo, Harinoso de ocho, Bolita.</p>



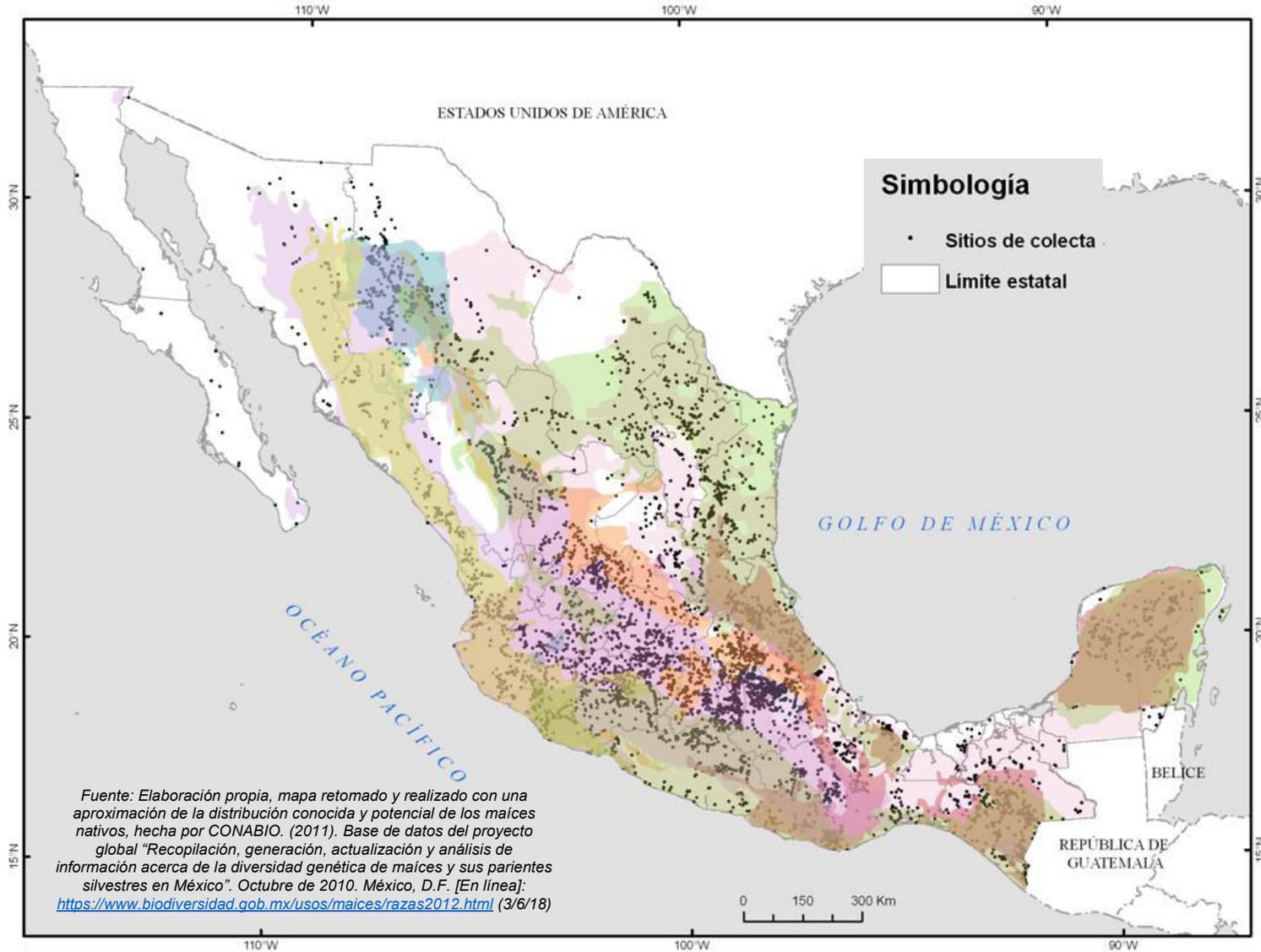
Grupo IV Chapalote	Este grupo predomina en elevaciones de 100 a 500 metros en la planicie costera del Pacífico de Nayarit a Sonora hasta la Sierra Madre Occidental. CONABIO, (2011) menciona que se han obtenido muestras de esta raza, cerca de los 2,000 m de altitud. Continuando con Sánchez (2011) estas razas se caracterizan por tener mazorcas alargadas con forma de puro y granos con textura que va desde la cristalina, harinosa hasta dulce (Sánchez, 2011).	Chapalote, Reventador, Elotero de Sinaloa, Dulcillo del Noreste.
Grupo V Razas de Maíces Tropicales Precoces o de Maduración Temprana	En este grupo, las plantas se cultivan principalmente en terrenos del trópico seco y regiones semiáridas del país, generalmente en zonas bajas e intermedias (100 a 1,300 msnm), están adaptadas a limitados regímenes de lluvia, lo que se les ha conferido un ciclo de maduración corta o temprana, han tenido una gran adaptabilidad y baja sensibilidad al fotoperiodo, (Sánchez, 2011).	Nal-Tel, Zapalote chico, Conejo, Ratón
Grupo VI Maíces Dentados Tropicales	Se caracteriza por tener plantas altas entre 250 y 320 cm, los días de floración van de 85 y 105, tienen de 20 y 25 hojas por planta, y muchas ramas de espiga (20 a 35). Las mazorcas son medianas a largas 12 a 20 cm cilíndricas, con 12 a 16 hileras de granos profundamente dentados y con un endospermo que va de suave a medio duro. Este grupo es más usado en los programas de mejoramiento genético públicos y privados en el ámbito mundial (Sánchez, 2011).	Tepecintle, Choapaneco, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Vandeño, Celaya, Zapalote grande, Pepitilla, Nal-Tel de altura, chiquito, Cubano amarillo.
Grupo VII Maíces de Maduración Tardía	De acuerdo con Sánchez, (2011) las plantas son de maduración tardía, sus días de floración van de los 95 a 115, con hojas de 24 a 28, una altura de 320 a 380 cm por planta. Son muy sensibles al fotoperiodo y la temperatura según las investigaciones de Stevenson y Goodman (1972, mencionados por Sánchez, 2011). Esta raza tiene muchas ramas de la espiga (20 a 40), mazorcas largas (de 18 a 22 cm) y de 12 a 14 hileras de granos, con 8 a 11 mm de ancho, 9 a 13 mm de largo, la textura del endospermo va de suave a medio duro.	Olotillo, Dzi-Baca, Olotón, Negro de Chimaltenango, Quicheño, Tehua, Comitico, Mozinteco, Serrano Mixe, Miseño, Serrano coscomatepec.

Fuente: Elaboración propia, creada con información obtenida de CONABIO. (2011). Base de datos del proyecto global "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México". Octubre de 2010. México, D.F. [En línea]: <https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/razas2012.html> (3/6/18) y Sánchez, J. (2011). Diversidad del maíz y teocintle. Informe preparado para el proyecto global "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

A continuación se muestra un mapa con la distribución potencia de los maíces por toda la República Mexicana, sus colores corresponden a la tabla anterior.



Figura 11. Distribución de las razas de maíces nativos en México



Argüello, (1945) menciona a este cereal como anual, dura más que la cosecha, sin embargo, su semilla es incansable en la producción y adquiere un valor importante en su composición química, por los elementos que le forman en un porcentaje relacionada su alimentación.

En México se cuenta con un calendario descrito por el Atlas agroalimentario, (2018) en la figura siguiente, a lo que refiere:

- Año agrícola: Periodo de 18 meses que abarca las siembras y cosechas que se realizan en los ciclos agrícolas (Otoño-Invierno +Primavera-Verano + Perennes).
- Cultivos cíclicos: Son aquellos cuyo periodo vegetativo es menor a 12 meses y requieren de una nueva siembra para la obtención de cosechas. Éstos se concentran en dos periodos productivos: Primavera-Verano y Otoño-Invierno.
- Perennes: Define a los cultivos de ciclo largo, cuyo periodo vegetativo se extiende más allá de 12 meses; una vez establecida su plantación, se obtienen varias cosechas. Para los registros administrativos se consideran de enero-diciembre.



Figura 12. Calendario agrícola 2018

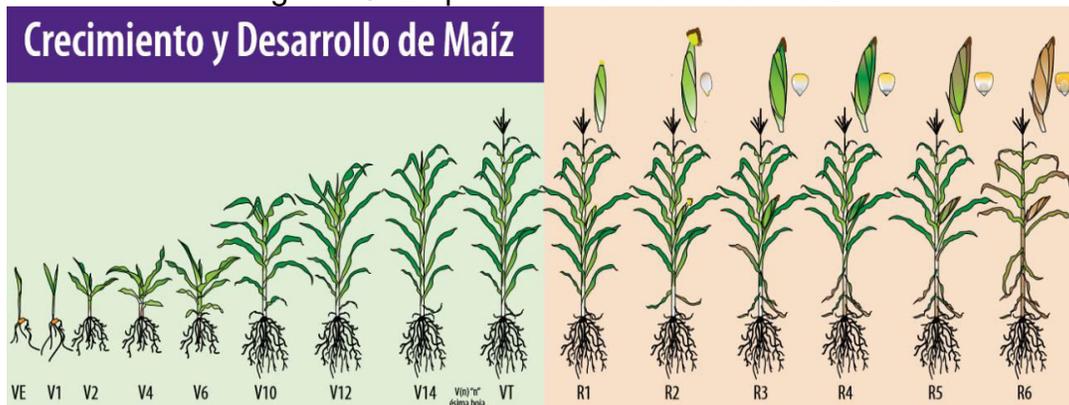


Fuente: Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). (2018). [Imagen]. "Calendario agrícola 2018". Atlas Agroalimentario 2012-2018. Imagen tomada de: Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de México. 2018, pág. 18.

1.4 Etapas fenológicas del cultivo de maíz

Ciampitti, *et al*, (2016) describen el crecimiento del maíz en las tablas siguientes: una corresponde a la etapa vegetativa (V) y otra a la etapa reproductiva (R), (Ver figura siguiente).

Figura 13. Etapas de crecimiento del maíz



Fuente: Imagen tomada de Ciampitti, I., Elmor, R. y Lauer, J. (2016). Crecimiento y desarrollo del maíz. (2016). Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Arévalo, (trad.) Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura (INTAGRI). México.



Tabla 5. Etapa vegetativa

Etapas vegetativa	Características
Germinación (VE)	Las primeras hojas (coleóptilos) aparecen sobre la superficie del suelo. La semilla absorbe agua (30% de su peso, aprox.) y oxígeno para la germinación, (observar figura siguiente).
Primera hoja (V1)	Una hoja con lígula visible (estructura que se encuentra en la base de la lámina). La punta de la primera hoja en maíz es redondeada.
Segunda hoja (V2)	Las raíces principales (nodales) comienzan a brotar debajo del suelo.
Cuarta hoja (V4)	Las hojas aún siguen desarrollándose en el meristemo apical (crecimiento primario de la planta).
Sexta hoja (V6):	Todas las partes de la planta han iniciado su crecimiento. La planta incrementa su altura debido a la elongación del tallo.
Diez hojas (V10)	Hasta este momento, la tasa de desarrollo foliar es aproximadamente de 2 a 3 días por hoja.
Catorce hojas (V14)	Esta etapa se caracteriza por alta sensibilidad a estrés térmico e hídrico. Cuatro a seis hojas se expandirán desde este estadio hasta espigado.
Espigado (VT)	La última rama de la espiga es visible en el extremo de la planta. La planta casi ha alcanzado su altura máxima. Se definen los números finales de granos (óvulos) y el tamaño potencial de la mazorca.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de: Ciampitti, I., Elmor, R. y Lauer, J. (2016). Crecimiento y desarrollo del maíz. (2016). Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Arévalo, (trad.) Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura (INTAGRI). México.

Tabla 6. Etapa Reproductiva

Etapa reproductiva	Características
Floración (R1)	Los primeros estigmas en emerger son los que están asociados a granos potenciales en la base del jilote. El polen cae desde la espiga hasta los estigmas, fertilizando el óvulo para producir un embrión.
Ampolla (R2)	Los granos son blancos, similares a una ampolla y contienen un fluido claro. Los granos contienen cerca de 85 % de humedad. El embrión se desarrolla en cada grano. La división celular está completa y comienza el llenado de grano.



Grano lechoso (R3)	Los granos alcanzan su color final y contienen un fluido lechoso que puede ser extraído al presionarlos entre los dedos. (Este fluido es el resultado de la acumulación de almidón).
Grano masoso (R4)	El almidón acumulado en los granos tiene una consistencia masosa (aprox. 26-30 días después de floración). Ocurre una rápida acumulación de almidón y nutrientes, los granos poseen un 70 % de humedad y comienzan a dentarse en su extremo superior.
Grano dentado (R5)	La mayoría de los granos están dentados. La humedad de los granos se ha reducido a un 55 % (38-42 días después de floración) mientras que el contenido de almidón ha aumentado.
Madurez (R6)	Los granos alcanzan su máximo peso (30-35% humedad) y se encuentran fisiológicamente maduros.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de: Ciampitti, I., Elmor, R. y Lauer, J. (2016). Crecimiento y desarrollo del maíz. (2016). Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Arévalo, (trad.) Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura (INTAGRI). México.

1.5 Sistema de producción agrícola

De acuerdo con Hernández, (2014) las primeras siembras se realizan a finales de Febrero, en las partes altas de La Malinche, los campesinos aprovechan la humedad que se resguarda en los suelos arenosos por medio del barbecho para que se aproveche el agua de las últimas lluvias. La preparación de suelo puede ser mecanizada o tradicional, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 14. Agricultura tradicional



Fuente: Agricultura tradicional, caballo jalando una yunta para arar la tierra. [Fotografía de Federico Colín]. Toluca, Edo. de México. (15 de julio del 2018).

Se siembra de Abril a Junio o dependiendo la llegada de las lluvias (Hernández, 2014), primero se surca y después se marca el paso para sembrar los granos de maíz, estos deben de quedar a una vara o a 80 cm aproximadamente, esta distribución permite que todas las matas reciban la luz del sol.

Aproximadamente, mes y medio después de que brota la planta de maíz, comienzan las labores culturales, dependiendo de la maleza se realiza el desyerbe y se les aplica fertilizante con abonos orgánicos, superfosfato triple urea o amonio, aunque algunos campesinos comienzan a emplear foliares de acuerdo con el autor anterior.

La cosecha se realiza a finales de octubre y hasta diciembre, es una actividad manual, se hace uso de un *pixcador* para cortar la mazorca, conforme se van cortando se depositan en un *chiquihuite* que se carga en la espalda.



Anteriormente el resguardo de las semillas se realizaba en *metzontetes* o llamadas ollas maiceras de barro. Después se realizó en *cuexcomates*; esta es una *troje* (granero) que puede ser realizada en forma cilíndrica, esférica o alargada, con estructura de varas y pasto recubierto con barro y techo de paja o teja. Los *zencalis* son rectangulares con muros de adobe o tablas y techo de popote de trigo, pasto o lámina de metal (Hernández, 2014).

En la siguiente figura, se observan el sistema de producción del maíz nativo

Figura 15. Sistema de producción agrícola del maíz nativo



Fuente: *Elaboración propia, elaborado con información de Hernández C. (2014). La tierra del maíz. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura. pp. 59-61.*

1.6 La Revolución Verde y Biotecnológica

A mediados del siglo XX, la revolución verde incrementó la productividad agrícola global y se convirtió en el ejemplo más célebre de la presunta capacidad milagrosa de las ciencias modernas al desarrollar las “semillas milagrosas” que salvarían a la humanidad del hambre. Sin embargo, como sucede con toda tecnología, ciertas condiciones sociales, económicas y biológicas eran requeridas para que pudiera existir como una tecnología exitosa y productiva.



De acuerdo con Álvarez, *et al*, (2013), estas condiciones que no eran sostenibles, pero eran bien documentadas incluían; el uso intensivo de químicos sintéticos derivados del petróleo (fertilizantes y pesticidas), inversiones energéticas e insumos de mecanización, la dependencia de los agricultores al abastecimiento externo de semillas, esto se debe a la interrupción en el desarrollo de semillas experimentales autóctonas más diversas.

El intercambio y la preservación de la riqueza de las culturas y de su conocimiento colectivo sobre las cosechas y las condiciones ambientales, además de grandes inversiones continuas de capital, ocasionando deudas bancarias y problemas con los agentes financieros, una reorientación de la cultura agrícola para la devolución del capital y acceso a los mercados globales de gran escala.

Como consecuencia, la unificación de granjas, el despido laboral y la transformación de granjeros independientes a contratistas industriales sembradores de monocultivos trabajando para directores de corporaciones internacionales de cadenas abastecedoras de alimentos y semillas

1.6.1 Maíz Híbrido

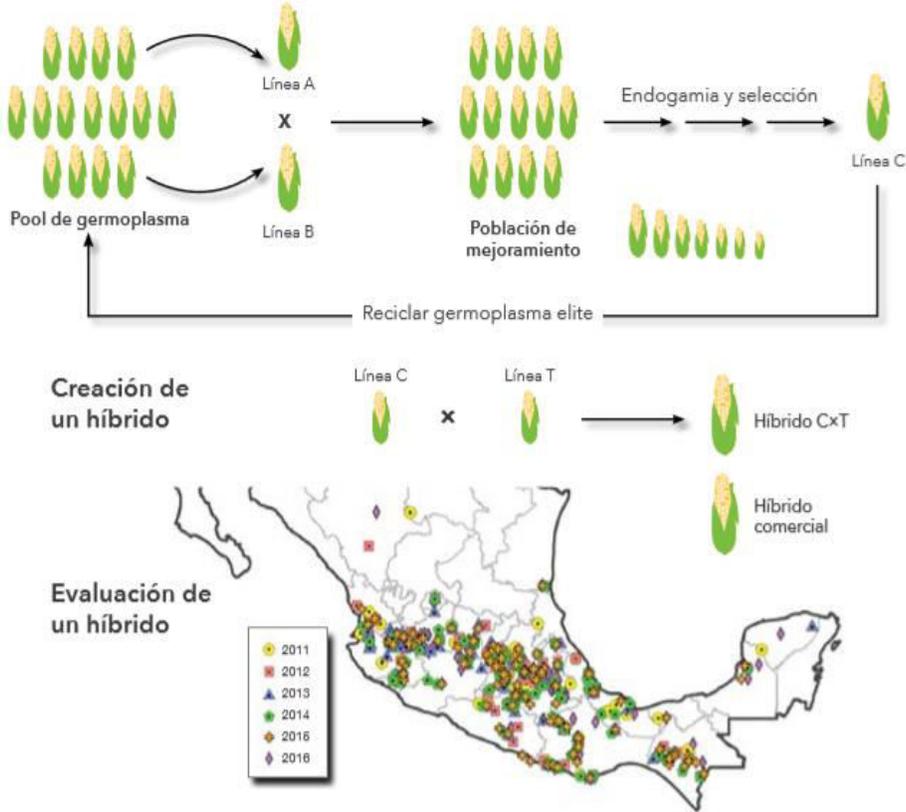
El primer milagro científico en la agricultura, fueron los maíces híbridos: iniciaron en Estados Unidos en 1926; cuatro años después del cultivo se había extendido en varias áreas de ese mismo país, para 1960 el 95% del maíz sembrado era híbrido. En México comenzaron a cultivarse en 1948 y para continuar con el objetivo de mejoramiento y experimentación en 1966 se creó el Centro de Investigación y Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) para cumplir con los objetivos de la revolución verde (Mera 2009, mencionado por Hernández, 2014).



Un maíz híbrido, como lo describe Govaerts, (2017 b) es el resultado de la cruce de dos o más líneas progenitoras (como se observa en la figura siguiente), se realizan cruces con diferentes características que ayudan a mejorar la resistencia a ciertas condiciones climáticas, como el calor, la falta de agua o a combatir plagas para elevar la productividad en el cultivo.

El rendimiento está en función para que se obtenga un mayor número de granos por hectárea, para esto se debe obtener una mazorca que contenga granos de un alto peso específico. Previamente se seleccionaba y guardaba las mazorcas más grandes y bonitas, pero esto no garantizaba los altos rendimientos (Govaerts, 2017 b).

Figura 16. Desarrollo de un híbrido
DESARROLLO DE UN HÍBRIDO



Fuente: Revista Enlace, (2019). Govaerts, B. (2017 b). Imagen tomada de “Desarrollo de un híbrido”. Germoplasma del CIMMYT en el mundo. Impacto presente en campo. Enlace La Revista de la Agricultura de Conservación (39), p.15.

De acuerdo al autor anterior, sí se piensa en obtener un buen rendimiento, lo que debe de sobresalir es la calidad y genética de la semilla; un agricultor puede sembrar con agricultura de conservación y usar fertilización optimizada, pero si no tiene una semilla con un potencial genético alto, no obtendrá resultados buenos.

En promedio un híbrido se desarrolla en 5 años según Govaerts, (2017 b) el costo directo de este proceso, que abarca la tierra, mano de obra e insumos, es de un millón de dólares, más los costos anuales del programa de investigación. Dentro del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) se han desarrollado híbridos para los diferentes ambientes pequeños, toleran enfermedades y estrés abiótico, también ofrece capacitación y transferencia de tecnología, además cuenta con personal experimentado para dar asesorías.

En México, se siembra aproximadamente 8 millones de hectáreas de maíz, de las cuales 1'750,000 utilizan híbridos certificados por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), son distribuidos principalmente por empresas semilleras multinacionales y nacionales (Govaerts, 2017 b).

El 75% de las ventas en híbridos se concentran en 4 regiones: Pacífico (Sinaloa), Ciénega, Bajío y Occidente (la media altura, integrado por los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato) generan el 50% de la producción nacional de maíz.

Lo que se desea lograr con los híbridos es que los productores mexicanos que tienen potencial para producirlos conozcan el valor de sembrarlos, reciban capacitación adecuada, tengan acceso a la genética avanzada para que beneficie su economía y contribuya a la autosuficiencia de maíz en México (Govaerts, 2017 b).

González, (2008) menciona que casi todos los campesinos saben que los paquetes tecnológicos con semillas híbridas elevan la producción, pero las



cosechas se plagan en poco tiempo si no les echan productos químicos para conservarlas. En cambio, las semillas nativas son muy resistentes, aguantan guardadas un año o más, porque están adaptadas para resistir plagas al menos un ciclo agrícola, aunque el uso de agroquímicos también ha ido debilitando su resistencia.

Desde el punto de vista social y económico, para Ceccon, (2008) los trabajadores rurales han sido sueldos miserables, desempleo y migración. Para los pequeños propietarios, aumento en las deudas para obtener insumos y aumento de la pobreza. La Revolución Verde trajo consigo semillas de alta productividad que en condiciones ideales y con cantidades grandes de fertilizantes y agrotóxicos garantizaban altas productividades, pero si falta cualquiera de estos insumos, habrá altas probabilidades que la cosecha fracase y no podrán pagarse las deudas para adquirir insumos.

1.6.2 Transgénicos

El “segundo milagro científico” fueron los transgénicos, de acuerdo a Bravo y Gálvez (2014), son organismos vivos que han sido creados artificialmente, a través de la ingeniería genética, manipulando sus genes, este proceso se lleva a cabo en laboratorios y para crearlos, se aíslan segmentos del ADN (material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, animal e incluso humano) para introducirlos en el ADN de otro con el que no tiene ninguna relación, rompiendo las barreras de Género, Familia y Reino. Un ejemplo, es que se pueden poner genes de virus, bacterias y escorpiones en plantas de maíz y hasta genes de humanos en plantas de arroz y el resultado sería un TRANSGÉNICO.

A más de 20 años de su liberación comercial, existen dos tipos de transgénicos comercialmente: los autores del párrafo anterior mencionan que tienen resistencia



a insectos y herbicidas. Los cultivos con transgénicos se encuentran en 28 países, con cerca del 90% plantado en solo cinco:

- Estados Unidos con el 40.8%, representa 69.5 millones de hectáreas plantadas, encabeza la lista.
- Brasil (21.5%) con 36.6 millones de hectáreas.
- Argentina 23.9 millones de hectáreas, aproximadamente, representan el 14.0%.
- Le siguen Canadá con 11.6 millones de hectáreas (6.8%).
- La India con 10.8 millones de hectáreas (6.3%)

Dentro de las características genéticas de los transgénicos son:

- Resistencia a herbicidas (especialmente glifosato) comprende casi el 60%
- Cultivos Bt, con resistencia a insectos que representa el 15% del total.
- Cultivo con rasgos apilados (tolerancia a herbicidas e insectos) 25%.

Dentro de los cultivos con estas características se encuentran principalmente: la soya tolerante a herbicidas (47%), el maíz (32%), algodón (15%) y la canola (5% resistente a herbicidas), (Bravo y Gálvez, 2014).

Las transnacionales que han creado y patentado los transgénicos que menciona Ávila (2009) y (Turrent, 2013) son:

- Monsanto.
- Syngenta (antes Novartis)
- Dupont (Pioneer).
- Bayer Crop Science.
- Dow Agro Sciences.
- DNA Plant Technology.
- Asgrow Mexicana.
- Aventis.
- Cargill



Dentro de las investigaciones de Álvarez y Piñeyro, (2009) mencionan los posibles riesgos que podrían encaminar hacia la liberación de los transgénicos u organismo genéticamente modificados. Como riesgo se refiere a una sustancia o acción que puede causar daño. Las consecuencias de los maíces transgénicos en países donde es un alimento básico y donde tiene una relevancia nutricional, ambiental, económica, social y cultural son distintas en los países donde no lo es, esto conlleva a tener ciertas incertidumbres.

Como se reafirmo en el párrafo anterior, el maíz al ser una planta de polinización abierta y promiscua, el flujo vía polen y la distancia a la que viaja depende de las condiciones agroecológicas, las plantas de maíz transgénico podrán polinizar plantas de maíz no transgénico aunque no estén en parcelas contiguas. El riesgo de polinización cruzada entre ambos tipos de plantas dependerá de muchos factores, siendo imposibles de controlar (Álvarez y Piñeyro, 2009).

En la siguiente tabla, se muestran algunas de las posibles consecuencias de los transgénicos en diferentes aspectos:

Tabla 7. Consecuencias del uso de transgénicos

Riesgo	Consecuencias
Salud humana	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o intoxicaciones • Resistencia de bacterias a antibióticos. • Generación de nuevas cepas agresivas de virus. • Daño ocasionado por los residuos agroquímicos tóxicos.
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación y por consecuente pérdida de la biodiversidad. • Surgimiento de súper malezas. • Aparición de nuevas plagas. • Incremento de la contaminación del agua y del suelo con el empleo de herbicidas.
Socio/económico	<ul style="list-style-type: none"> • Amenaza la seguridad alimentaria del mundo. • Privatización del patrimonio de la humanidad: semillas. • Concentración del poder en empresas transnacionales (monopolio sobre la producción de alimentos). • Despojo y expulsión de los pequeños agricultores de las mejores



	tierras. • Incremento de las desigualdades entre los países dependientes y dominantes. (Pudiendo ser causa de una tercera revolución verde).
--	---

Fuente: Cuadro tomado de Hernández C. (2014). *La tierra del maíz. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura. p. 100*

1.7 Conservación del maíz nativo

Actualmente, se llevan a cabo conservaciones del germoplasma nativo, este depende de la protección que se otorgue a los agricultores de pequeña escala mediante los subsidios, asesorías técnicas, y programas de desarrollo rural planeados y adaptados a las condiciones del medio (Kato *et al.*, 2009). La revalorización de los recursos tradicionales y el impulso estratégicos de usos novedosos, contribuyen a la conservación *in situ* de los maíces nativos a continuación, se definirán algunos de estos conceptos.

1.7.1 Conservación *ex situ* e *in situ* del maíz nativo

Las dos grandes estrategias de conservación de acuerdo con Casas, (2016) de los recursos genéticos es: conservación *in situ* para mantener la diversidad de estos recursos genéticos consiste en mantenerlos en los mismos sitios en donde ocurren sus procesos evolutivos que determinan la diversificación:

1. Áreas naturales (en el caso de los recursos forestales maderables y no maderables), los recursos pesqueros y la fauna sujeta a cacería o recolección.
2. Los campos agrícolas y unidades de producción rural que los manejan y que guían los procesos de manejo y domesticación



La estrategia *ex situ*, se llevan a cabo fuera de estos contextos evolutivos, incluyen:

1. Bancos de germoplasma usando técnicas de crio-conservación de semillas a bajas temperaturas.
2. Colecciones de propágulos vegetativos y cultivo de tejidos *in vitro*.
3. Bancos de semen, también a bajas temperaturas.
4. Jardines botánicos y parques zoológicos.

Los recursos genéticos de maíz que se conservan en los bancos de germoplasma son invaluable y es indispensable conservarlos para obtener cultivos tolerantes a los estreses bióticos (enfermedades y los hongos), y estreses abióticos, como la sequía y el calor (Casas, 2016).

A continuación describiremos dos de los más importantes, ubicados en el Estado de México:

1.7.2 Banco de Germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

De acuerdo con Govaerts, (2017 b) el Banco inició las colectas de accesiones de maíz nativo en 1943, las llevaron a cabo Fundación Rockefeller y el Gobierno de México, con el objetivo de mejorar la productividad de los cultivos básicos en México. En septiembre de 1996 se inauguró el Centro de Recursos Fitogenéticos Wellhausen-Anderson, construido para conservar las semillas colectadas y financiado, en parte, por el gobierno japonés.

El autor menciona que el centro fue nombrado en honor a: Edwin J. Wellhausen, quién fue miembro del Programa de Mejoramiento Colaborativo de la Fundación Rockefeller de 1940 a 1950, coordinó y participó en la recolección sistemática y la



preservación de germoplasma de maíz nativo de Mesoamérica, convirtiéndose en el primer director general del CIMMYT; y Glenn Anderson, científico, maestro e investigador de trigo, además de un líder que ayudó a desencadenar la Revolución Verde, cambiando la visión del mundo e identificando el potencial de los recursos genéticos de los cultivos, dos visionarios de los recursos genéticos.

El Banco de Germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, conserva más de 28,000 muestras de semilla, entre las que se encuentra la colección de maíces nativos más grande del mundo, variedades que los productores han mejorado por décadas, siglos e incluso milenios; muestras de parientes silvestres del maíz, como los teocintles y muestras de variedades mejoradas (ver figura siguiente).

Figura 17. Banco de Germoplasma del CIMMYT



Fuente: [Fotografías de Fernanda Vicenteño]. (Texcoco, octubre 2018).
Archivo fotográfico de la autora. Banco de germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.



Actualmente, el centro cuenta con tecnología de punta teniendo una capacidad para almacenar hasta 450,000 muestras diferentes de semillas. Está diseñado especialmente para: conservar, el tratamiento y el envasado de semillas, desempeñando un papel único en la conservación y distribución de germoplasma a escala global (Govaerts, 2017 b).

Los recursos genéticos de maíz y trigo que se conservan en el BG son invaluableles.

Según Govaerts, (2017 b): *“es indispensable conservarlos para obtener cultivos tolerantes a los estreses bióticos, como las enfermedades y los hongos, y estreses abióticos, como la sequía y el calor”* (pp. 21).

1.7.3 Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (BANGEV)

El Banco de Germoplasma, está ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Chapíngo.

El Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (BANGEV), resguarda cultivos nativos para su estudio y uso por los productores, además de evitar la pérdida de estos debido a las condiciones naturales y a otros factores (SNICS, 2016). Ver figura siguiente.

Dentro del BG, encuentran 29 de los 45 cultivos atendidos por el SNICS, destacan: el maíz, chile y frijol, cuenta con un total de 16,792 accesiones de 188 especies de más de 100 géneros entre silvestres y domesticadas (SNICS, 2016).

A diferencia de otros BG, en los que sólo se presta atención a conservar la diversidad genética de las especies domesticadas, el BANGEV considera importante las actividades para conservar y desarrollar nuevos cultivos que hoy



solo existen de forma silvestre y pueden llegar a introducirse como cultivos y quizás a domesticarse (Cuevas y Vera, 2015).

Figura 18. Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (Chapingo)



Fuente: [Fotografías de Fernanda Vicenteño]. (Texcoco, Octubre 2018).
Archivo fotográfico de la autora. Banco Nacional de Germoplasma Vegetal, ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo.

De acuerdo con Cuevas y Vera, (2015) acontece a no sólo la pérdida de la biodiversidad, sino también a la carencia de las culturas ancestrales repercuten en la forma que perciben, clasifican, manejan y provechan los recursos vegetales.

Finalmente, consideran importante la conservación *ex situ* de la diversidad genética, pues es una tarea urgente de realizar, ya que cada vez existe un acelerado proceso de deterioro en el medio ecológico y cultural que en su conjunto está sujeto la especie humana.



1.8 Importancia del maíz nativo

Dentro de este tema, consideremos que el maíz es un ingrediente principal en la gastronomía mexicana, nada se desperdicia. No sólo es una planta comestible, sino que también tiene fines rituales y medicinales que conoceremos más adelante.

“El maíz es tan cotidiano en México que raramente consideramos lo extraordinario que es esta especie. Es asombrosa en tantos aspectos que sería un reto encontrar otra planta con tantas bondades.” (Perales, 2008, p. 46).

1.8.1 Económica

Dentro de la importancia económica, el huitlacoche es uno de los productos más vendidos y caros por su sabor peculiar (ver figura siguiente).

Figura 19. Enfermedad del huitlacoche en el maíz



Fuente: 10 datos sobre el huitlacoche. (2016). [Imagen]. Imagen tomada del sitio de: Sección amarilla, blog. Imagen recuperada de: <https://blog.seccionamarilla.com.mx/10-datos-sobre-el-huitlacoche/> (25/8/2018)



“El maíz es el commodity agrícola que más se produce en el mundo. Debido a sus cualidades alimenticias para la producción de proteína animal, el consumo humano y el uso industrial.” (Panorama Agroalimentario, 2016, p. 2)

Otro alimento que pertenece al maíz es el huitlacoche, que de acuerdo a Ruiz (2008) es una enfermedad específica del maíz y de su probable antecesor; el teocintle. La enfermedad es causada por un hongo llamado *Ustilago Maydis*, causando pérdidas económicas severas en la agricultura, aun con el uso de tratamientos en semillas y plantas.

Según CONABIO, (2011) en México no resulta una plaga, normalmente afecta al 1 y 5% de las plantas en el cultivo resultando ser una ganancia para el agricultor, tiene un valor más alto en el mercado a comparación que el de una mazorca sana. El huitlacoche es comestible, tiene un sabor peculiar que se le ha valido el nombre de “trufa americana” o “caviar azteca” debido a la demanda en el extranjero ha llegado a alcanzar precios elevados.

“Se sabe que el huitlacoche fue introducido en Europa por los españoles, probablemente en forma accidente con maíz infectado.” Ruiz (2008. p. 123).

De acuerdo con Perales (2008), se concibe que en países industrializados la forma de consumir maíz es indirecta, por ejemplo: en Estados Unidos, es el componente principal en el alimento de las vacas, los puercos, las aves y otros animales, más de la mitad del consumo interno y su producción de carne se basa en el maíz, se considera que una comida rápida tipo americano; como hamburguesa o pollo frito, se elabora con este cereal. El azúcar es producido a base de maíz (el edulcorante más importante para la industria de bebidas carbonatadas).



“El almidón de maíz se utiliza en adhesivos, baterías eléctricas, crayolas, balas y hasta algunos tipos de llantas lo tienen como componente importante; el aceite de maíz se emplea como sustituto de hule, jabones e insecticidas”. (Perales, 2008, p. 53).

En la siguiente tabla se observan algunos de los usos que se le da a las partes de la planta de maíz.

Tabla 8. Usos de la planta de maíz

Parte de la planta	Usos
Raíz y tallo	Combustible Juguetes
Tallo tierno	Golosina
Tallo seco	Forraje Cerca Combustible Agitador Artesanía Juguetes: papalotes, burritos, caballitos y rehiletes
Hojas de la mazorca (bráctetas)	Envoltura para tamal Envoltura para asar verduras Recipiente para servir esquites Tapa de ollas Hojeador Fibra para lavar trastos Artesanía Fibra para atar
Mazorca tierna o madura	Gastronomía, ritual o medicinal
Hojas de la planta	Envolver tamales Envoltura para chicle de campo o algún producto Forraje
Olotos	Extraer colorante Tapón Artesanía Combustible Material para formar oloterías Ceniza para hacer cohetes Lejía (toda la planta)
Espiga	Alimento en tiempo de hambruna Forraje
Planta	Abono



Jilote	Juguete (nenes)
Estigmas o pelo	Medicinal

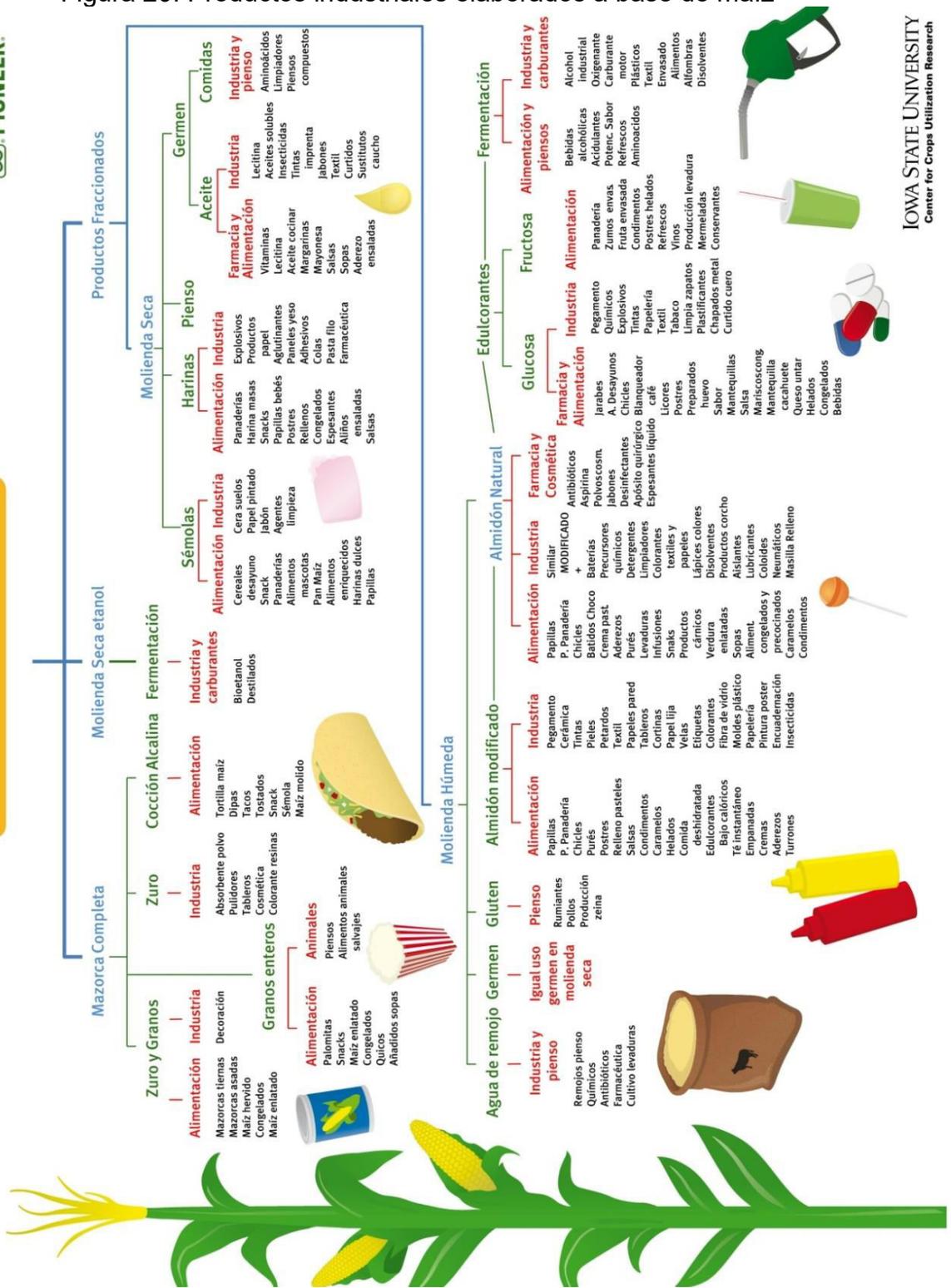
Fuente: Información tomada a partir de Hernández, C. (2014). *La tierra del maíz. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura. pág. 66*

En Estados Unidos se elabora un whiskey de maíz, conocido como: bourbon. Perales (2008), destaca que el maíz se encuentra en una diversidad de productos alimenticios como lo son: los cereales procesados, aceites comestibles, pasteles, salsas, jugos, yogurt, dulces, bebidas, cosméticos, papel, farmacéuticos, porcelanas, hules, alcoholes, pinturas, lubricantes, textiles y más productos industriales, combustible (etanol), como se muestra en la siguiente figura.

“Se ha calculado que de los cerca de 10,000 productos que se encuentran en un supermercado común, cuando menos 2,500 contienen maíz en alguna forma”. (Perales, 2008, p. 53).



Usos del Maíz



Fuente: DuPont Pioneer y Universidad de Iowa (USA), (2018). Imagen tomada del sitio de: DuPont Pioneer. Usos del maíz. Recuperada de: <https://www.pioneer.com/web/site/spain/products/> (13 junio 2018)



1.8.2 Medicinal

El maíz nativo tiene algunas cualidades en la medicina tradicional, de acuerdo con Hernández (2014), estos conocimientos son transmitidos de generación en generación directamente por médicos tradicionales, llamados curanderos, que han preservado y enriquecido sus prácticas en el campo, en especial las mujeres (ver tabla siguiente).

Tabla 9. Usos medicinales del maíz nativo

Remedios	Uso
Aliviar el malestar vías urinarias	Se debe hacer un té de pelos y el estigma de la mazorca
Descongestionar la nariz de un pequeño	Se prepara una tortilla y dejarla esponjar, se deja en un plato hondo por varios minutos, el vapor que emana se condensa dentro del plato y las gotas que quedan se aplican en la fosa nasal. Estas gotas también sirven para desvanecer el paño, deben de ser frotadas en la cara de la persona que lo padece.
Resfriado	Se hierve el totomoxtle en agua, ya que este tibio se vierte en un recipiente y se remojan los pies.
Incrementar la segregación de la leche materna	Se recomienda el atole de masa de maíz endulzado con piloncillo.
En casos de diarrea	Se deja carbonizar la tortilla o un olote de maíz morado y se muele, se mezcla con agua y se toma.
Limpiador dental	se utiliza el polvo de la mazorca carbonizada
Dolor de manos a la altura de la muñeca	Si una persona esta desganaada para realizar alguna actividad relacionada con el campo se dice que le da "xoxa" se manifiesta con esta se alivia con un masaje de una mazorca que haya nacido "cuata" en la parte adolorida.
El huitlacoche	En algunos lugares de la República, es empleado para tratar el cáncer.

Fuente: *Elaboración propia, cuadro creado con información obtenida de Hernández, C. (2014). La tierra del maíz. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura. pp. 89-90*

Por ejemplo: Valadéz (2011) menciona, que el huitlacoche se utiliza contra distintas enfermedades y problemas en la piel como: la erisipela, eliminar granos, rozaduras y quemaduras.



“En Hidalgo, para tratar la diarrea y otros problemas digestivos. En Tlaxcala y Veracruz, como mascarilla para la piel y, por su color tan negro, como rímel.”
(Valadéz, 2011, párr. 14)

1.8.3 Social y cultural

En el 2010, la UNESCO emitió la declaratoria formal de la cocina mexicana como patrimonio cultural de la humanidad. El expediente donde se sustenta se titula: *“La Cocina Tradicional Mexicana: cultura comunitaria, ancestral y viva. El paradigma de Michoacán”*. Este título se incluyó porque en el 2004 se había argumentado la ausencia de un estudio de caso, por esta causa fue rechazado (Iturriaga, 2010).

“La cocina tradicional mexicana es un modelo cultural completo que comprende actividades agrarias, prácticas rituales, conocimientos prácticos antiguos, técnicas culinarias y costumbres y modos de comportamiento comunitarios ancestrales”.
(Iturriaga, 2010, p. 56)

Esto ha sido posible gracias a la participación de la sociedad en la cadena alimentaria tradicional: esta es tomada en cuenta desde la siembra y recogida de las cosechas hasta la preparación culinaria y degustación de los manjares.

El autor menciona que, en todo México se pueden encontrar agrupaciones de cocineras y personas practicantes de las tradiciones culinarias que se dedican a la mejora de los cultivos y de la cocina tradicional. Sus conocimientos y técnicas son una expresión de la identidad comunitaria y permiten fortalecer los vínculos sociales y consolidar el sentimiento de identidad a nivel nacional, regional y local. Este es uno de los motivos, por los cuáles el Estado debe emitir políticas públicas e instrumentar programas de acción para procurar el rescate, la preservación y la promoción de nuestra exquisita cocina.



La domesticación del maíz incluye la nixtamalización, proviene del vocablo de origen náhuatl, derivado de *nextli*, que significa cenizas o cenizas de cal, y *tamalli*, que significa masa. Para elaborar el *nixtamal* o *nixcomitlise* desgranar las mazorcas, se lavan los granos y se pone a fuego en un recipiente con agua simple, se agrega agua de cal previamente. Ya que el maíz se ha puesto con agua al fuego, se mantiene en punto de hervor hasta que se desprende con facilidad el pericarpio, se deja reposar, enfriar, escurrir (listo para moler) y hacer masa para hacer tortillas.

La tortilla (nombre que le dieron los españoles al pan plano y redondo de maíz que se consumía en los pueblos mesoamericanos) puede comerse caliente, sola o con algún guiso (si está hecha totopo se come fría). También sirve como manera de plato o de cuchara, dando lugar al ingenio mexicano de acuerdo con Hernández, (2014).

Existen máquinas que elaboran grandes cantidades, pero en muchas partes del país, especialmente en zonas rurales, hacer las tortillas es el deber cotidiano de las mujeres (Gironella y De´angeli, 1988).

En la siguiente tabla se muestran los nombres de los alimentos preparados obtenidos de los diversos tipos de maíz.

Tabla 10. Otros alimentos obtenidos del maíz

Alimento	Tipos
Atoles	Bebida originaria de México, llamada atolli por los antiguos pobladores, que se prepara disolviendo masa de maíz con leche o agua. Hay de muy variados sabores. (Atole: blanco, nuevo, agrio, usua, champurrado, chileatole, cuatole, nicuatole, malarrabia, tanchucuá, nixteme, de pinole, de frijol, de cacahuete, de avellana, de frutas, de chiles, de pepita, de aguamiel, de coyol, de grano, común de sabores varios: chocolate, vainilla, etc., otros)
Chalupas	Tortillas de masa aplanada y frita.
Chilaquiles	Trozos de tortilla de maíz frito y aderezados con salsa.



Chimoles	Condimento de masa y chile quemado.
Elotes	Del náhuatl elotl, que significa "mazorca de maíz
Enfrijoladas	Tortillas de maíz bañadas en caldo de frijol.
Esquites	Granos de elote tierno en su jugo.
Garnachas	Tortillas rellenas de carne o Frijoles
Gorditas	Tortillas gruesas de maíz que pueden ser dulces o saladas y rellenas de carne u otros alimentos
Gusano elotero	Esta larva, también llamada cinocuili o cuile, se tuesta y se come en tacos.
Memelas	Tortillas gruesas.
Molotes	Rollos de masa rellenos y fritos.
Panuchos	Tortillas de maíz fritas y aderezadas con frijoles, originarias de Yucatán.
Pellizcadas	Tortilla gruesa de maíz con bordes pellizcados.
Peneques	Tortillas cerradas
Pinole	Harina de maíz tostada y endulzada
Quesadillas	Tortillas delgadas, dobladas y rellenas de queso, de ahí su nombre, o de diferentes guisos.
Sopes	Tortillas gruesas y pequeñas, con borde grueso, que se fríen y aderezan con frijoles, cebolla, lechuga, salsa y queso.
Tamales	Del náhuatl tamalli, que significa envuelto. Es un platillo de origen prehispánico que consiste en una pasta de maíz cocida, envuelta en hojas de maíz o plátano. En México hay una gran variedad de ellos: de elote y de nixtamal, dulces y salados. Con y sin relleno.
Tacos	Tortillas de maíz enrolladas y rellenas de diferentes guisos.
Tlacoyos (tlatloyos)	Empanadas de maíz rellenas de habas verdes, frijoles o requesón
Tlayudas	Tortillas de maíz muy grandes y tostadas, originarias de Oaxaca.
Tortilla	Llamada tlaxcalli, en náhuatl, es el alimento básico de la dieta del mexicano. Es plana y redonda y se prepara a base de maíz nixtamalizado.
Tostadas	Tortillas que se fríen y se untan con frijoles; las hay de pollo, pata de res y otros guisos.
Totopos	Tortilla tostada y agujereada, ligeramente cóncava. Se elaboran en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.
Titoposcles	Del náhuatl totopochtlic, son tortillas rectangulares hechas en metate.



OTROS: Joroch. Nacatamales, kehilhua, buulilhua, zacahuil, pibipollo, tobiholoch, colados, chanchamitos, pictes de elote, uchepos, corundas, agrios, colados, con frijoles, de garbanzo, de cacahuate, de tortilla, de tismiche, de ceniza, de chaya, de juacane, de chipilín, de frutas (piña, coco, naranja, almendra, avellanas, ciruela pasa guayaba)

ANTOJOS, BOTANAS Y SIMILARES: enchiladas, entomatadas, garapaches, papatzules, enjococadas, chopas de perico, sopos, salbutes, palomitas, nachos y frituras

POZOLES Y MENUDOS: chacales, chicales, huachales, chochoyotes y sopas.

DULCES Y REPOSTERÍA: tascalate, “alfajores”, batarete yaqui, ponteduro, burritos de maíz, manjar de maíz azul, “maría gorda”, melcocha, memenshas, tepopoztes, pemoles, totopos de huetamo, boronitas, coricos, buñuelos, gorditas tradicionales, de cuajada, de piloncillo, de maíz cacahuacintle, gondoques de pabellón, galletas de Zacazonapan, pan de maíz, pan de elote, tortas de maíz, turuletes de maíz, tlaxcales, toqueras de elote,

BEBIDAS: Pozol, chorote, tesgüino (teshuino o tejuino), yorique, chicha, chilote, elisquiate, menjengue, piznate

Fuente: Elaboración propia con información de: Fernández, R., Morales, L., y Gálvez, A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. Una revisión indispensable. Revista de Fitotecnia. 36 (3). pp. 275-283 y Fundación Cultural Armella Spitalier. (2008). Maíz. La gastronomía prehispánica en México. Tradiciones heredadas. N 35. pp. 5-8.

El maíz nativo tiene una profunda huella histórica, gastronómica y hasta filosófica en nuestra sociedad, pues al hablar de maíz en México es hablar de más que un cultivo; se trata de un estilo de vida y una cultura, al viajar por la carretera, sin importar el lugar de México donde te encuentres, en algún momento se extienden los campos de maíz sin fin, con las crestas amarillas recortadas sobre el azul de los cerros (SIAP, 2018).



CAPÍTULO II. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y TRANSFORMACIÓN DEL MAÍZ EN MÉXICO

*“Sembrado para comer es sagrado sustento del hombre que fue hecho de maíz.
Sembrado por negocio es hambre del hombre que fue hecho de maíz.”*
— Miguel Ángel Asturias



Figura 21. Feria del maíz y cacao doble raíz



Fuente: Exposición de maíz y cacao en el Museo de las culturas populares en Coyoacán. Maíces del Estado de Tabasco, traídas por el campesino Efrén Hernández. [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Museo de las Culturas Populares, Coyoacán, CDMX (15 de julio 2018). Archivo fotográfico de la autora. Coyoacán.

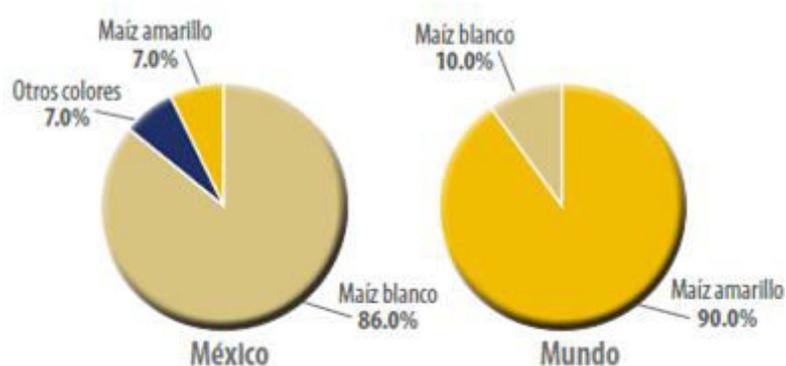
2.1 Producción

El territorio mexicano tiene un porcentaje de 82.2% de superficie cultivada, donde son utilizadas: semillas criollas que están adaptadas a las condiciones climáticas y tecnológicas de los campesinos, además de poseer características con gustos alimenticios para los pobladores y sus culturas específicas de acuerdo con INEGI, (2014 citado por: González *et al.*, 2016).

Dentro del Panorama Agroalimentario, (2016) el maíz se presenta como un producto de mayor reevancia en el mercado internacional, pues es fuente de empleos y alimento en todo el mundo.

A nivel mundial, el maíz amarillo representa la mayor proporción en superficie sembrada y volumen de producción, en cambio con México, el maíz blanco ocupa el primer lugar (Atlas Agroalimentario, 2018), esto se muestra en la gráfica siguiente:

Gráfica 1. Porcentaje de producción por tipo de maíz en México y en el mundo



Fuente: Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). (2018). [Imagen]. "Calendario agrícola 2018". Atlas Agroalimentario 2012-2018. Imagen tomada de: Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de México. 2018, pág. 104.

A continuación, se describen a nivel nacional las variedades de maíz nativo más importantes por superficie y producción, con base a la información tomada del



Anuario Estadístico de la Producción Agrícola del SIAP (2017) en los Estados siguientes:

2.1.1 Maíz grano amarillo

Los cinco principales Estados en producción de maíz grano amarillo se muestran a continuación: Chihuahua, Jalisco, Tamaulipas, Chiapas, Michoacán, con una producción total de 2,698,999.89 (ton), la superficie sembrada es de 444,675.78 (ha), mientras que alcanzan un rendimiento de 28.63 (udm/ha).

El uso de esta gramínea, se destina a las industrias que participan en la elaboración de alimentos balanceados para nutrición animal, así como para la extracción de almidones, preparación de botanas y cereales (Cosechando números del campo, 2018).

2.1.2 Maíz grano blanco

“Este producto es base de la comida mexicana, ya que constituye infinidad de platillos, incluso las hojas que lo envuelven se utilizan para la cocción de tamales” (Cosechando números del campo, 2018).

Los cinco principales Estados en producción de maíz grano blanco se encuentran Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Guanajuato con una producción total de 14,855,838.42 (ton), la superficie sembrada es de 2,374,292.15 (ha), mientras que alcanzan un rendimiento de 30.26 (udm/ha).

De acuerdo con información de la Monografía “Maíz Blanco”, proporcionada por el SIAP (2017), el uso principal de este cereal es alimentario, se puede cocinar entero para elote, desgranado para consumir en ensaladas y en harina se puede emplear para crear atoles y otros platillos. Algunas de las variedades que se



utilizan para la siembra son: criollos (nativos), PIONEER, DEKALB, ASGROW, V-534, entre otras.

2.1.3 Maíz grano azul

Para el caso de los Estados de Chihuahua (90% aprox) y Puebla (10% aprox) producen maíz de grano azul, obteniendo así una producción total de 10,774.44 toneladas por ambos Estados, la superficie sembrada corresponde a un 7,192.3 (ha), y su rendimiento total es de 5.51 (udm/ha), (Cosechando números del campo, 2018).

2.1.4 Maíz grano de color

Los principales Estados que producen más grano de color son: Estado de México, Chiapas, Michoacán, Guerrero y Puebla con una producción de 56,689.29 (ton), y una superficie sembrada de 22,700.28 (ha) alcanzando un rendimiento de 14.19 (udm/ha).

El cultivo de otros colores de maíces distintos al blanco y amarillo tienen una importancia económica, alimenticia, cultural y turística en los Estados antes mencionados (Atlas Agroalimentario, 2018).

2.1.5 Maíz grano pozolero

La producción total es de: 31,816.69 (ton), correspondientes a los Estado de Estado de México, Morelos, Puebla, Guerrero y Aguascalientes, donde la superficie sembrada da un total de 8,110.77 (ha), alcanzando un rendimiento de 20.67 (udm/ha).



2.1.6 Maíz palomero

El maíz palomero, se encuentra en la lista de los maíces en peligro de extinción, el único Estado que lo produce es Tamaulipas con 722.43 toneladas por año, con una superficie de 177.5 (ha) y con rendimientos de 4.07 unidad de medida por (udm/ha), (Cosechando números del campo, 2018).

Tabla 11. Principales entidades federativas con mayor producción de maíces nativos (año agrícola 2017)

Tipo de maíz	Entidad federativa	Superficie sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (udm/ha)
Maíz grano amarillo	Chihuahua	130,545.00	1,085,623.24	8.32
	Jalisco	121,895.38	827,416.77	6.79
	Tamaulipas	88,142.35	565,424.45	6.42
	Chiapas	84,194.55	134,025.01	1.59
	Michoacán	19,898.00	86,510.42	5.51
	Total	444,675.78	2,698,999.89	28.63
Maíz grano blanco	Sinaloa	566,372.70	6,084,052.44	10.74
	Jalisco	469,248.05	3,196,235.09	6.81
	Estado de México	497,929.27	2,149,317.57	4.34
	Michoacán	455,731.13	1,820,641.13	4.18
	Guanajuato	385,011.00	1,605,592.19	4.19
	Total	2,374,292.15	14,855,838.42	30.26
Maíz grano azul	Chihuahua	6,855.00	9,377.50	1.37
	Puebla	337.3	1,396.94	4.14
	Total	7,192.3	10,774.44	5.51
Maíz grano de color	Estado de México	11,086.29	37,265.23	3.48
	Chiapas	8,019.00	11,989.51	1.5
	Michoacán	992	4,087.20	4.12
	Guerrero	1,075.45	3,651.52	3.4
	Puebla	1,597.54	2,695.83	1.69
	Total	22,700.28	56,689.29	14.19
Maíz grano pozolero	Estado de México	3,920.30	18,829.25	4.8
	Morelos	3,814.00	11,210.00	2.94
	Puebla	231.27	1,249.39	5.4
	Guerrero	90.2	291.45	3.23
	Aguascalientes	55	236.6	4.3
	Total	8,110.77	31,816.69	20.67



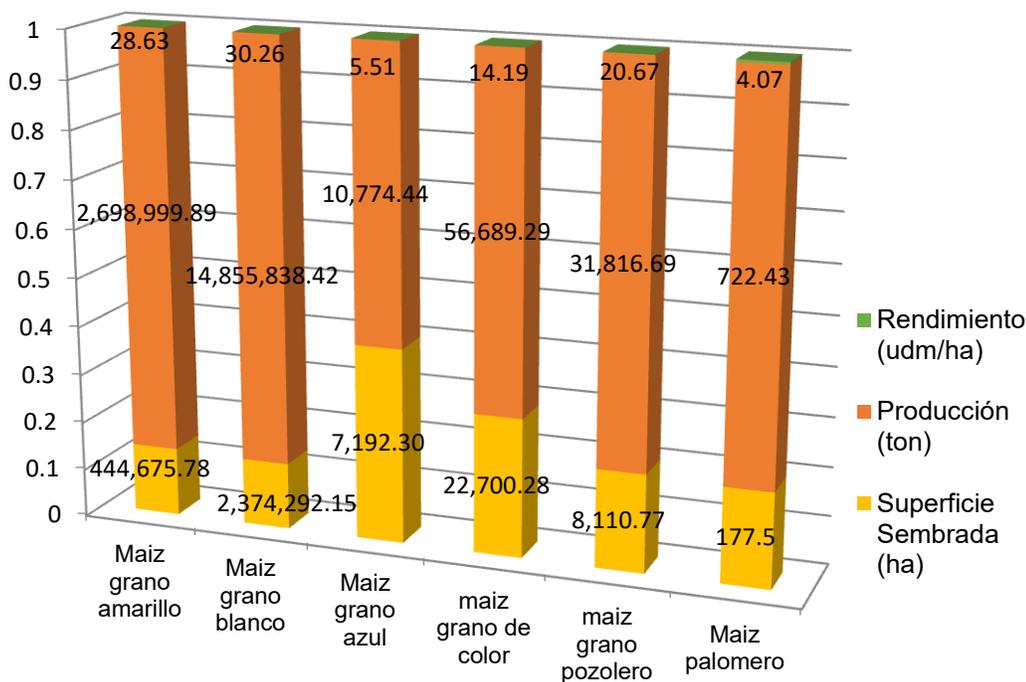
Maíz palomero	Tamaulipas	177.5	722.43	4.07
---------------	------------	-------	--------	------

Fuente: Información tomada del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. (2017) Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (6/09/18)

De acuerdo con la producción total de cada uno de los granos arriba mencionados, a continuación, se arroja una gráfica correspondiente al rendimiento, producción y superficie sembrada.

Se puede observar cómo los rendimientos son muy pocos, la superficie sembrada es poca a comparación de la producción que se tiene.

Gráfica 2. Producción total por tipos de maíz en México (año agrícola 2017)



Fuente: Elaboración propia, tomada a partir de la Información del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. (2017) Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (6/09/18)



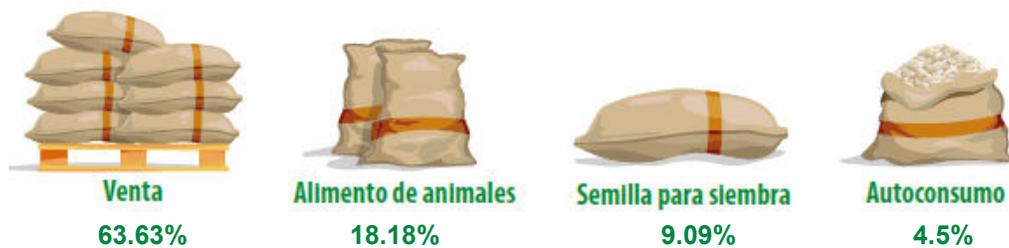
2.2 Consumo

Dentro de la demanda nacional de consumo, el maíz blanco satisface en su totalidad el consumo humano, pues tiene un gran valor dentro de la nutrición y la seguridad alimentaria en el país, dentro de la producción, el maíz amarillo satisface el 24% del requerimiento nacional, usándose primordialmente para alimento animal y elaboración de productos industrializados (Atlas Agroalimentario, 2018).

De acuerdo con el Atlas Agroalimentario (2018), el concepto de producción retenida se entiende cómo, aquella obtención que el productor conserva para diversos fines, ya sea esperando un buen precio para el producto, apartando una porción y venderla al mercado, destinarla como alimento de los animales y guardarla como semilla para la próxima siembra o hasta para su propia alimentación.

En la siguiente figura, se observa alguna de las porciones que van destinadas a la venta (63.63%), alimento de animales (18.18%), semilla para siembra (9.09%) y autoconsumo (4.5%).

Figura 22. Porciones destinadas a la venta, consumo, siembra y autoconsumo



Fuente: Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). (2018). [Imagen]. "Producción de alimentos para autoconsumo: panorámica". Atlas Agroalimentario 2012-2018. Imagen tomada de: Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de México. 2018, p. 81

"...En la agricultura existen dos sistemas de producción; el comercial y el de autoconsumo." (Atlas Agroalimentario, 2018, p. 81).



Dentro del autoconsumo, el campesino utiliza toda o parte de la producción para satisfacer sus propias necesidades. Las ventajas que obtiene es que garantiza una dieta alimentaria, y en buena medida se ajusta a las condiciones locales de clima y la disponibilidad de sus recursos (Atlas Agroalimentario, 2018).

“Los productores que llevan a cabo esta actividad agrícola no tienen ingresos por ventas, ya que su objetivo no es la comercialización sino el autoconsumo; para ello disponen de una superficie promedio de temporal de 2.3 hectáreas y 0.5 de riego.” (Atlas Agroalimentario, 2018, p. 81)

En muchos cultivos se tiene la costumbre de autoconsumo, donde se destaca el maíz y frijol (Atlas Agroalimentario, 2018).

El autoconsumo del maíz proviene del ciclo primavera-verano, con un importante aporte de la modalidad de temporal (Atlas Agroalimentario, 2018).

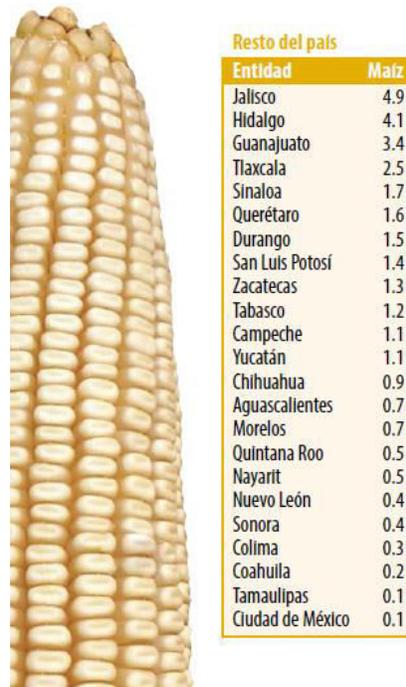
En el territorio mexicano, el maíz es consumido en varias formas; elotes, tamales, bebidas fermentadas, pero principalmente en forma de tortilla, el consumo per cápita es de 100 kg de maíz al año, en diferentes formas según González *et al.*, (2016).

El 94% de la población mexicana, consume tortilla, considerada como un alimento de primera necesidad, primordialmente en las zonas campestres, donde su consumo llega a ser de 328 gramos diarios, esto considera que los principales consumidores de tortilla en el mundo, somos los mexicanos, con una producción y consumo al año alrededor de los 12 millones de toneladas de tortillas, (González *et al.*, 2016).

En la siguiente figura, se observa la estructura porcentual del autoconsumo de maíz por entidad federativa, donde se representa al Estado de Jalisco como mayormente se consume hasta el 4.9% de su producción.



Figura 23. Estructura porcentual del autoconsumo de maíz por entidad federativa



Fuente: Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). (2018). [Imagen]. "Estructura porcentual del autoconsumo de maíz y frijol por entidad federativa". Atlas Agroalimentario 2012-2018. Imagen tomada de: Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de México. 2018, p. 81

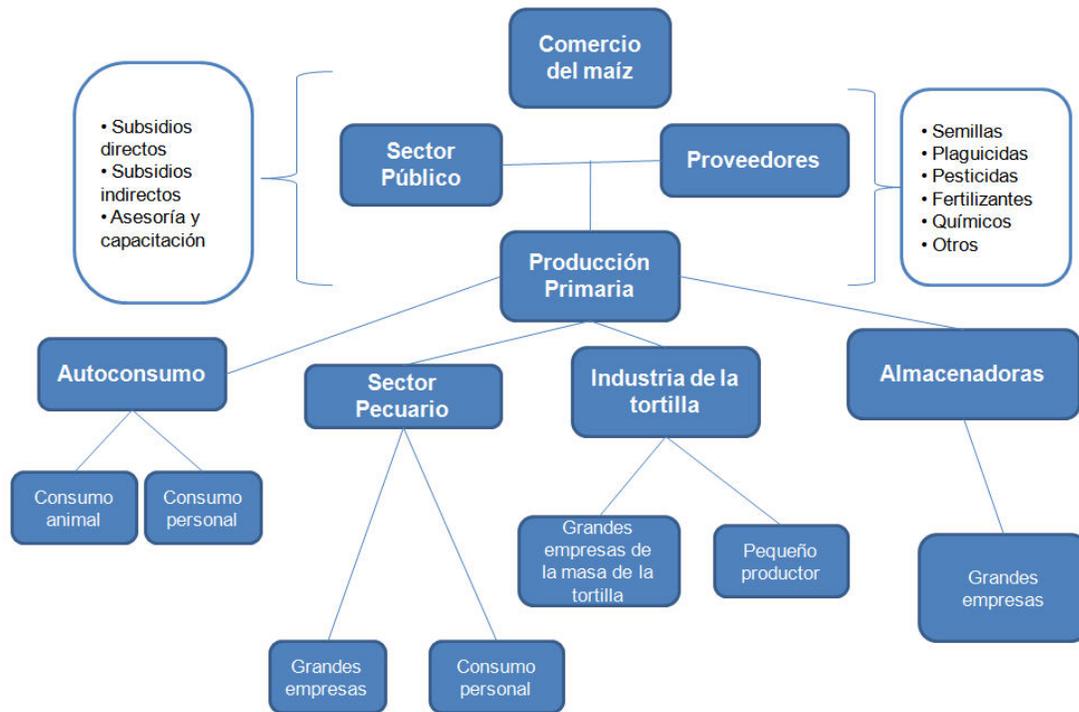
2.3 Transformación

El maíz, al ser el cereal más versátil del mundo y por sus amplios usos en el sector industrial, ya sea por insumo directo o sus productos derivados y consumido directa o indirectamente, representa un 85% de la actividad en el país, los actores del sistema producto que participan en esta cadena son: proveedores, productores, industrializadores, comercializadores y los consumidores finales.

A continuación, se describen los participantes del clúster de maíz en la figura siguiente:



Figura 24. Participantes del clúster productivo de maíz nativo



Fuente: Imagen tomada de Fundación Produce de Chiapas A.C y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Chiapas. (2013). Programa estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología. p. 5.

2.3.1 Actores que participan en el comercio del maíz

a) Proveedores: se ha desarrollado diversos proveedores especializados para el cultivo del maíz, entre los que destacan: los de granos, fertilizantes y agroquímicos estos se comercializan de manera individual o en conjunto como paquetes tecnológicos.

b) Sector Público: funciona como el regulador del mercado pone a disposición los recursos que le permiten subsidiar directa o indirectamente al productor, en caso de que el precio se encuentre por debajo de los costos de producción, se encarga de comprar los excedentes y si existiera una sobreproducción los almacena.

c) Productor: es el principal eslabón del clúster productivo, es diferente entre las regiones del país, pues su proceso influye de manera importante en aspectos



socioculturales, inclusive el desarrollo de sistemas de cultivos propios de familias con rasgos que hace único. Se pueden diferenciar a los productores en tres grupos, cada uno con características y necesidades propias:

- **Microproductor:** sus cultivos son de autoconsumo y comercializa sus excedentes a los mercados locales.
- **Pequeño y mediano productor:** su cultivo es orientado a un cliente determinado y adapta la tecnología a sus necesidades, maneja normalmente semillas criollas mejoradas (híbridas).
- **Gran Productor:** su cultivo se orienta a los mercados, maneja altos rendimientos y mantiene asesorías constantes.

2.3.2 Destino del maíz

a) **Autoconsumo:** es el elemento más vulnerable, mantiene un sistema de producción ancestral basado en la generación de una semilla mejorada de generación en generación, este sistema corre riesgo tras la degradación genética por la polinización.

b) **Sector Pecuario:** la importancia que ha tomado la crianza de aves y la porcicultura ha incrementado la demanda de maíz para consumo animal, con el apoyo de grandes industriales pecuarios, están reorientando sus esfuerzos al cultivo del maíz amarillo.

c) **Industria de la masa y tortilla:** más de la mitad de la producción está orientada a la producción de este producto, pues es el principal alimento del mexicano. Está dividida en dos segmentos: la gran empresa (Maseca) y las pequeñas industrias de la masa y la tortilla, se caracteriza por ser altamente segmentada.



d) Almacенadoras: los excedentes productivos, se almacenan en grandes bodegas en el país. Está actividad ha sufrido una enorme transformación en los últimos años, al pasar de un control gubernamental a uno privado.

2.3.3 Cadenas de transformación del maíz

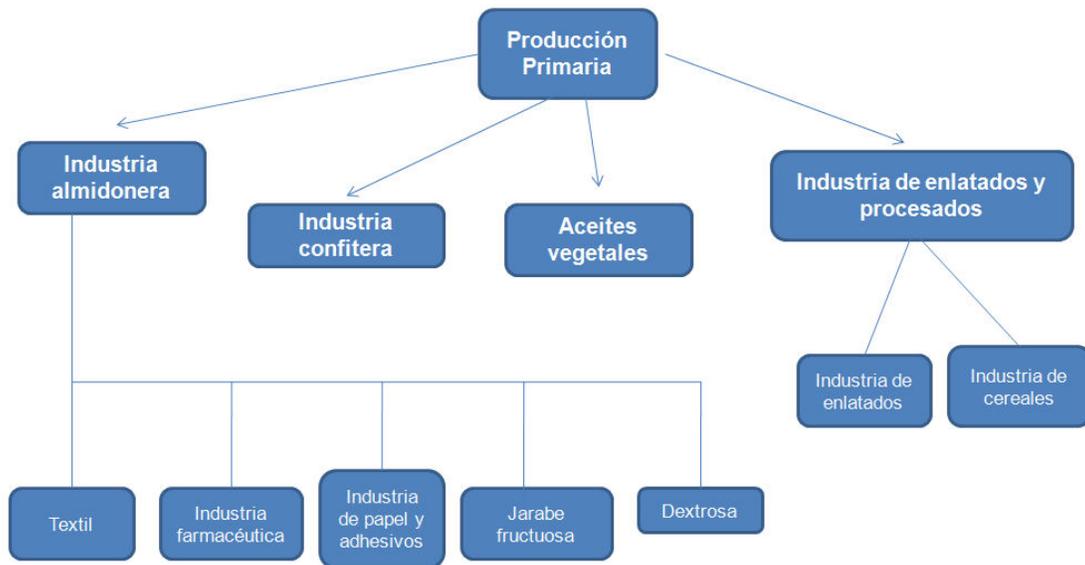
Estas áreas tienen escaso desarrollo en el sureste del país, se encuentran en una etapa inicial, tales como la industria almidonera, confitera, los aceites, los enlatados y alimentos procesados (esto se muestra en la figura siguiente), sin olvidar los alimentos tradicionales mexicanos, estos comprenden cuatro fenómenos principales:

1. Lejanía geográfica de los mercados potenciales (grandes industrias transformadoras).
2. Altos costos de transporte.
3. Escasa vinculación del productor con las ramas industriales.
4. Poca producción a gran escala.

En Estados como Hidalgo y Jalisco, se ha vinculado a los productores a través de organizaciones económicas (grandes empresas), a fin de que funcionen como proveedores, ya que, en muchas circunstancias, estas últimas se ven obligadas a importar, pues no encuentran en el mercado local el insumo con las características que necesitan (Fundación Produce de Chiapas A.C y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Chiapas, 2013).



Figura 25. Canal de transformación y distribución del maíz nativo



Fuente: Imagen tomada de Fundación Produce de Chiapas A.C y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Chiapas. (2013). Programa estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología. p. 7.

CAPÍTULO III. POLÍTICA PÚBLICA: EL CULTIVO DE MAÍZ

“Si la gente se ocupara de averiguar qué ha pasado en México con el Nafta, vería que cerca de 10 millones de campesinos indígenas han quedado desprovistos de todo. Están inmigrando a las ciudades en busca de un trabajo que no existe. Un país que era de la cultura del maíz, importa ahora maíz de Estados Unidos altamente subsidiado, a costa de haber destruido su propia producción.”

— Manfred Max-Neef



Figura 26. Plantas de maíz



Fuente: [Fotografías de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018). Archivo fotográfico de la autora. Ixtenco, Tlaxcala



3.1 Antecedentes

De acuerdo a Bonfil, (2002) desde la época colonial, el Estado ha procurado abatir los precios del maíz, en beneficio de los habitantes de las grandes ciudades. En los años cuarentas se entregó un enorme subsidio a los consumidores urbanos, para los campesinos fue pagado a un bajo precio: sin embargo seguían cultivando el maíz porque era vida, sustento y esperanza

“La producción mexicana de maíz ha sido a veces insuficiente. En siglos anteriores a ellos generaba hambre, enfermedad y muerte.” (Bonfil, 2002, p. 93).

El maíz ha desempeñado un papel importante en la estructura económica de México, pues es el límite del hambre y la mercancía fundamental en la producción de la fuerza de trabajo.

La transformación del maíz vista como mercancía comenzó en los primeros años de la colonia, cuando se realizó los primeros intentos para comercializar el grano, lo que implicó fijarle un precio acorde con otros productores que requirieran cantidades similares. Este trabajo asalariado se realizó en las zonas urbanas y mineras, por ende el sector de producción agrícola fue separado, esto trajo diversas crisis agrícolas, lo que dio lugar a que los españoles no pudieran cubrir las necesidades de maíz de los indios y los peninsulares.

El gobierno colonial tuvo que mantener los precios del maíz bajos para evitar las hambrunas, rebeliones y no tener excedentes.

Algunos de los factores que más influyeron en la mercantilización del maíz de acuerdo con Bonfil (2002) fueron cinco:

1. Desarrollo de la minería: lo que provocó una enorme contingencia de trabajadores que debían de ser alimentados, al crecer el territorio, la frontera



agrícola también lo hizo, dando lugar a la agricultura comercial y naciendo la hacienda-mina.

2. Crecimiento de las ciudades: el desarrollo de los centros urbanos y las ciudades, especialmente para la ciudad de México y Puebla, se concentro en mucha población para realizar actividades productivas y ocuparse de la administración. Los requerimientos para alimentar a la población eran enormes.

3. La demanda de trigo: el maíz era consumido por los indios, mientras que el trigo era demandado por los españoles, lo que obligó a que los indios lo cultivaran, este no prosperó y pronto los españoles tuvieron que dedicarse a la labor de enseñarles. Los peones asalariados consumían el maíz, pero producían trigo para abastecer a la ciudad.

4. La incapacidad del sistema tributario: los españoles abolieron el sistema e introdujeron el tributo de dinero, sin dejar a un lado el de especie, esto cambio y causo el siguiente punto.

5. Crisis agrícolas: el abasto era insuficiente, las sequias agudizaron el problema, dentro del periodo de 1550 a 1555, existió escases de granos y continuas elevaciones de precios, relacionados con epidemias. Para 1541, 1578-1580 y 1599, fueron graves periodos de escasez.

Pese a lo anterior, hicieron lo posible para que los mercados de maíz renacieran, pero volvieron hacer que los indígenas cayeran en el funcionamiento de la economía, los costos de transporte de los productos y junto a esto crearon una institución benéfico social, que tenía el objetivo de ayudar a los campesinos con sus problemas, prestándoles semillas para la siembra sin interés, pero tiempo después les fue cobrado.



En la alhóndiga (mercado de granos) se efectuaba una vigilancia por parte de los cabildos ya que ahí se vendía maíz, trigo y cebada que requería la ciudad. Con estas dos instituciones reguladoras de distribución y suministro de granos, se aseguraban de tener un almacenamiento y control del mercado.

Otra institución, que describe Bonfil (2002) era la hacienda, estaba formada de tierras que los españoles se habían expropiado que fueron entregadas por las mercedes reales. Durante todo el periodo de la colonia, los alimentos escasearon debido a las catástrofes naturales, haciendo rebasar los precios y muchos de los pobladores se vieron en la necesidad de quedar desempleados, migraron, se crearon epidemias, creció el bandolerismo, la vagancia y la gente que mendigaba.

De modo similar en el siglo XX se cerraron las fábricas con el tiempo, para evitar esto se tuvo que reducir la mano de obra, nuevamente la estabilidad cayó en manos de los campesinos.

De acuerdo con Miramontes *et al.*, (2016) en México, dentro de las modificaciones del artículo 27 constitucional, se permitió la venta o renta de las tierras ejidales, la eliminación de los precios de garantía del maíz en 1994, la desaparición del programa de comercialización que ofrecía la CONASUPO y la entrada del Tratado de Libre Comercio, fueron factores que obligaron a los campesinos a vender sus granos conforme al precio internacional que estableció Estados Unidos para el maíz amarillo, que se cotiza 20% menos en comparación al maíz blanco. Estas políticas, a partir del año 2000, ocasionaron un estancamiento en la producción de maíz, en especial afectando los de color.

3.2 El sector agroalimentario

De acuerdo con SAGARPA y COFUPRO, (2017) las políticas públicas se definen como: proyectos o actividades que realiza el estado, son diseñadas y gestionadas



a través de un gobierno y una administración, tienen el fin de satisfacer las necesidades de una sociedad, esta información se obtiene a través de la consulta de la sociedad que vive el problema y la necesidad, actuando para el futuro a través de la formulación de programas, desarrollo de planes, métodos y una necesidad para actuar sobre la problemática.

El sector agroalimentario lleva a cabo mediante proyectos agrícolas de investigación, innovación o transferencia para resolver los principales problemas de la baja productividad y competitividad con un enfoque sustentable y con la alianza público-privada cumpliendo con los objetivos del sector planteados por el gobierno (SAGARPA y COFUPRO, 2017).

El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018), es muestra de una agenda de planeación, diseñada para atender los problemas nacionales, trazando grandes objetivos en las políticas públicas, establece acciones específicas para alcanzarlos, precisa indicadores que permitan medir los avances obtenidos, destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico impulsando a las pequeñas y medianas empresas, promoviendo la generación de empleos (SAGARPA y COFUPRO, 2017).

De acuerdo al PND (2018), para incrementar la productividad del campo se debe mejorar la organización de los productores con una visión empresarial y la escala productiva de los minifundios, cerca del 80% de los productores agrícolas poseen hectáreas menores a 5, el 6% de las unidades de producción tiene acceso al crédito institucional y más del 70% de las unidades económicas rurales es de subsistencia o autoconsumo

“El campo mexicano tiene alta vulnerabilidad a riesgos climáticos, sanitarios y de mercado, así como una elevada dependencia externa de insumos, como los fertilizantes.” (PDN 2013-2018, pág. 82).



La participación del sector productivo en la instrumentación de las políticas públicas del sexenio 2013-2018, se enmarca en la tabla siguiente:

Tabla 12. Sector Agroalimentario

Objetivos y estrategias	Líneas de acción:
<p>Objetivo 4.10: Construir un sector agropecuario y pesquero que garantice la seguridad alimentaria del país.</p>	
<p>Estrategia 4.10.1: Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar la investigación y el desarrollo tecnológico hacia la generación de innovaciones que aplicadas al sector agroalimentario eleven la productividad y competitividad. • Desarrollar las capacidades productivas con visión empresarial. • Fomentar el financiamiento oportuno y competitivo. • Impulsar una política comercial con enfoque de agronegocios. • Apoyar la producción y el ingreso de los pequeños productores de las zonas rurales más pobres, generando alternativas para que se incorporen a la economía de manera más productiva. • Fomentar la productividad en el sector agroalimentario, con un énfasis en proyectos productivos sostenibles, el desarrollo de capacidades técnicas, productivas y comerciales, así como la integración de redes de valor en la producción, comercialización, inversión, financiamiento y ahorro. • Promover el desarrollo de las capacidades productivas y creativas de jóvenes.
<p>Estrategia 4.10.2: Impulsar modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el desarrollo de conglomerados productivos y comerciales (Clúster de agronegocios) que articulen a los pequeños productores con empresas integradoras, así como de agroparques. • Instrumentar nuevos modelos de agronegocios que generen valor agregado a lo largo de la cadena productiva y mejoren el ingreso de los productores. • Impulsar con los diversos órdenes de gobierno, proyectos productivos, rentables y de impacto regional.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de PND (2013-2018), pp.141-142

Los últimos resultados contribuyeron a los reportes de la FAO, en el 2016 México se encuentra como productor de alimentos en el mundo en el 11vo lugar, contrastado con el año 2012, su posición era el lugar 13 de acuerdo con el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2018).



“Además, en los últimos seis años, México pasó del lugar 13 al décimo como exportador mundial de agroalimentos”. (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2018, p. 156).

La producción de alimentos que hoy en día vive nuestro país, nos lleva a reflexionar y conocer la situación actual, así como delimitar de lo que se habla, si es de una crisis de seguridad, de autosuficiencia o de soberanía, estos conceptos se describirán a continuación.

De acuerdo con Flores, Vázquez y Quintero, (2012), el desarrollo que tiene el sector agropecuario en México, es resultado de las políticas económicas aplicadas, esto ante una menor presencia de apoyos por parte del Estado que incentiva la inversión en infraestructura, capacitación y mejores condiciones de comercialización.

En la actualidad, la producción de alimentos es una de las actividades humanas con mayor presencia. A pleno siglo XXI se han realizado muchos esfuerzos para resolver el problema de hambre, hay 800 millones de personas que pasan hambre en el mundo.

Ramírez (2018), describe tres tipos existentes de política alimentaria, que actualmente se discuten en el mundo; autosuficiencia, seguridad y soberanía, las tres se entrelazan, son conceptos que se complementan y comparten el fin de incrementar la producción y la productividad con el fin de satisfacer la demanda a futuro, resaltan el problema que reside en el acceso a los alimentos, la redistribución de políticas, los alimentos articulados y la nutrición, a continuación describiremos cada uno de estos conceptos.



3.3 La importancia de la soberanía alimentaria

Para abordar este tema, comenzaremos hablando sobre el abandono que los gobiernos han propiciado por parte de las políticas a favor de la agricultura local, esto ha generado una contestación global al neoliberalismo por parte de las organizaciones campesinas (Mariscal, Ramírez y Pérez, 2017).

De acuerdo con lo anterior: *“las políticas desmedidas de libre comercio devastan las comunidades rurales en todo el mundo y las políticas alimentarias se orientan bajo la perspectiva de hacer eficiente la producción mediante el esquema de la revolución verde.”* (Mariscal et al, 2017, p. 15).

Durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación en Roma (1996) surge un concepto que define a la Soberanía Alimentaria como:

“El derecho de cada nación a mantener y desarrollar su capacidad de producir alimentos básicos, en lo concerniente a la diversidad cultural y productiva y el derecho a producir nuestro propio alimento en nuestro territorio.” (Bringel, 2015, citado por: Mariscal et al., 2017, pp. 15-16).

En el Fórum de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG)/Organizaciones de Sociedad Civil (OSC) para la Soberanía Alimentaria, celebrado en Roma (año 2002), la soberanía alimentaria, es definida como:

“...La que sostiene la alimentación de un pueblo siendo este un tema de seguridad y soberanía nacionales.” (Mariscal et al., 2017, p. 16).

Dicho de otra manera, sí para poder alimentar a una población, la nación debe cumplir con los gustos del mercado internacional o la orden de una potencia mundial que utiliza los alimentos como instrumento de presión, poniéndoles altos



costos en transporte y caminos largos, esta población, no tiene garantizada su seguridad nacional y menos la alimentaria.

Finalmente, los autores describen que la soberanía alimentaria se ha visto como una estrategia para combatir el hambre en la población y asegurar los alimentos (Mariscal *et al.*, 2017).

3.4 Seguridad y soberanía alimentaria: el caso mexicano

Como ya fue mencionado anteriormente: *“las políticas públicas instrumentadas por el gobierno mexicano, han sido incapaces de lograr la seguridad y la soberanía agroalimentaria y nutricional.”* (Menéndez y Palacio, 2016, p. 75).

De acuerdo a con los autores anteriores, en México se estima que el 98.1% de las localidades rurales, menores a 2,500 habitantes habrá cerca de 120 millones de mexicanos para el año 2035 según CONAPO, 2009 y la oferta alimentaria crecerá por al menos un 20%, además de enfrentarse a retos como abatir la pobreza y reducir la desigualdad entre el campo y las urbes.

Para México, la seguridad¹ y la soberanía alimentaria, son dos definiciones relacionadas entre sí, abarcan la pobreza y la desigualdad, deben ser planteados desde la perspectiva social y demográfica, la demografía exige nuevos retos a futuro, ya que es de orden estructural, siendo difícil de modificarse en corto y mediano plazo, a menos que se cuente con políticas públicas demográficas claras.

¹ La seguridad alimentaria se alcanza mediante dos factores; individual, y disponibilidad de suficientes alimentos para toda la población. De acuerdo con Mariscal *et al.*, (2017, p 15): *“No se puede asegurar la seguridad alimentaria para cada individuo si no existe garantía de disponibilidad de alimentos a escala nacional.”*



“La situación demográfica territorial en México debería llamar la atención de los diseñadores de política de ordenamiento territorial, pues para los años 2030 y 2050 más del 30% de la población vivirá en localidades menores a 50,000 habitantes.” (Menéndez y Palacio, 2016, p. 92).

3.4.1 El campesino y su territorio

De acuerdo con Martins, (2014, mencionado por: Mariscal *et al.*, 2017) existen 1.5 mil millones de personas, entre ellos: agricultores familiares, campesinos e indígenas, que producen un 70% de los alimentos en el mundo.

Los campesinos, representan una población importante mundialmente pues aportan una gran cantidad de producción en alimentos, mediante sus prácticas tradicionales, preservación de cultivos, dentro de su núcleo familiar, valorando sus conocimientos y contribuyendo a la preservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y cultural en los ámbitos rurales donde se lleva a cabo.

En las estadísticas de INEGI del año 2010: *“México tiene el 22% de la población viviendo en zonas rurales produciendo el 30% de los alimentos.”* (Mariscal *et al.*, 2017. p. 18).

Los autores afirman que, los campesinos y campesinas son demasiado importantes para todas las sociedades de todo el mundo, pues sin ellos una sociedad se vuelve incompleta, menos diversificada e históricamente escasa de sectores, ya que sus pueblos que se relacionan productivamente, armoniosa y placenteramente con la naturaleza.

El campesino tiene mucho que aportar dentro de la práctica de la soberanía alimentaria, pues durante cientos de años las familias, se han resistido a la destrucción de sus semillas tradicionales, trabajando intensamente para



diversificar la producción, proteger los suelos, conservar el agua, los bosques, crear huertos, mercados, negocios locales.

Con respecto a las prácticas agroecológicas de producción realizadas por los campesinos, han restaurado los suelos que han sido degradados, han aumentado las cosechas y protegido el ambiente, además les han brindado grandes posibilidades de ser autónomos, les ha permitido aumentar su capacidad ambiental y económica a futuro, disipando los efectos del cambio climático y los cambios de precio en el mercado Holt, (2014, mencionado por: Mariscal *et al.*, 2017).

3.5 México y la Autosuficiencia Alimentaria en la actualidad

De acuerdo con la FAO, (1999, citado por Clapp, 2016, p. 2): *“El concepto de autosuficiencia alimentaria generalmente se toma como el grado en que un país puede satisfacer sus necesidades alimentarias a partir de su propia producción nacional”*

Dentro de los conceptos más prácticos para Clapp, (2016), la autosuficiencia alimentaria, se define como: un país que produce una porción de sus necesidades alimentarias, se acerca o supera el 100% de su consumo.

Los países que son autosuficientes pueden especializar su producción de alimentos hasta cierto punto e importar y exportar alimentos. La autosuficiencia alimentaria se relaciona principalmente con el pilar de la disponibilidad de la seguridad alimentaria (es decir, el suministro).



Algunos países que se consideran autosuficientes a escala nacional todavía pueden tener una proporción de su población que experimenta hambre y malnutrición.

La autosuficiencia alimentaria, no es el objetivo político principal de los países que buscan aumentar la producción nacional y están justificando sus políticas comerciales sobre la base de la necesidad de promover la diversificación, la creación de empleo, el mejoramiento industrial y la transformación económica general.

Se presenta a menudo como un concepto extremo y aislacionista por parte de sus críticos, quienes lo consideran ineficiente y distorsiona el comercio. En la práctica, muchos países que buscan mejorar su autosuficiencia alimentaria lo hacen en el contexto del comercio internacional. El objetivo no es producir el 100% de sus alimentos en suelo doméstico, sino aumentar la capacidad doméstica para producir alimentos, incluso si el país se dedica a los alimentos (Clapp, 2016).

En el año 2013, SAGARPA reconoció que el país produce el 57% de los alimentos consumidos, lo que se tiene por estrategia implementar políticas públicas previstas en la *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*, dirigidas al incremento de la producción, la productividad y la agregación del valor para que se reduzca las importaciones crecientes de cultivos básicos como maíz blanco, frijol, pasta semilla, oleaginosa, maíz y granos forrajeros, cebada, grano, trigo, arroz y maíz amarillo, donde se puede percibir el peso que tienen las importaciones en el consumo nacional aparente mexicano en productos básicos que son estratégicos (Menéndez y Palacio, 2016).

La evolución de la pobreza en relación con la población rural en México, es mayor que la población norteamericana en condiciones de pobreza relativa, por lo que se



necesita fortalecer mecanismos redistributivos del ingreso en los hogares, de acuerdo con los autores anteriores.

Govaerts (2017 b), menciona que el maíz nativo tiene importancia para México, las condiciones en el mercado necesitan un enfoque sobre lo que se produce e importa para visualizar las oportunidades para que alcance la autosuficiencia, la clave está en observar con la perspectiva del momento actual. La provisión de alimentos, es una preocupación en general de los gobiernos y las organizaciones, pero alcanzar metas en materia de seguridad alimentaria no es un objetivo fácil y menos ocupa un propósito mayor como el equilibrio sostenible para las décadas que vienen. El maíz nativo en el mundo da de que hablar.

México enfrenta actualmente tendencias globales, de acuerdo a Rosa *et al*, (2014) en que los países ricos exportan productos básicos hacia los países en desarrollo, estas han afectado a los medianos y pequeños productores generando una crisis productiva agrícola. Un país debe fortalecer su actividad agrícola, requiriendo administrar eficientemente los recursos humanos, naturales y financieros, principalmente para los productos básicos.

Sin embargo, no es fácil porque los precios de los productos agrícolas se han vuelto inestables y las agroindustrias han incursionado en el sector agrícola en perjuicio de los pequeños productores.

Lo cual ha provocado una devastación del campo, sin políticas que permitan que los pequeños productores incursionen con éxito en los mercados; si se da el caso que finalmente encuentren un comprador reciben un pago inferior al costo de producción, por lo que abandonan la actividad y buscan obtener ingresos en otras actividades productivas. Esto provoca una mayor dependencia alimentaria en México y aumenta la inequidad social.



Es importante rescatar la producción del maíz nativo, por todas las cualidades nutritivas que posee, además de procurar que los actores de la dinámica agrícola de este cultivo posean las capacidades para impulsar su producción y consumo.

3.6 Leyes relacionadas con la protección del maíz nativo

Dadas las controversias de la contaminación transgénica sobre los maíces nativos, en el 2005 el gobierno mexicano propuso como medias precautorias, algunas que Turrent *et al.*, (2013) describe a continuación:

3.6.1 Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (Ley Monsanto).

Tiene por objeto, regular las actividades de liberación experimental, comercial, comercialización, importación y exportación de Organismos Genéticamente Modificados (OGM), con el fin de prevenir, evitar y reducir posibles riesgos a la salud humana, medio ambiente y diversidad biológica, incluyendo: la sanidad animal, vegetal y acuícola.

Prevé tres etapas; 1) Siembras a escala experimental, 2) Siembra a escala piloto y el 3) Siembra a nivel comercial.

Las dos primeras etapas fueron secreto corporativo; así como acceso al observador fue restringido y vigilado, estos resultados no han sido publicados y por lo tanto se les ha mantenido a salvo de la exploración científica y pública. La consulta a la comunidad científica sobre el contenido del reglamento de la LBOGM, si es que la hubo, fue sesgada, selectiva, tramposa y sigilosa



3.6.2 Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas (LFPCC): Promulgada en 2007.

Establece que cualquier semilla que sea vendida en México deberá registrarse en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales de la SAGARPA, lo cual requiere una descripción con varios caracteres, lo que es muy difícil que los campesinos puedan realizar este proceso, pues resulta especializado para sus variedades “criollas”, lo que implicaría que las semillas de los campesinos sean ilegales y se criminalizaría a los campesinos si intercambiasen o vendieran sus semillas que no están registradas. Dando la bienvenida al oligopolio multinacional.

3.6.3 Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV). Promulgada en 1996.

Esta ley no permite patentar seres vivos en México, pero tras la intriga de las corporaciones multinacionales en el 2012 el Senado aprobó las reformas donde se puede patentar los seres vivos y que los países industrializados protejan esas patentes. Se envió un borrador a la Cámara de Diputados de la LXI Legislatura, pero se rechazó temporalmente, lo que llevo a una buena documentación argumentada en defensa de la LFVV vigente, creada por parte de las Organizaciones no Gubernamentales (ONG's), organizaciones de productores y la comunidad científica su aprobación.

Sí no se hubiera creado, esto abriría el camino para el acaparamiento del mercado nacional de semillas, y una inevitable contaminación del maíz tradicional nativo y mejorado por parte del maíz transgénico. Sin embargo, la mercadotecnia de las empresas multinacionales y los poderes Ejecutivo y Legislativo, se apoderaron de las evidencias técnicas y científicas que demuestran que el campo mexicano tiene los recursos necesarios para su autosuficiencia y que el mismo Estado ha desarrollado con su tecnología no transgénica (Turrent *et al.*, 2013).



En un estudio dado por la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS, 2017), reporta un notable porcentaje de maíz transgénico en tortillas, botanas, harinas y cereales es alarmante, pues de 56 muestras de tortillas el 87.5% de estas, contienen más del 0.9% de maíz transgénico y el otro 46.8% de muestras de tortillas con transgénicos contienen más de 5% de los mismos.

Otras muestras, de acuerdo con Schubert (2016) presentaron hasta un 15% de material transgénico. En casi una tercera parte de las tortillas que presentaron maíz transgénico se encontró glifosato. Recordemos que el glifosato es cancerígeno

Estas investigaciones son razones suficientes para asegurar que todo el territorio nacional mexicano es centro de Origen y Diversificación, por tanto, no se debe permitir la liberación de una siembra a nivel nacional de maíz transgénico en México (UCCS, 2017).

De acuerdo con Núñez (2009), en el 2005 la Organización de Greenpeace elaboró una guía roja y verde de alimentos transgénicos, en la cual aparecen empresas y su política de utilización de ingredientes y derivados, la información proviene de respuestas y declaraciones de las compañías que aparecen en el documento.

Mientras que la lista roja, describe aquellos productos de cuyos fabricantes no han respondido, ni brindan garantía que no contengan ingredientes transgénicos, ya sea también porque no han expresado un compromiso claro de que no los utilizan. La lista verde incluye productos que los fabricantes proporcionaron a Greenpeace que consta por escrito que no utilizan transgénicos ni sus derivados como ingredientes en fábricas de México, esta lista se incluye en los anexos del final.

Turrent *et al.*, (2013) menciona que el etiquetado permite al consumidor tomar decisiones informadas sobre los alimentos que consume, en el caso de los



alimentos transgénicos permite relacionar posibles daños a la salud humana con su consumo, esta situación tendría que ocurrir antes de que la contaminación se presente en todos lados. En los países europeos es obligatorio el etiquetado de los alimentos con ingredientes transgénicos, también se ha reducido la superficie de cultivos transgénicos o definitivamente se han prohibido.

A continuación, se describirá el desarrollo actual que tiene el sector agropecuario en México, producto de las políticas aplicadas para incentivar la inversión en infraestructura, capacitación, y mejores condiciones de comercialización.

3.7 Programas y proyectos de impulso al sector agrícola

De acuerdo con Lima, (2017) existen algunas instituciones científico/agrícolas del Estado de México que han elaborado trabajos sobre maíces nativos, a continuación, se muestran algunas de ellas:

- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
- Universidad Autónoma Chapingo
- Colegio de Postgraduados

Cada región del Estado de México, gran parte de los agricultores obtiene su semilla a partir de sus mismos maíces nativos, combinando las semillas nativas y semillas mejoradas que sirven para otras variedades que siembran otros agricultores.

“Actualmente el impacto de las variedades mejoradas de maíz liberadas por el INIFAP y otras instituciones Públicas en el comercio de semillas es limitado a pesar de sus buenos materiales.” (Lima, 2017, p. 144)



De acuerdo con el autor ya mencionado, en el Estado de México se contemplan algunos Planes para el Desarrollo Económico y Protección del Campo, entre las estratégicas se encuentran:

1. Programa de modernización sustentable de la agricultura (MasAgro): la metodología es manejada desde una perspectiva de 10 años (2010-2020).
2. Por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo, rural, Pesca y Alimentación de México (SAGARPA): se basan en la investigación y desarrollo rural.
3. El CIMMYT: promueve una intensificada producción sustentable de maíz y trigo en México, MasAgro desarrolla investigación y sus capacidades están dirigidas para incrementar la rentabilidad y la estabilidad de los rendimientos del maíz y trigo.

Por otra parte, el CIMMYT establece cinco estrategias alternativas para el combate de plagas:

1. Evaluación de pérdida por plagas y su identificación.
2. Generación de variedades resistentes a estas plagas para diversos ambientes y necesidades.
3. Metodologías nuevas para la evaluación de germoplasma local y disponible en los bancos de germoplasma contra las principales plagas de campo y postcosecha.
4. Mejoramiento en las prácticas tradicionales y tecnificadas para la conservación de grano.
5. Estrategias con los agricultores (transferencia de tecnología, validación y monitores)

Los programas de impulso Federales incluyentes, según SAGARPA (s.f, mencionado por Lima, 2017), con mayor impulso a la productividad, en la



producción agrícola del año 2005 alcanzó un valor superior a los 200 mil millones de pesos, en ocho estados de la república se genera más de la mitad del valor de la producción (54%) son:

- Programa de Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios.
- Programa de Fomento a la Agricultura.
- Programa de Productividad y Competitividad agroalimentaria
- Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.
- Programa Integral de Desarrollo rural
- Programa Integral de Insumos para la Agricultura del Estado de México y Programa de alta Productividad de maíz y granos básicos.
- Programa de Incentivos para productores de maíz y frijol (incrementar la producción y productividad)
- Programa Estratégico de Apoyo a la Cadena Productiva de productores de maíz y frijol (servicios de asistencia técnica, capacitación, innovación, tecnología, desarrollo organizativo y mecanizado de las unidades productivas).
- PROCAMPO (Programa de Apoyo al Ingreso de los agricultores) se caracteriza por no condicionar las decisiones de la producción a un cultivo, área o volumen determinado.

En México, la FAO (2018) como organización internacional, ha llevado a cabo muchas actividades de asistencia técnica, estas muchas veces han dado resultados muy positivos. A pesar de las transformaciones del proceso de modernización que están cambiando el país en forma más acelerada, la agricultura y la ruralidad, se sigue manteniendo una presencia en la vida nacional.



“La capacidad técnica que ha desarrollado México y que ha permitido avances significativos en la seguridad alimentaria nacional puede ser aprovechada también en otras naciones.” (FAO, 2018, párr. 4).

La tecnología ha sido aplicada en varias cosas, por ejemplo: en el campo médico a través de la elaboración de los fármacos, alimentos, e industria, la mayor parte de los transgénicos son semillas destinadas a la producción de alimentos humano, animal y agrocombustibles (Bravo y Gálvez, 2014).



CAPÍTULO IV. ÁREA DE ESTUDIO

“Toda la gloria del mundo cabe en un grano de maíz.”

— José Martí



Figura 27. Maíces de Tlaxcala



Fuente: Imagen tomada de Hernández, C. (2014). *La tierra del maíz. Tlaxcala. Instituto Tlaxcalteca de la cultura.* pág. 25.

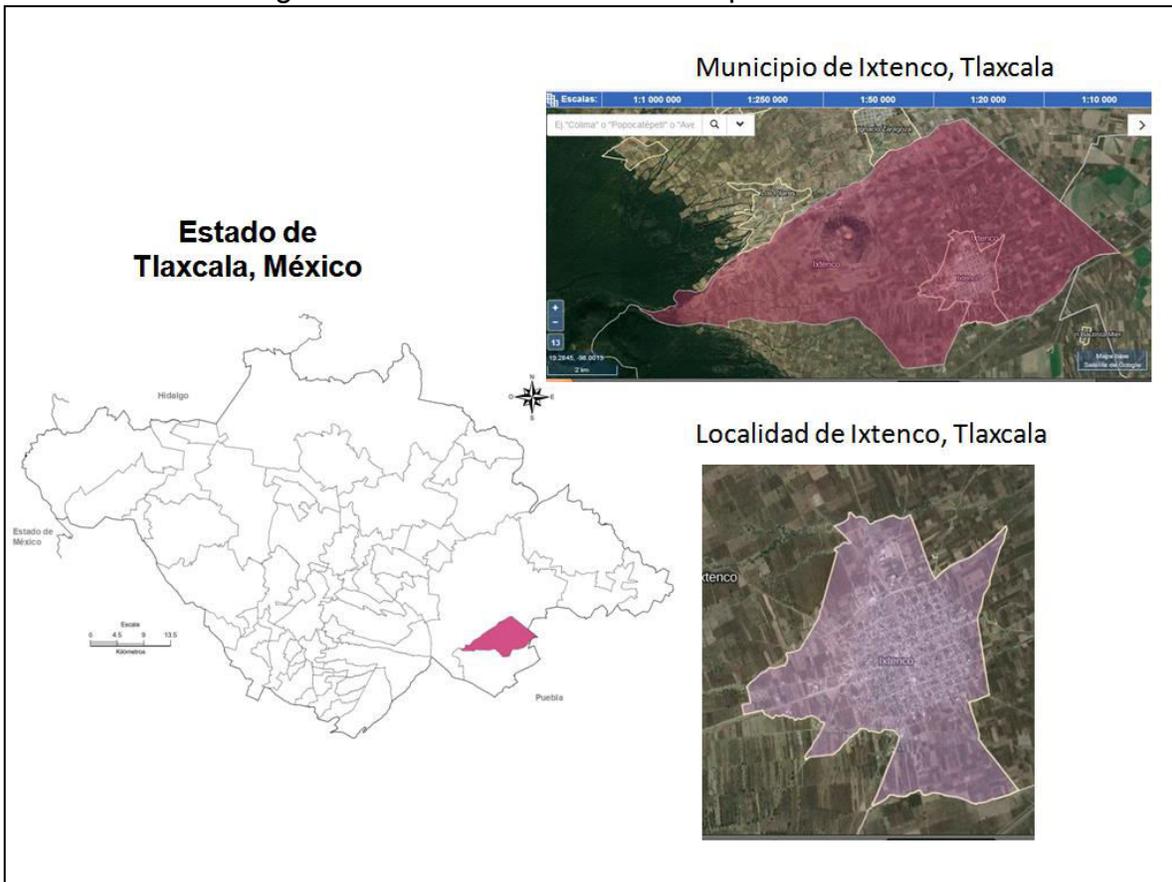


4.1 Localización

La zona de estudio se localiza en el municipio Ixtenco, en la localidad de San Juan Primero, en el oriente del Estado de Tlaxcala a 2,500 msnm aprox., se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19° 15' Latitud Norte y 97° 53' Longitud Oeste (INAFED, s.f).

Colinda al norte con el municipio de Huamantla (ver figura siguiente), al sur colinda con el municipio de Trinidad Sánchez Santos, al oriente con el estado de Puebla (INAFED, s.f).

Figura 28. Localización del municipio de Ixtenco



Fuente: Elaboración propia, creada con mapas y datos de INEGI, 2018, [Imágenes]. Imágenes tomadas de: Espacio y Datos de México, INEGI, 2018. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espaciodydatos/default.aspx?ag=29016> (15/07/2018)



El municipio cuenta con dos rancherías: La Era y Pedro Huerta Gutiérrez (El Cristo) y 9 barrios: Resurrección Dos, Resurrección Sección Uno, San Antonio Sección Dos, San Antonio Sección Uno, San Gabriel Sección Dos, San Gabriel Sección Uno, San Juan Sección Uno, San Juan Sección Dos y Santiago, de acuerdo con datos de SEDESOL (2013).

Ixtenco: Proviene del náhuatl, significa en la rivera o en la orilla y deriva de los vocablos *ixtli*, que quiere decir ojo, superficie y *tentli*, que se traduce como labio u orilla, así como de la terminación *co*, que denota lugar (INAFED, s.f).

4.2 Superficie

De acuerdo con la información del INEGI (2014), el municipio de Ixtenco ocupa una superficie de 46.6 km², lo que representa el 1.1% de la superficie estatal.

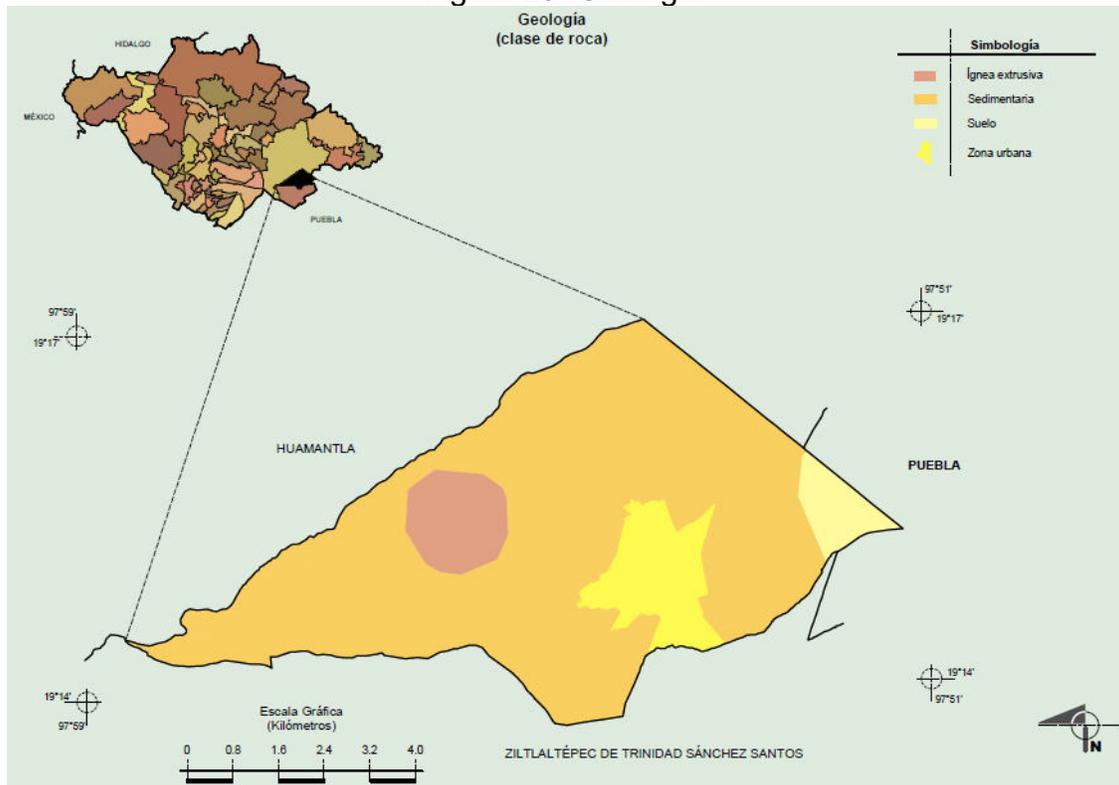
4.3 Aspectos físicos

4.3.1 Geología

El municipio cuenta con roca Ígnea extrusiva de la brecha volcánica intermedia (6.02%). Roca sedimentaria de los conglomerados (79.94%) y brecha sedimentaria (1.99%). Su tipo de suelo es: aluvial (3.58%).



Figura 29. Geología



Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal, 2010. [Imagen]. Imagen tomada de Geología, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. Recuperado de: <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant> (14/07/2018)

4.3.2 Orografía

En el municipio prevalecen dos formas características de relieve: Zonas accidentadas, que abarcan aproximadamente el 30.0% de la superficie total y se localizan en la parte poniente y central del municipio. Zonas semiplanas, que ocupan el 70.0% de la superficie y se ubican al noroeste y sureste del municipio (INAFED, s.f).

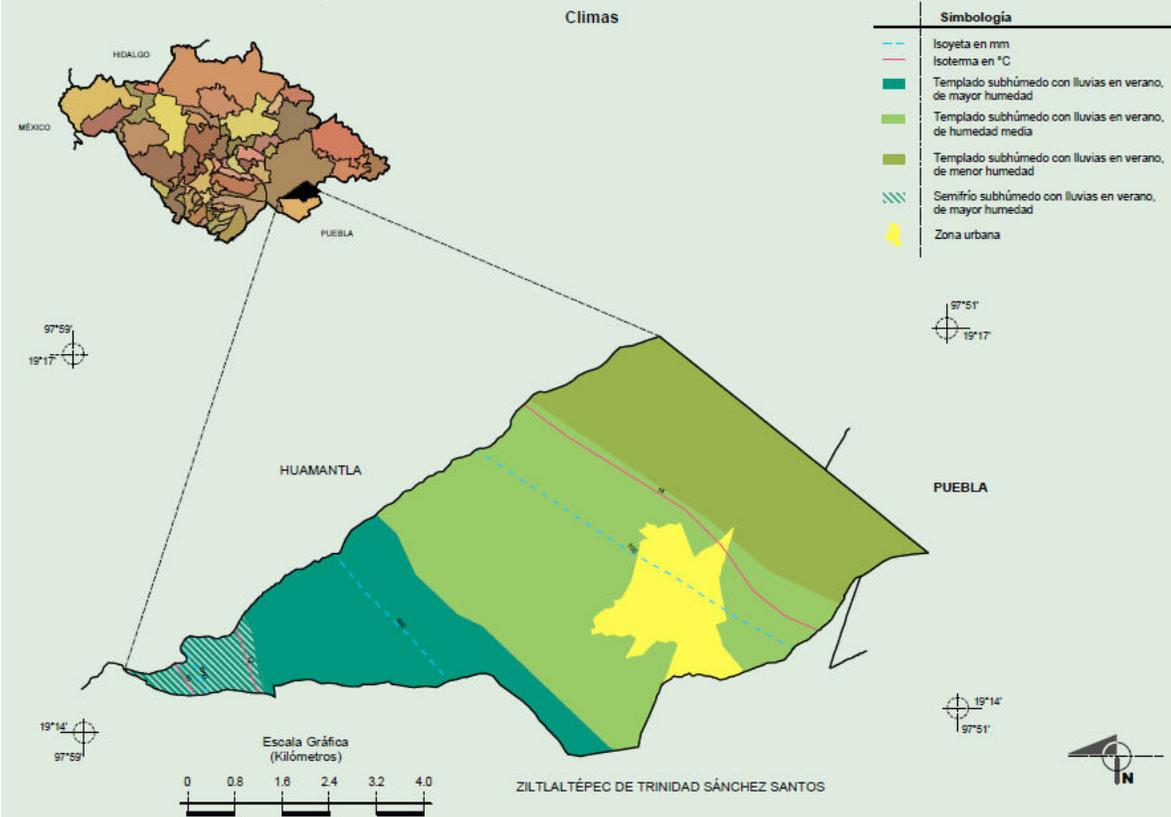
4.3.3 Clima

En la mayor parte del municipio prevalece el clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Igualmente, la temperatura máxima promedio anual registrada



es de 23.2 °C. Durante el año se observan variaciones en la temperatura que van desde los 1.2 °C como mínima, hasta los 25.7 °C como máxima. La precipitación mínima en el municipio es de 8.1 mm y la máxima de 119.2 mm (Caballero, 2017) como se muestra en la figura siguiente.

Figura 30. Clima del municipio de Ixtenco



Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal, 2010. [Imagen]. Imagen tomada de Climas, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. Recuperado de: <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant> (14/07/2018)

4.3.4 Hidrografía

Los recursos hidrográficos que se encuentran cerca del municipio son: Región Hidrológica Balsas (100%), Cuenca; Rio Atoyac (100%), Subcuenca; Lago Totolzingo (100%), así como los arroyos de caudal que sólo durante la época de lluvias, un manantial que nace en la montaña Malintzi que provee de agua potable, además un pozo de agua potable (INEGI, 2010).

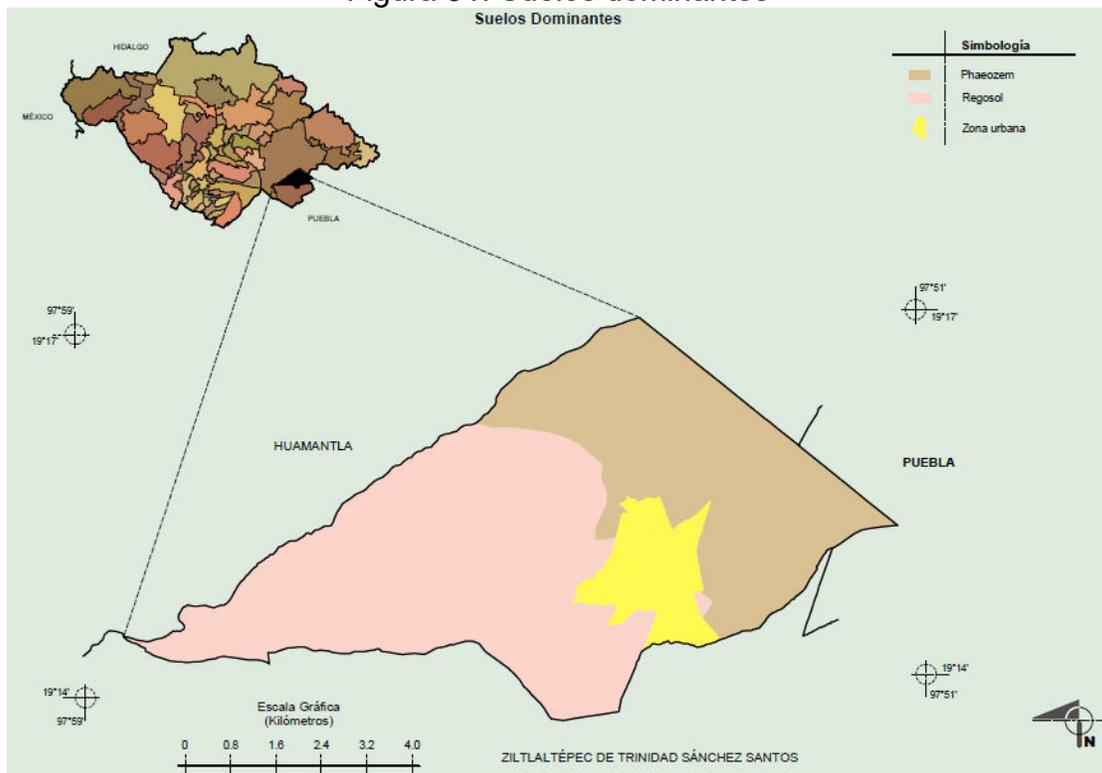


4.3.5 Suelo

De acuerdo con la investigación del Dr. Gerd Werner (s.f., mencionado por Caballero, 2017) existen en el territorio del Estado los suelos tipo: cambisoles, litosoles, andosoles, regosoles, gleysoles, fluvisoles, vertisoles, solonchaks, ranker, rendzinas, serosoles e histosoles.

En cuanto al territorio del municipio de Ixtenco prevalecen dos grandes tipos de suelos: los regosoles y los fluvisoles. Los primeros son aquellos suelos de sedimentos sueltos, muy poco desarrollados, profundos, con horizonte A ócrico. Por cuanto a los suelos fluvisoles, éstos comprenden sedimentos aluviales poco desarrollados y profundos (ver figura siguiente).

Figura 31. Suelos dominantes



Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal, 2010. [Imagen]. Imagen tomada de Suelos dominantes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. Recuperado de: <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant> (14/07/2018)



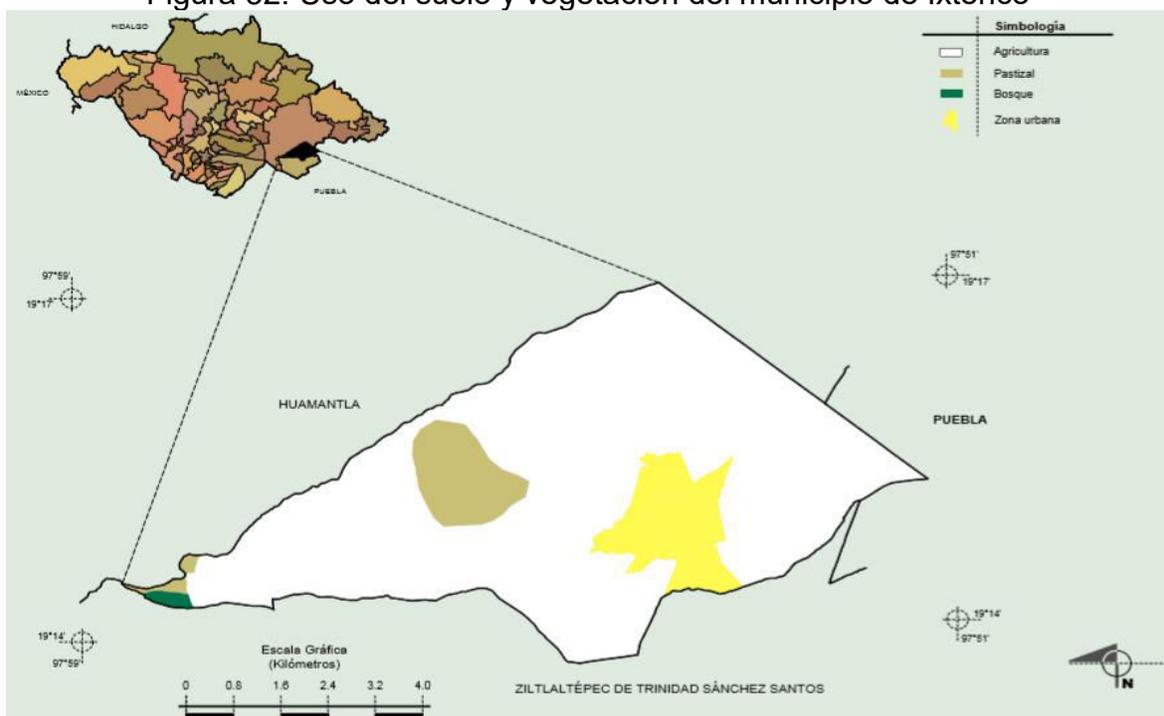
La superficie que ocupan las unidades de producción rural en el municipio de Ixtenco es de 4,675 hectáreas, área que representa el 1.9% de la superficie total del estado según Caballero (2017).

De este total 3,527 hectáreas, el 75.4% corresponde a superficie de labor, tierras dedicadas a cultivos anuales o de ciclo corto, frutales y plantaciones. En pastos naturales existían 1,135 hectáreas que se dedican a la ganadería y 13 hectáreas sin vegetación.

4.3.6 Uso de suelo

De acuerdo con el mapa de INEGI (2010), la zona urbana corresponde al 8.47% de territorio. En la agricultura el uso de suelo ocupa un 84.74%, la zona urbana un 8.47%, el uso del bosque 0.43% y el pastizal el 6.36% del territorio de Ixtenco.

Figura 32. Uso del suelo y vegetación del municipio de Ixtenco

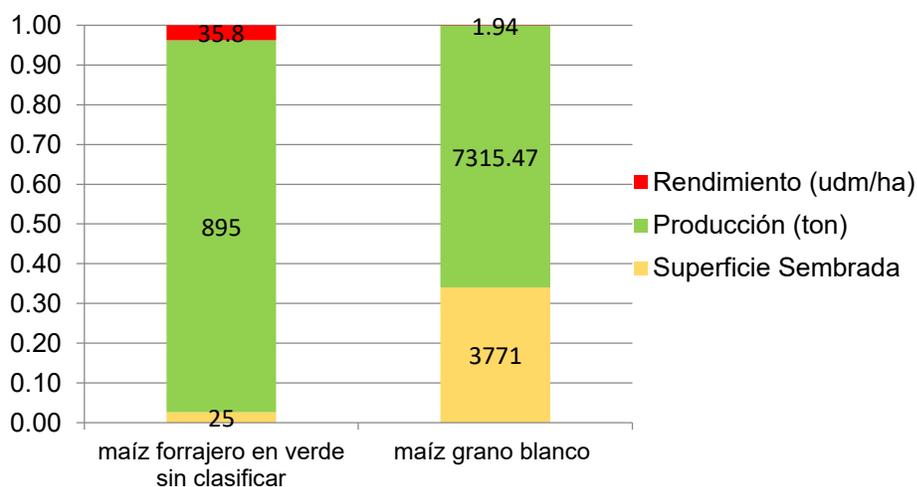


Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal, 2010. [Imagen]. Imagen tomada de Uso de Suelo y Vegetación, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. Recuperado de: <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant> (14/07/2018)

- Agrícola: La agricultura mecanizada abarca un 75.25% y la agricultura con tracción animal continua en un 14.88% de uso. Para la agricultura con tracción animal estacional es de 1.40%, mientras que el 8.47% no es apta para la agricultura. Esto se puede visualizar en la figura 32.
- Pecuario: El 75.25% es un establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola, el 14.88% se cultiva en praderas con tracción animal. El aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal es del 1.40%, mientras que el 8.47 no es apta para uso pecuario (8.47%), (INEGI, 2010).

De acuerdo con el Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (2018), el cierre de la producción agrícola del municipio de Ixtenco, perteneciente al Distrito de Huamantla, registra una producción total de 895.00 toneladas en maíz forrajero en verde sin clasificar (alimento animal) y de maíz grano blanco una producción total de 7,315.74 toneladas de como se aprecia en las siguiente gráfica.

Gráfica 3. Cierre de la producción agrícola del municipio de Ixtenco.



Fuente: Información tomada del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Cierre de la Producción Agrícola. Año: 2018. Ciclo: Ciclos-Perennes. Modalidad: Riego-Temporal. Estado: Tlaxcala. Distrito: Huamantla. Municipio: Ixtenco. Cultivo: Maíz forrajero en verde y Maíz grano blanco. (SIAP). [En línea]: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (2/2/2019)



En la siguiente tabla se encuentran la distribución de maíces nativos hecha por dos autores diferentes en la zona de Tlaxcala y el municipio de Ixtenco.

Tabla 13. Potencial de maíz estatal y municipal

Estatal	Municipal
<p>Dentro de las investigaciones de Ramírez <i>et al.</i>, (2015), las colectas realizadas en 35 municipios del Estado de Tlaxcala, presentando una mayor diversidad genética en las regiones sur y sureste. Determinan la presencia de 12 razas de maíces nativos en el Estado de Tlaxcala, cuatro primarias: Chalqueño, Cacahuacintle, Cónico y Elotes Cónicos, y ocho secundarias: Chalqueño por Bolita, Chalqueño por Cacahuacintle, Chalqueño por Cónico, Cónico por Elotes Cónicos, Cónico por Cacahuacintle, Cónico por Bolita, Cónico por Chalqueño y Cónico por Pepitilla.</p> <p>Sobresale la dominancia de la raza Cónico con 44.5% de las muestras, seguida por Elotes Cónicos (19.9%), Chalqueño (13.7%) y Cónico por Chalqueño, con 9.4% de las muestras respectivamente. Las razas con menor frecuencia fueron Chalqueño por Bolita, Chalqueño por Cacahuacintle, Cónico por Cacahuacintle, y Cónico por Pepitilla, con menos de 1% cada uno.</p>	<p>De acuerdo con Massieu (2017), en el municipio de Ixtenco se encuentran diez poblaciones de maíces:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Maíz morado 2) Maíz azul de hoja crema 3) Maíz azul de hoja morada 4) Maíz amarillo 5) Cacahuazintle de hoja crema 6) Cacahuazintle de hoja morada 7) Maíz trigüeño, 8) Maíz xocoyul 9) Maíz ancho 10) Maíz blanco criollo <p>Y maíces “gatos”, los pintos que resultan de las mezclas.</p>

Fuente: tabla de comparación, elaboración propia, retomado con información de: Ramírez, M., A., Hernández, J. M., Muñoz, E. y Ríos, A. (2015). Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Noroeste. Informe final Tlaxcala SNIB-CONABIO, proyecto No. FZ016, México D.F y Massieu, Y. (20 de mayo 2017). Los productores de maíz en Tlaxcala: cultura, innovación y alimentación. Suplemento informativo La jornada del campo. N. 116

4.4 Aspectos bióticos

4.4.1 Flora

La totalidad del territorio de Ixtenco está asentada en la falda del volcán La Malinche. Se encuentran vestigios de bosque de encino, que a menudo se



encuentran asociados con el ocote chino y pino blanco. Gran parte del territorio de este municipio está ocupado por áreas de cultivo y asentamientos humanos, donde la vegetación secundaria está representada por las siguientes especies: sauce, sauce llorón, fresno, álamo blanco, tepozán, capulín, tejocote, zapote blanco, cedro blanco y el pirul. En la flora urbana y suburbana abundan especies introducidas como el trueno, la casuarina, el álamo y el eucalipto.

4.4.2 Fauna

Aun es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como: conejo, liebre, aves como la codorniz, reptiles, picapinos, víbora de cascabel y escorpión (INEGI, 2010).

4.5 Aspectos económicos

4.5.1 Comercio

De acuerdo con Caballero (2017), el comercio, es la segunda actividad económica preponderante en las familias de Ixtenco, ya sean, semifijo y ambulante, requiere ajustes para impulsar y organizar, estas acciones deben fortalecer las cadenas productivas y que sean mejor aprovechadas, de la mejor manera debido a la situación geográfica del Municipio.

Cabe destacar que un gran número de profesionistas emigran cada año a otras ciudades y estados en busca de un empleo formal. El plan de desarrollo del municipio, indica que tienen capacidad de generar un establecimiento industrial, dándole mejores condiciones de vida a la gente a partir de un empleo formal, requiriendo la mano de obra de profesionistas para impulsar un desarrollo en el municipio.



Se han incrementado en el municipio las unidades de comercio y abasto derivado de los rápidos procesos de industrialización, urbanización y crecimiento poblacional. En el municipio existe un tianguis de 20 a 100 oferentes el cual se realiza el intercambio comercial (Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018).

Con base a los Censos Económicos 2014 de INEGI, en 2013 se contaba en el municipio con 230 unidades comerciales que proporcionaban empleo a un total de 406 trabajadores (Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018).

4.5.2 Personas Económicamente Activas (PEA)

De acuerdo con el último censo nacional (Caballero, 2017) los hombres son mayormente empleados, representan el 62.69% de la Población Económicamente Activa (PEA), y solo el 4.33% de los hombres no tienen una ocupación laboral, en cambio las mujeres, representan el 37.30% de la PEA, la mayoría de las mujeres en el municipio se dedican a otro tipo de labores, que no les representan ingresos económicos.

Caballero (2017), resalta la actividad económica predominante en el municipio es la Agrícola, cerca del 68% de la Población económicamente activa (PEA) obtiene sus ingresos a partir de esta actividad. En específico la producción del maíz emplea a cerca de 2,500 campesinos agrupados en pequeños propietarios y ejidatarios, generando una producción superior a las 11 mil toneladas anuales. Cifra por demás importante para establecer indicadores de gestión para este importante sector.

Actualmente, los campesinos productores refieren un decrecimiento en la producción agrícola del Municipio en la que intervienen varios factores: la escases de lluvia aparejada por la dependencia de la siembra de temporal, la reducción de



apoyos al campo, la migración de los jornaleros y campesinos, la desocupación de tierras o la incorporación de los ejidos al régimen de dominio pleno, situación que genera un área de oportunidad para implementar acciones tendientes a reducir las afectaciones por estos factores.

El municipio de Ixtenco según datos de INEGI, (s.f, mencionado por Caballero, 2017) está considerado como “urbano” situación que se contrapone con la actividad principal de la Población Económicamente Activa y que de alguna manera los aleja de los beneficios y los programas gubernamentales, situación que se confirma con la no incorporación a las Zonas de Atención Prioritarias (Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, SEDATU. Etc.) Así como a la Cruzada Nacional contra el Hambre, entre otras.

4.6 Aspectos sociales

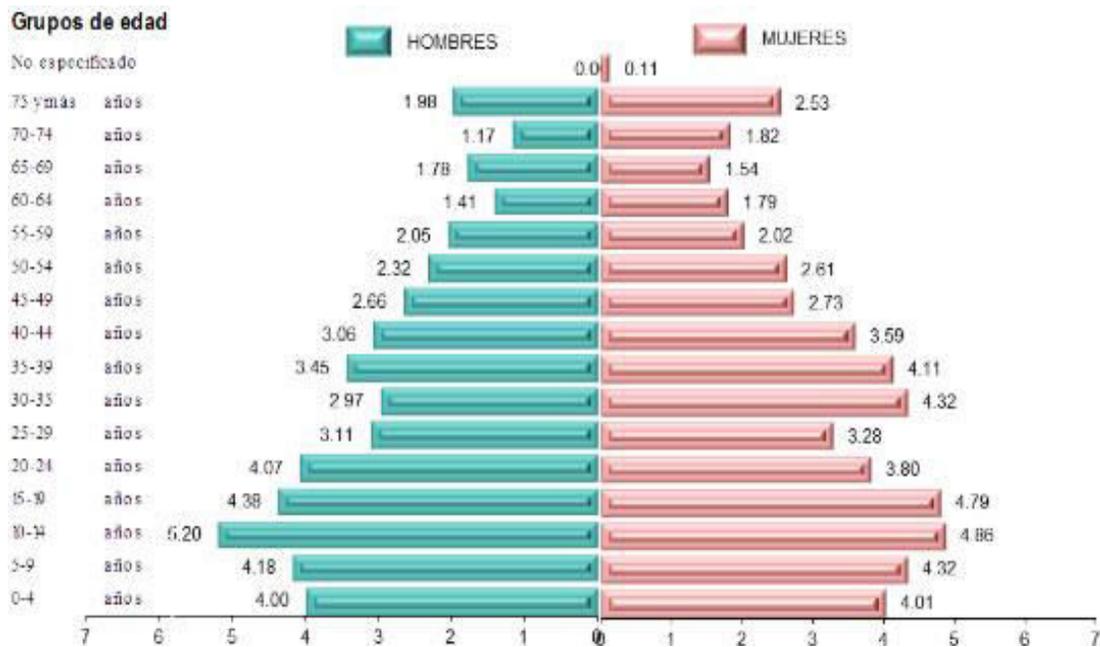
4.6.1 Población

De acuerdo con datos del INEGI (2015), la población del municipio de Ixtenco es de 7,080 habitantes; de los cuales 3,382 son hombres y 3,698 mujeres.

Lo anterior representa el 0.6% de la población total del estado de Tlaxcala que es de 1,272.847 habitantes. La pirámide de edades es un indicador que muestra el comportamiento de la población, indica que el municipio tiene una población joven, los grupos de menor edad son de mayor tamaño que los que le preceden (Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018).



Gráfica 4. Pirámide de edades en el municipio de Ixtenco



Fuente: Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018 [Imagen]. Imagen tomada de la Secretaría de Planeación y Finanzas (SPF). Monografías Municipales. Ixtenco, Construir y crecer juntos, gobierno del estado 2017-2021. Recuperado de: <http://www.finanzastlax.gob.mx/spf/index.php/monografias-municipales>(15/07/18)

4.6.2 Densidad de población

Para el año del 2015, el municipio registró una densidad de 162 habitantes por km². Lo ubica como uno de los municipios con menor densidad de población en el estado (Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018).

Tabla 14. Tasa de población de Tlaxcala e Ixtenco

Concepto	Población	Superficie (KM2)	Densidad (Hab./km ²)
Ixtenco	7,080	43.532	162.64

Fuente: información obtenida de Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018. Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.



4.6.3 Vivienda

De acuerdo con Caballero (2017), existen 1,690 viviendas habitadas, de las cuales predominan aquellas que tienen dos, tres y cuatro cuartos en su estructura, con 440, 448 y 294 unidades respectivamente.

Así mismo aquellas viviendas que en su estructura tienen uno y dos dormitorios son las que predominan con 861 y 506 unidades respectivamente la estructura de pisos en las viviendas del municipio presenta los siguientes datos:

- 1.427 viviendas cuentan con piso de cemento o firme, 183 viviendas cuentan con piso de madera, mosaico u otro material.
- 77 viviendas cuentan con piso de tierra.

La estructura de los techos presenta los siguientes datos: 1400 viviendas cuentan con techo de losa de concreto, 128 cuentan con techo de lámina metálica, asbesto palma, madera, paja o tejamanil, mientras que 29 cuentan con techo elaborado con material de desecho o lámina de cartón de acuerdo con los datos oficiales existentes en el Censo de población y vivienda INEGI (2010, mencionado por Caballero, 2017).

4.6.4 Analfabetismo

En el municipio de Ixtenco se observa un índice bajo de alfabetismo en relación con el que marca el Estado. Para el 2015, la población de alfabetismo contempló un total de 4 863 alfabetos que representa el 93.7 % y el analfabeta con una población de 261 y que representa el 5.0 % (SPF, 2018).



4.6.5 Grupos étnicos

De acuerdo con los datos de INEGI, 2010, en Ixtenco existen 244 hablantes de lengua indígena Náhuatl y Otomí.

4.6.6 Grado de marginación municipal

De acuerdo con la información obtenida de la Secretaria de Desarrollo Social (2018), en el año 2005 se tiene un grado de marginación bajo, comparando el año 2010, el grado de marginación se mantiene en el mismo nivel.

Tabla 15. Grado de marginación del municipio de Ixtenco

Ixtenco	2005	2010
Población total	6,279	6,791
% Población de 15 años o más analfabeta	8.32	7.86
% Población de 15 años o más sin primaria completa	23.58	20.47
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	4.97	0.52
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.80	0.46
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	0.72	1.19
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	50.11	46.53
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	6.74	4.90
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	0.53	0.74
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	76.38	63.47
Índice de marginación	-0.89155	-0.91628
Grado de marginación	Bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,951	1,966

Fuente: Catálogo de localidades. Información tomada de las Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). Recuperado de:

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginac.aspx?ent=29&mun=016> (25/05/2018)

4.6.7 Comunicación y transporte

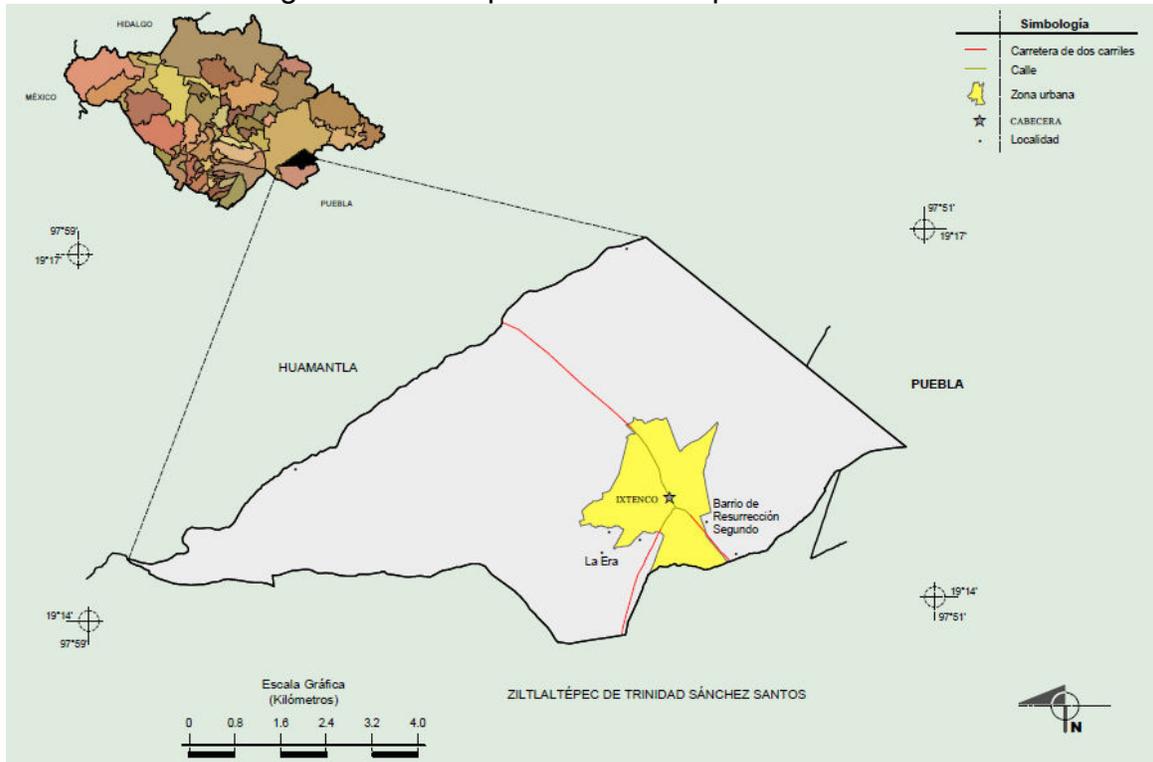
El Estado de Tlaxcala es una de las entidades del país que han conformado una amplia y eficiente red carretera. Esto significa que los municipios del Estado cuentan con una importante infraestructura carretera, lo cual facilita el crecimiento de las economías locales, y de los mercados regionales que conforman con



localidades pertenecientes a los estados colindantes (Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018).

El municipio de Ixtenco cuenta con una longitud carretera construida de 27.30 km, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 33. Transporte del municipio de Ixtenco



Fuente: INEGI. Compendio de información geográfica municipal, 2010. [Imagen]. Imagen tomada de Localidades e infraestructura para el Transporte, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. Recuperado de: <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant> (14/07/2018)

En el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

En el municipio de Ixtenco, también se presenta el mismo fenómeno; sin embargo, es conveniente mencionar que las actividades primarias ya que representan una base para el desarrollo económico (Secretaría de Planeación y Finanzas, 2018).



4.7 Aspectos culturales

4.7.1 Zonas arqueológicas y monumentos históricos

De acuerdo con INEGI (2010), la **Parroquia de San Juan** es considerada un monumento histórico, se construyó a finales del siglo XVIII. Actualmente, sólo se conserva una capilla lateral dedicada a Jesucristo. El edificio posterior corresponde a la parroquia y data del siglo XVIII, las torres de ambas iglesias están elaboradas en cantera gris. Una de ellas es la más alta del estado y contiene la campana de mayor tamaño en Tlaxcala.

“El arco de entrada, de medio punto se adorna con portadas confeccionadas con semillas y flores de chimali” (INEGI, 2010).

El interior de la parroquia está cubierto por una bóveda de cañón corrido. Existe un grupo de altares neoclásicos donde sobresale el ciprés del altar principal que lleva la escultura del patrón del lugar. El antiguo templo en la capilla izquierda, mantiene elementos originales de su época, como la planta arquitectónica y la cúpula octagonal. En el transepto derecho se encuentra una segunda capilla de menor tamaño, donde existe un retablo del barroco Salomónico que posiblemente perteneció al antiguo templo. La cubierta está hecha en piedra y tiene forma abovedada (bóveda de cañón), se localiza en la plaza de la Constitución en la localidad de San Juan Ixtenco (INEGI, 2010).

Otro más de los monumentos históricos dentro del municipio, es **la Hacienda de San Antonio Cuauhtla**, la época de construcción data del siglo XVIII. La fachada es aparente y aplanado blanco, los muros son de piedra y tienen un espesor de un metro, la cubierta está hecha en viguería y entablado su forma es plana. La hacienda actualmente sólo conserva paredones en las siguientes áreas: torreón, pozo, abrevadero, pila, corrales, troje y capilla (INEGI, 2010).



Hacienda de San Cristóbal, la época de su construcción data del siglo XVIII. La hacienda se encuentra en ruinas y sólo existen paredones, es propiedad privada. La fachada principal es de aplanado blanco y los muros son de piedra de un espesor de un metro. La cubierta es de viguería y entablado, así como de forma plana. Los principales sitios de la hacienda eran: troje, machero, calpanerías, casa del hacendado y corrales. La principal producción era cien por ciento agrícola (INEGI, 2010).

4.7.2 Cultura popular

- **Artesanías**

En el municipio de Ixtenco se elaboran labrados de piedras de cantera, cuadros hechos con semillas, además de hermosas blusas bordadas. Estas artesanías provienen de las manos de otomíes de la región (INEGI, 2010).

- **Gastronomía**

Los platillos regionales que componen la gastronomía local son el mole de guajolote, pipían rojo, queso, barbacoa de carnero y gusanos de maguey en su jugo. Los dulces son de conservas de frutas, calabaza con piloncillo, atole de masa y dulces de pera, tejocote, capulín y durazno. La bebida típica es el pulque natural (INAFED, s.f).

En la siguiente tabla, se muestra la gastronomía del municipio de Ixtenco que se sigue utilizando y llevando a cabo durante las fiestas patronales y las ferias.

Tabla 16. Gastronomía con base al maíz nativo

Nombre	Maíz empleado	Ingredientes
Tortillas	Todas las variedades de maíz	Además de la tortilla de maíz; en ocasiones se preparan tortillas de trigo, agregándoles harina de este cereal a la



		masa.
Tortillas de forma ovalada, triangular, de mayor o menor grosor, llamadas gorditas, memelas, enchiladas, sopes, pellizcadas, garnachas o huaraches	Todas las variedades de maíz	Manteca, aceite, salsa, cebolla, queso o carne y en ocasiones, verduras.
Empedrados	Maíz blanco	Arvejón tostado, chile guajillo y sal
Gorditas de arvejón	Maíz blanco	Arvejón tostado y molido, chile guajillo y sal
Tlatoyos	Maíz blanco o azul	Haba, frijol, arvejón y chile
Totopos	Maíz blanco o azul	sal
Tostadas	Maíz blanco	Se consumen acompañadas de frijoles, carnes, verduras y salsas
Molotes	Maíz blanco	Tinga o algún otro preparado
Quesadillas	Maíz blanco	Queso, flores de calabaza, chicharrón, huitlacoche, champiñones y epazote
Tamales con hojas de mazorca o de milpa	Maíz blanco o cacahuacintle	Con diferentes tipos de chiles secos, rajas, salsa, mole, pipián, haba, frijol, ayocotes, anís, flor de frijolillo, mermelada de capulín o alguna otra fruta
Tamales de pipián y ayocotes	Maíz blanco o cacahuacintle	Manteca, tequexquite, pipián y ayocotes
Tamales de ombligo	Maíz blanco	Manteca, haba, hoja de aguacate, sal y tequexquite
Tamales largos	Maíz blanco o azul	Manteca, tequexquite, sal y anís
Ixcamatl o tamal sencillo	Maíz blanco o azul	Manteca. Tequexquite, sal y anís
Tacos	Maíz blanco o azul	Diversos guisados
Pozole	Maíz cacahuacintle	Carne de cerdo o pollo
Mole prieto	Maíz blanco o azul	Carne de cerdo y chile chipotle
Mole de matuma	Maíz blanco	Carne de res, chile guajillo, clavo, sal, canela, semilla de cilantro y cebolla
Mole de olla	Diversas variedades de maíz tierno	Chile guajillo, sal, calabazas tiernas, cilantro o epazote y carne de res o pollo
Ixquiltacual o ixquimol	Maíz rojo tostado	Carne de res, chile guajillo de pulla, sal y cilantro
Mole de cuitlacoche	Diversas variedades de maíz	Cuitlacoche seco, manteca, cebolla, chile, sal y carne de cerdo
Texmoles	Maíz blanco	Chito, charales, pescado seco o carne de res
Sopa de tortillas	Maíz blanco	Caldo de pollo o cerdo, chile seco, molido o frijol
Sopa de elote	Maíz blanco, azul o cacahuacintle	Verduras, aceite, cebolla y sal
Elotes hervidos	Todas las variedades de maíz	Tequexquite y pericón



o asados		
chileatole	Todas las variedades de maíz	Guías de calabaza, epasote y sal
esquites	De preferencia maíz blanco o cacahuacintle	Aceite, epazote, chiles verdes y sal
Cuitlacoche	Se desarrolla en todas las variedades de maíz	Manteca o aceite, chiles verdes y epazote
Atole de masa	Maíz blanco, azul, cacahuacintle, color de rosa o rojo	Con azúcar o piloncillo y canela
Atole	Maíz cacahuacintle, azul, color de rosa o xocoyul	Azul, canela y en ocasiones chocolate o frutas
Atole agrío	Maíz morado	Azúcar o piloncillo y canela
Atole de pinole	Maíz cacahuacintle o azul	Azúcar y canela
Atole de elote	De preferencia maíz blanco o cacahuacintle	Azúcar y canela
Atole de chilacayote	Maíz rojo	Panela y olote molido
Cacaoatole	Maíz azul o negro	Cacao, haba, trigo, vainas y azúcar
Tlaxcales	De preferencia maíz blanco o cacahuacintle	Azúcar, guayaba y canela

Fuente: Tabla tomada de Hernández, C. (2014). *La tierra del maíz. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura. (2014. pp. 70-71)*

- **Fiestas, danzas y tradiciones**

En el Estado de Tlaxcala las danzas y la música típica tradicional, se relaciona primordialmente con las festividades religiosas paganas y con las festividades del carnaval. Ambas son parte de la identidad comunitaria e histórica del pueblo tlaxcalteca.

La música y las danzas se heredan de una generación a otra ya sea como danzante o como intérprete, aunque los que participan directamente son realmente grupos reducidos de personas, una gran parte de la población de cada comunidad participa tradicionalmente como espectador o colateralmente en la organización y preparación de los festejos.

Festejos de carnaval: En el Municipio de Ixtenco, las camadas de huehues bailando cuadrillas son parte esencial de los festejos del carnaval. El acompañamiento musical corre a cargo de una banda de música de viento, el nombre de los sones musicales ejecutados corresponde siempre a la trama de la



representación conocida como la "partida de plaza", "las embajadas", "batallas largas y cortas", "lamentos ", entre otras. La indumentaria o traje típico está compuesta por calzón y camisa de manta con bordados en forma de cruz y sombrero de palma para los hombres, y el de la mujer se compone de blusa blanca bordada, un faldón negro y ceñidor en la cintura que se adorna con bordados de cruz y chaquira, complementándose con el tradicional rebozo.

Festejos al Patrono del lugar: La tradicional fiesta anual es en honor al santo patrono San Juan Bautista. La celebración inicia nueve días antes del día principal (24 de junio) con el llamado novenario (INAFED, s.f).

- **Turismo**

Ixtenco le ofrece a sus visitantes, lugares y aspectos interesantes para conocer y disfrutar, además le invita a ser partícipe de la hospitalidad de su gente, un pueblo otomí leal a su tradición ancestral.

1. Parroquia de San Juan: Ubicada en la plaza principal sobre la calle 16 de septiembre s/n.
2. Capilla de la Virgen de Guadalupe: Situada en la plaza de la constitución s/n.
3. Fuente antigua: Bella joya colonial ubicada en la Plaza de la Constitución s/n.



CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

“La madre tierra es para nosotros, no solamente fuente de riqueza económica que nos da el maíz, que es nuestra vida, sino proporciona tantas cosas que ambicionan los privilegiados de hoy”

— Rigoberta Menchú



Figura 34. Mazorcas colgando para secar



Fuente: [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018). Archivo fotográfico de la autora. Mazorcas colgando de un árbol, casa del Antropólogo, Cornelio Hernández. Ixtenco, Tlaxcala.



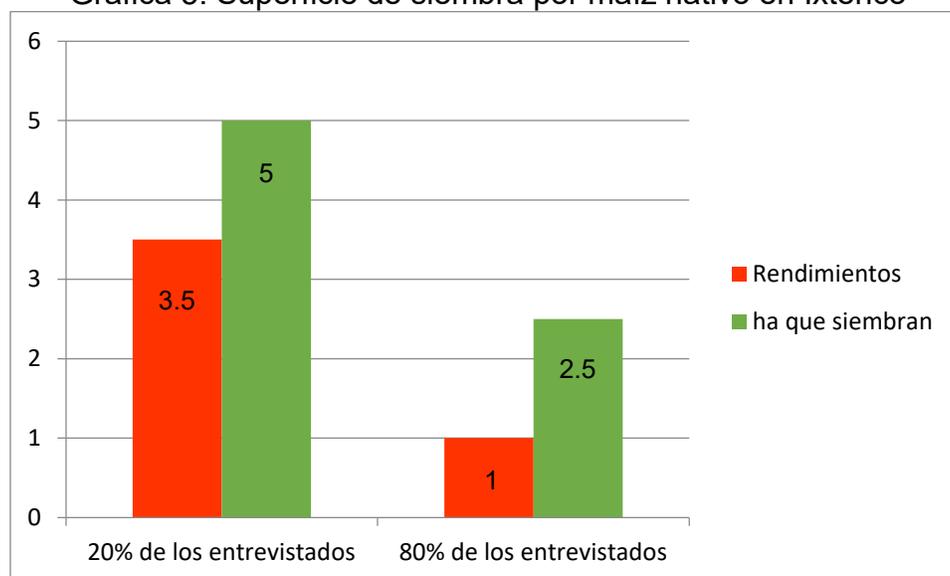
5.1 Cobertura y abastecimiento del maíz nativo

De acuerdo a los datos obtenidos, los resultados que fueron arrojados del instrumento aplicado a los 25 campesinos, se encontraron dos grupos:

El primero de ellos pertenece a la mayoría del 80%, este grupo posee predios con superficies que varían entre media y tres hectáreas. El 75% de su producción la destinan a la venta y el 25% es dividido entre su autoconsumo y el alimento para sus animales. Sus rendimientos varían entre 0.5 toneladas por hectárea dependiendo la temporada de lluvias.

Mientras que el segundo grupo, 20% de los agricultores respondió que poseen predios con extensión de entre cinco o más de cinco hectáreas, sus rendimientos varían entre 1.3 y 1.8 toneladas por hectárea, dependiendo el temporal. A diferencia de los primeros, ellos la comercializan en la localidad, realizan ventas pequeñas que van destinadas a las tortillerías o tiendas, a los mercados de Puebla y los Miércoles en Huamantla.

Gráfica 5. Superficie de siembra por maíz nativo en Ixtenco



Fuente: Elaboración propia, basada en información directa obtenida en campo, 2018

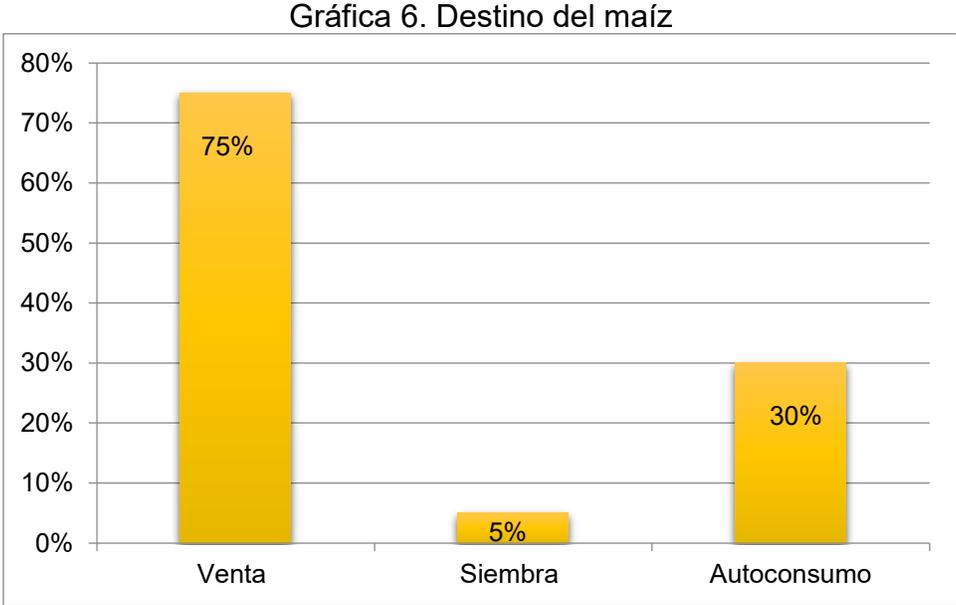


Los maíces que más consumen dentro del municipio son: el crema, el azul, el morado y el cacahuacintle.

5.1.1 Venta

Llegan compradores del Estado de Puebla y Veracruz, o va destinada al centro de acopio; como al de la bodega de la extinta Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) que aún se utiliza, esta tiene una capacidad para almacenar 2,000 toneladas aproximadamente. Al igual que se realizan compras directamente con los acaparadores.

De acuerdo a los datos obtenidos, aproximadamente el 75% del maíz es destinado a la venta, un 30% al autoconsumo y el 5% restante es usado para la siembra, esto se observa en la siguiente gráfica.



Fuente: Elaboración propia, basada en información directa obtenida en campo, 2018

Anteriormente se iban a comercializar en Apizaco y en Apán, Hidalgo, pero las personas envejecieron y ese tipo de contactos desaparecieron.



Con relación a la gráfica obtenida del municipio de Ixtenco uno de los objetivos del Plan Nacional de desarrollo 2013-2018 es mejorar la organización de los productores en la que se tenga una visión empresarial, el 80% de los agricultores poseen hectáreas entre 2 y 3, lo que los hace ser parte de este 70% que son de subsistencia y autoconsumo.

Mientras que el segundo grupo perteneciente al 6%, posee hectáreas de entre cinco o más de cinco, lo que los hace ser parte del apoyo que otorgan las instituciones, pero lo desprecian por incentivar los fertilizantes y las semillas de mala calidad.

Como ya se mencionó, de acuerdo con Clapp (2016), los países que se consideran autosuficientes tienen partes de su población que sufren hambre y malnutrición. El municipio de Ixtenco al tener una gama amplia en variedades de maíces nativos tiende a ser una población con muchas cualidades y beneficios que obtengan del maíz, además de que se considera con un nivel de marginación bajo, pues tienen empleados a más del 60% de hombres, viviendas dignas la mayoría de ellas con piso firme o de cemento resaltando su actividad agrícola.

De acuerdo a lo que describen Govaerts (2017 b) y Asturias (2004), las partes del grano de maíz, que se desarrolla en el capítulo 1, en la tabla de los nutrientes y las funciones que aportan en el cuerpo humano se define que las proteínas que contienen los granos del maíz, tienen funciones estructurales desde regular hasta almacenar. Por ejemplo; el maíz amarillo puede hasta prevenir el cáncer y estimular el sistema inmunológico, en cambio el maíz azul, puede contener antioxidantes para retardar el envejecimiento.



5.1.2 Proceso de siembra y herramientas utilizadas

El proceso de siembra del maíz nativo se realiza en 11 pasos:

1. El primero inicia con el escombro del terreno.
2. Después se barbecha ya sea con arado de tiro, tractor o rastra de tractor (este es opcional).
3. El surcado se realiza con arado de tiro o tractor, mientras que la siembra es realizada con o pala
4. Escarda (primer aporque).
5. Labra, se realiza el segundo aporque, (este es opcional).
6. Fertilizado, donde se utiliza principalmente la urea.
7. Segunda (segundo aporque o tercer aporque según sea el caso).
8. Deshierbe (en este punto cabe señalar que hay quienes aplican herbicidas y quienes deshierban manualmente).
9. Cosecha
10. Arrastre
11. Almacenaje

Su agricultura como ya se mencionó es de temporal, gran parte de sus labores como el barbecho, la siembra y escardas las realizan con maquinaria que es rentada o propia, debido a que sus suelos son arenos y no están aptos para la agricultura, hay personas que aun les gusta utilizar la yunta y herramientas manuales, como: palas y azadones, para realizar los trabajos en el campo, como ya se mencionó.

Los campesinos calculan el rendimiento que los maíces les darán a partir del número y tamaño de mazorcas que obtienen por hectárea, el grosor del olote y el número de hileras; estas características son importantes al momento de elegirlos para la siembra siguiente.



Los maíces de tiempo intermedio con tonos amarillos y dorados son sembrados después de los blancos.

5.1.3 Años de siembra de maíz nativo

La transmisión de sus conocimientos y creencias es de manera verbal a sus hijos e hijas o de aquellas personas que serán las encargadas de resguardar las tierras productivas.

Algunas de las entrevistas realizadas a mujeres, mencionan que comienzan a participar en las actividades del campo aproximadamente desde los seis años. Se les ha enseñado que la tierra que es productiva no puede ser vendida, ya que será el medio para que sus hijos e hijas tengan la posibilidad de vivir.

El 90% de los campesinos han sembrado maíz nativo más de 5 años, y el 10% tienen menos de 3 años sembrando, pues recién comienzan con esta labor de continuar con las enseñanzas que sus padres les han transmitido.



Fuente: Elaboración propia, basada en información directa obtenida en campo, 2018



5.1.4 Otras actividades que se realizan fuera del campo

Algunos de los campesinos del municipio de Ixtenco, tienen una diversidad de trabajos para mejorar sus ingresos y aportar a la economía familiar, trabajan siendo obreros, albañiles, peones y comerciantes, además que alguno de sus integrantes migran a diferentes Estados e incluso al extranjero.

Algunas otras labores que realizan para complementar el solvento familia y no abandonar las labores del campo es que venden semillas tostadas de capulín, llamadas huesitos, y de calabaza.

5.2 Usos culturales del maíz

Para la comunidad de Ixtenco, el maíz no sólo es una fuente de alimento sino que mantienen una estrecha relación con sus tradiciones religiosas y espirituales por lo que los ha llevado a preservar maíces de todos los colores (blancos, rojos, amarillos, azules, negros o incluso maíces ya extintos), además de que cubre sus necesidades alimenticias, son usados para elaborar artesanías que les generan ingresos para complementar su economía, e incluso llega a ser mayor del que obtienen al vender su maíz como grano.

El maíz negro tiene un uso especial, con el se prepara atole agrío, ya que con él se permite una fermentación adecuada. Los maíces blancos y con tonalidades aperladas (rosa, beige o blanco) son usados para la elaboración de tortillas o venta de granos, este tipo de maíces son las que más rinden pero tienen un ciclo largo y deben sembrarse antes que los demás.

El maíz ajo, es especial para los campesinos que lo conocen, están trabajando para poder conservarlo, lo usan como un adorno. Antes, tenían la creencia de que sí se encontraban una mazorca con sus características era considerada una plaga



pues al tener cada uno de sus granos envueltos en hojas no le encontraban beneficio para ser alimento, así que se le daba como alimento a los animales. Ahora es usado en ceremonias religiosas e incorporarlo en ritos y celebraciones.

La cultura y tradición del maíz nativo de la localidad de Ixtenco se ven reflejado en sus artesanías de cuadros, arcos, alfombras alusivas a escenas de la vida cotidiana ligadas al maíz, aprovechando la diversidad y variado colorido de las semillas, como se muestra en las siguientes figuras.

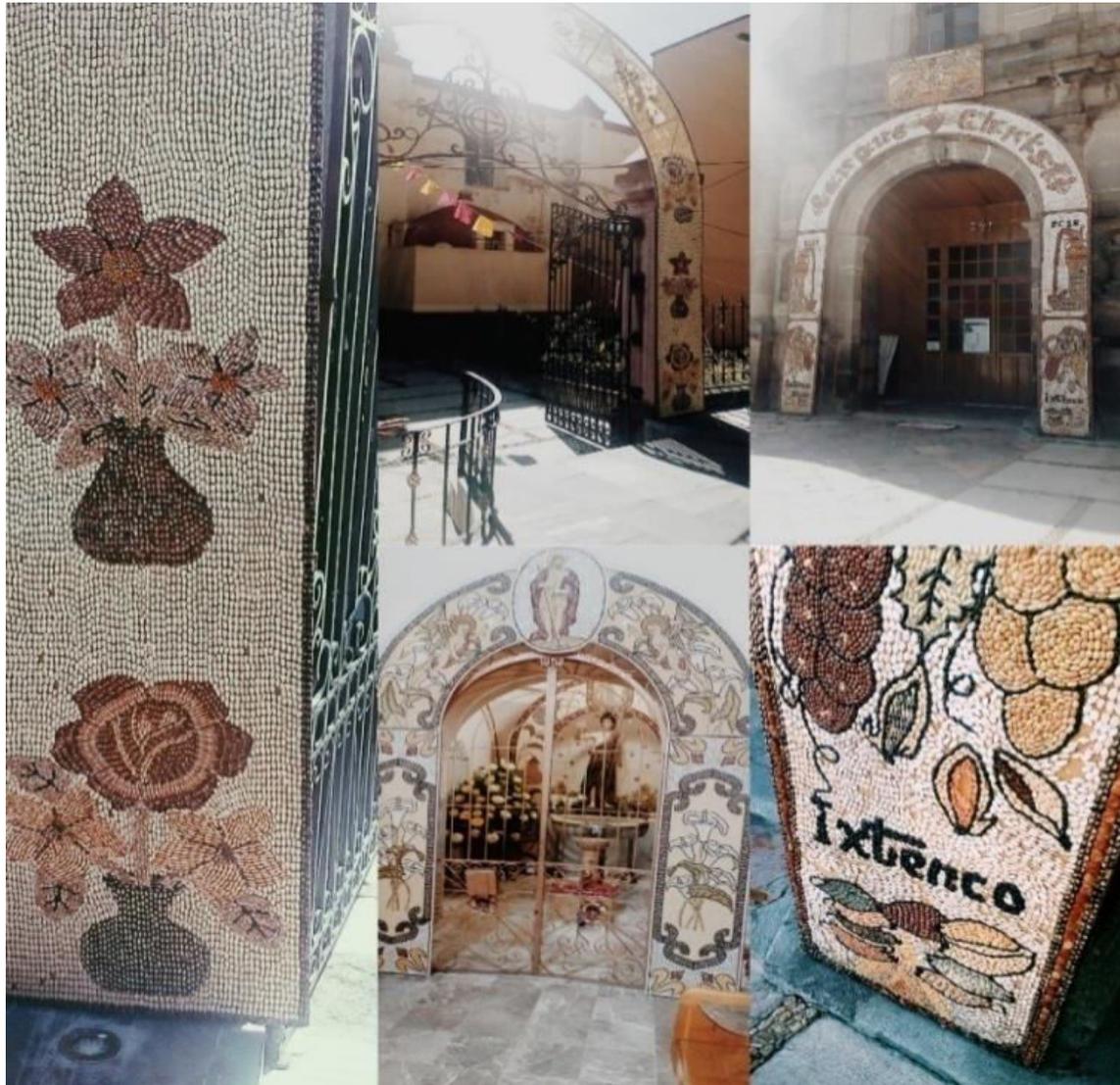
Los colores del maíz las ligan al concepto de la belleza, la salud reproductiva y la fertilidad de las mujeres, así como a la masculinidad de los hombres que se ve reflejada en los accesorios de belleza que comercializan, los collares y los anillos.

Figura 35. Cuadros religiosos elaborados con diferentes tipos de maíces y semillas



Fuente: [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018).
Archivo fotográfico de la autora. Cuadros religiosos creados con diferentes semillas. Centro de Huamantla, Tlaxcala.

Figura 36. Arcos elaborados de maíz y otras semillas, adornando la Parroquia San Juan Bautista en Ixtenco.



Fuente: [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, octubre 2018).

Archivo fotográfico de la autora. Arcos hechos de maíz y otras semillas en la Parroquia de San Juan en Ixtenco, Tlaxcala

Estos resultados se relacionan con lo que establecen los autores: Hernández (2014), Valadéz (2011) y Ruiz (2008) por mencionar a otros, la importancia económica, medicinal, social y cultural que le dan al maíz en el municipio de Ixtenco va desde ser el ingrediente principal en algunos de sus platillos, hasta la elaboración de estas artesanías que nacen de su imaginación, siendo el pilar de su cultura y parte fundamental de su economía.



5.3 Formas de conservación

Gran parte de los entrevistados conserva los mismos maíces que siembran, además de que se cultiva y se almacena con facilidad, su conservación puede ser a largo plazo. Para consumirlos, su preparación es sencilla, no requiere de mayor inversión para cocinarse en forma de elotes, tortillas, pinoles, atole y tamales, entre otros usos.

Se resguardan muestras de maíz nativo y algunas plantas útiles de la región en *cuexcomates* que antiguamente se hacían de barro, y madera que viene de la Malinche, los tabloncillos son gruesos y van ensamblados y están colocados sobre las bases de mampostería, tienen dos puertas, una arriba donde se colocaba la mazorca y otra en la parte de abajo donde se baseaba. El techo originalmente era de tejamanil, pero ahora se usan láminas. El piso es de tabloncillos y tiene estructura de murillos (ver figura siguiente).

Figura 37. Antiguo cuexcomate, utilizado como banco para resguardar semillas y plantas nativas de la región.



Fuente: Cuexcomate para resguardar semillas de maíz, del señor Cornelio Hernandez, ubicado en el municipio de Ixtenco. [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Ixtenco, Tlaxcala, 2018).
Archivo fotográfico de la autora

El 98% de los campesinos desgrana la mazorca, esta actividad se realiza hasta el momento de comercializar.



Mientras que un 95% almacena la mazorca, aunque en la actualidad ya no se almacena en cuexcomates sino que se acondiciona el área en forma de cuartos o bien se guarda de las siguientes formas ya que son más prácticos de utilizar:

- Guardarlos en recipientes de cierre hermético para evitar la presencia de oxígeno.
- Colocarlos en un costal de *ixtle* con una piedra de cal en medio para conservar pequeñas cantidades.
- Guardarlos en sacos o en recipientes con trozos resinosos de madera preferencialmente ocote.
- Ponerles hojas de yerbas de olor en recipientes o sacos donde se guarda el maíz.
- Se espolvorea cal y ceniza.

La resistencia de los maíces nativos del municipio de Ixtenco, se debe tanto al proceso de selección natural y a la selección que realizan los campesinos, escogiendo las mejores plantas para reproducirlas en el siguiente ciclo; esto lo realizan a veces directamente en el campo o en sus casas eligiendo las mazorcas que reúnen las cualidades consideradas para la siguiente siembra.

5.3.1 Semillas de origen desconocido para sembrar

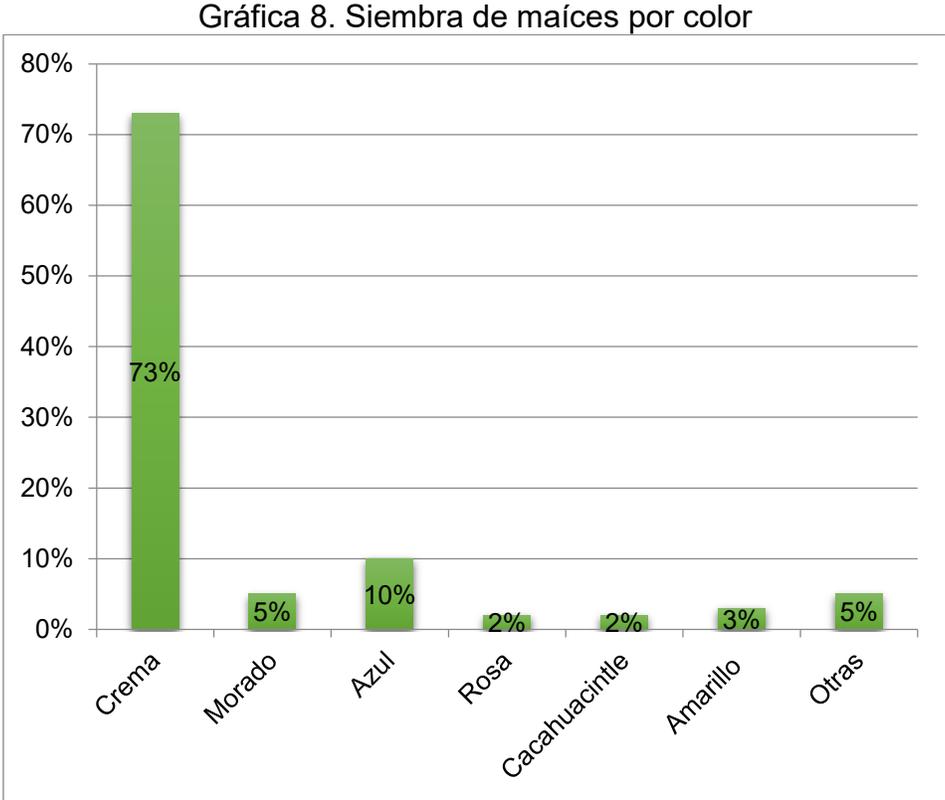
De acuerdo a los entrevistados, las nuevas variedades que ponen en oferta las casas comerciales contienen fertilizantes y semillas de mala calidad, en tiempos de campañas también ofrecen los candidatos a los campesinos este tipo de paquetes, pero para ellos no son de su agrado, ya que saben que los elotes no tienen sabor, no sirven para producir maíz porque no aguantan las heladas del municipio, además de que la pastura que se obtiene de éstos no la consumen los animales, porque es muy fibrosa y los lastima.



No existen colores en los maíces mejorados y no les sirven para las artesanías que ellos elaboran y comercializan en expo-ventas, como es el caso de “la feria del maíz” realizada en la plaza de los fundadores de la localidad desde hace un par de años.

5.4 Variedades de maíz nativo

En la siguiente gráfica, se observa el porcentaje del color que se siembra más maíz nativo:



Fuente: Elaboración propia, basada en información directa obtenida en campo, 2018

Dentro de otros, se encuentran los maíces: Sangre de Cristo, de mazorca blanca, maíz negro.



Algunas otras variedades que se están tratando de rescatar y conservar son: los maíces gatito, las mazorcas cuatas, el maíz arrocillo palomero (amarillo) que sirve para hacer palomitas, las características de este maíz es que sus granos son muy dulces, además del llamado maíz ajo o tunicado.

Además de que el Colegio de Postgraduados trabaja con nuevas variedades para que se adapten al lugar.

Debido a la libre polinización y a las condiciones climáticas, los maíces son difíciles de cuantificar por los campesinos unos colores desaparecen y otros nuevos surgen, el color rojo por lo regular sobresale en todos los cultivos (ver figura siguiente).

Figura 38. Variedades de maíz de Ixtenco



Fuente: Exposición de maíz y cacao en el Museo de las culturas populares en Coyoacán. Maíces del municipio de Ixtenco. [Fotografía de Fernanda Vicenteño]. (Museo de las culturas populares, Coyoacán, CDMX 15 de julio del 2018). Archivo fotográfico de la autora. Coyoacán.

De acuerdo al cuadro de razas de CONABIO que se encuentra en los anexos del final, las razas que se pudieron identificar por expertos del CIMMYT son las siguientes:

- Cacahuacintle: Blanco y Beige
- Cónico: Rojo, Amarillo y Rosa
- Chalqueño: Rosa

En el municipio de Ixtenco, encontramos un sin fin de variedades de maíz, que de acuerdo a los autores: Ramírez *et al.*, (2015) y Massieu (2017), es clasificada por razas y por como los pobladores los conocen. Se encontró que estas poblaciones de maíces cambian debido a la libre polinización, unas nuevas surgen y otras se desaparecen, gracias a la conservación tradicional que los campesinos aún preservan en la comunidad e incentivándose con nuevas actividades, como el uso que le dan a los granos de maíz de colores en la creación de artesanías. Esto es acorde con lo que en esta investigación se halló.



CONCLUSIONES

A partir de la información recabada en este documento, se concluye que:

Se cumplieron los objetivos del trabajo de investigación ya que destacamos la importancia que tiene el maíz nativo para los pobladores del municipio de Ixtenco, dentro del contexto de la autosuficiencia alimentaria, incluyendo las técnicas aplicadas con base a las preguntas abiertas a expertos en el tema de maíz; como son los investigadores. Se utilizó la descripción de la observación directa del cultivo de maíz nativo y las encuestas aplicadas a los campesinos del cultivo en el municipio de Ixtenco.

Se reconoce con base en la hipótesis, la importancia que tienen las semillas de maíz nativo y los nutrientes que proporcionan a nuestro cuerpo, esto permite desarrollar acciones para que se protejan de la extinción y poder generar conciencia en otros campesinos y en las personas, para fomentar la expansión y esto garantice una autosuficiencia alimentaria.

Los nutrientes que contienen el grano de maíz, son muchos, van desde los que retardan el envejecimiento (los negros), hasta los que contienen vitaminas y minerales fundamentales que el cuerpo requiere.

Se corroboró que los maíces existen para todo tipo de ecosistemas; desde la selva húmeda hasta las costas y sierras, suelos calizos y arenosos. Pueden ser una herramienta contra el hambre en el mundo debido a su adaptación a todo tipo de climas y altitudes, cubriendo gran parte de las necesidades diarias, ya sea en alimento y bebidas, hasta para disfrutarlo en entretenimiento comiendo palomitas de maíz.

El maíz es un alimento tan cotidiano en las vidas diarias de miles de mexicanos que no notamos lo importante que es en los pequeños poblados, aunque se puede



encontrar hasta en cosas que menos nos percatamos, como en las grandes industrias que trabajan para transformarlo.

En el municipio de Ixtenco, es muy importante para los pobladores la siembra de sus propios maíces, pues es de notarse que los siembran alrededor y entre lotes baldíos. El maíz al poderse comer de diferentes maneras y ser una planta que puede combinarse con otros tipos de semillas como: el frijol y la calabaza, dan alimento a los animales, sirve como rastrojo para cubrir el terreno y lo protege para la siguiente siembra.

El tipo de vida que se lleva a cabo dentro del municipio es que cada familia adquiere alimentos de lo que siembra; además, que por tradiciones de generación en generación no dejan de sembrar sus maíces de colores variados, pues el clima con el que se cuenta es muy bueno y se tienen grandes terrenos en las faldas de La Malinche que los provee de tierra y cuerpos de agua que las plantas necesitan.

Dentro de los pequeños, municipios y localidades o pueblos indígenas, el maíz no es visto para ellos como mercancía, sino que es la base de su cultura, su vida y su alimentación diaria. Los cultivos a pequeña escala son más productivos y benéficos que los de escalas industriales, pues necesitan de insumos caros; mucha agua, suelo, luz solar y espacio y están menos adaptados al medio que los rodea.

El sistema de producción de maíz mayormente depende de las lluvias, es por ellos que lo destinan al autoconsumo, ya que no alcanza a satisfacer sus necesidades alimentarias de todo el año.

La información arrojada por los instrumentos de trabajo proporciono información importante, pues muchos de ellos llevan años sembrando maíz; además de que



está presente en sus vidas diarias en alimentos como tortillas, antojitos mexicanos y bebidas.

Las entrevistas realizadas a los investigadores (puestas en los anexos del final) resaltan el rescatar los maíces nativos, ya que la información con la que ellos trabajan y practican, radica en apoyar a los campesinos y sus métodos tradicionales, evitando la “fuga de cerebros”, esto significa que no desearían que migren de su lugar de origen o abandonen sus tierras, además de aportar algunas ideas en la creación de nuevos proyectos con los maíces nativos.

México puede alcanzar la autosuficiencia alimentaria, pues las variedades de maíces nativos han resultado y seguirán resolviendo muchas necesidades en los agricultores, ellos mismos han obtenido variedades mejoradas con el paso de los años, seleccionando su semilla de mejor calidad desde el campo para conservarla.

Aunque se ha perdido la autosuficiencia alimentaria en términos de producción, derivada de una rivalidad entre pequeños y grandes productores de maíz debido a los privilegios que les otorgan al segundo grupo, esto no ha significado que han perdido la batalla los primeros, ya que debido a sus conocimientos tradicionales les ha permitido darle un valor agregado al maíz nativo, contribuyendo a la seguridad alimentaria.

Lo anterior lleva a los conceptos de autosuficiencia (esta se mide a corto plazo) esta se refiere al poder de compra de la población y en la que no se necesita coincidir con sus necesidades, mientras que la seguridad alimentaria (largo plazo) para los productores grandes implica cambios en la propiedad de la tierra, precios, crédito y salarios reales y así satisfacer las necesidades alimentarias de México.



Aunque los rendimientos que se obtienen en el Municipio no son tan altos, la mayoría de los campesinos satisface sus necesidades alimenticias del maíz y de otros trabajos que son necesarios buscar para mejorar el ingreso familiar.

Algunos granos destacan por su alto rendimiento como lo son: blancos y amarillos, pero no por eso dejan de ser parte de los maíces nativos de México, se consideran mejorados por ser aptos para la producción, pero no significa que los demás colores se hagan a un lado por no ser de los “mejores” o menos productivos, los nativos son sembrados por campesinos que rescatan sus texturas, sabores y colores, por cultura, tradición y gusto.

Aunque existen Leyes que protegen el patrimonio cultural de nuestros maíces nativos, no son cien por ciento fiables, pues dadas las investigaciones de la *Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad* existen muestras en las tortillas de maíz nativo del Estado de México contaminadas por glifosato, el cual resulta dañino y cancerígeno.

Finalmente, no sólo Ixtenco tiene la capacidad para ser un municipio autosuficiente mediante maíz, frijol y otras oleaginosas que se requieren para tener una alimentación sana, sino también todo el territorio mexicano, pues al tener más de una variedad de maíz distribuida en cada Estado y aunando las variedades mejoradas que se han desarrollado en las diferentes instituciones que han permitido soportar los cambios climáticos, se necesita apoyo del gobierno y cambios en las políticas públicas del campo.



RECOMENDACIONES

Con base, a los hallazgos identificados a continuación, se arroja la formulación de propuestas elaboradas:

1. Plantear acciones para la conservación, desarrollo de la producción, caracterización comercial y búsqueda de nichos de mercado para los maíces mexicanos evitando así la llegada de los productos transgénicos. El campesino debe expropiarse de sus propios recursos biológicos, para que se puedan mejorar y crear negocios. Para esto es necesario el desarrollo de las políticas que custodien la agricultura indígena y su germoplasma nativo.
2. Orientar adecuadamente a las personas que viven dentro y fuera de este municipio sobre la importancia que tienen los maíces en todo el territorio mexicano, y de acercarse a las ventanillas para conocer apoyos institucionales para las creaciones de cooperativas y así poder distribuir sus artículos y productos, con un adecuado equilibrio en sus recursos naturales.
3. Concientizar a la población mexicana sobre la importancia del maíz nativo y su preservación a través de ferias y festivales que las organizaciones civiles llevan a cabo en las comunidades, además de expandir su conocimiento por todo el territorio mexicano.
4. El mantenimiento del maíz ajo en este municipio debe considerarse como una parte importante de la soberanía y seguridad alimentaria, para que impulse a los grupos de campesinos y productores a que lo aporten a las cadenas de valor para la producción, con el fin de impulsar el desarrollo agrícola, la economía y seguridad alimentaria del campesino.
5. Informar a los pobladores en los eventos de foros, ferias o festivales, sobre los Organismos Genéticamente Modificados (transgénicos) y los diversos usos de los



paquetes tecnológicos, sus precios, beneficios o consecuencias en el medio ambiente, informar sobre las etiquetas de estos productos y que tanto afecta a largo o corto plazo; el suelo, el agua y los animales.

6. Además, de mantener una la lucha constante en preservarlos y producirlos, no permitirles la entrada a los maíces transgénicos al territorio mexicano, pues estos no contribuirían a nada bueno, como lo marca Turrent et al, (2013) carecen de nutrientes y otros problemas ambientales, así como perjudicando la salud humana.

7. Generar trabajos dentro del municipio, para que los pobladores puedan crear sus propias marcas de acuerdo con los reglamentos de control sanitario de productos y servicios comerciales, además de conseguir mercados locales para su venta.

8. Los maíces nativos necesitan de mucha difusión, por ello se recomienda llevar a cabo los siguientes puntos:

- Es importante identificar sus propiedades nutrimentales para poder aplicar precios diferenciados por calidad, por ejemplo: el maíz que tiene huitlacoche, es vendido en los mercados locales y consumido en quesadillas, mientras que en Estados Unidos es un producto caro.
- Desarrollar un sistema de conservación para los productos tradicionales que permitan mantener sus propiedades por un lapso más largo y su venta en los mercados pueda crecer (elaboración de tamales que duren días).
- Crear productos novedosos (retomando algunas de las ideas de la Feria del Cacao y Maíz, doble raíz, llevada cabo en la Ciudad de México) como: algún helado de maíz morado o rojo, la venta de tortillas de hasta tres colores de masa (rojo, blanco y azul), o bien la elaboración de panques de



maíz azul, helados de maíz rojo o azul, agua de calabaza con maíz pozolero rojo, agua de maíz morado, totopos de colores, tostadas horneadas de maíz rojo, conchas de maíz.

- Plantear una extracción de pigmentos del maíz morado, por ejemplo; aplicado como colorante natural en diversas industrias, ya sea alimenticias o textiles.
- Adquirir algún certificado de calidad, que resalte en una etiqueta que es un producto orgánico o natural, hecho con maíces 100% nativos, para incentivar su compra.
- Crear más ferias, como las que ya se realizan en el municipio y recientemente en la Ciudad de México (Feria del maíz, el frijol y el amaranto 2018, Cacao y Maíz doble raíz o ferias de productos orgánicos, entre otras), durante todo el año en diferentes lugares del Estado de México, para compartir las muestras e intercambios de semillas; crear exposiciones sobre sus usos en diferentes regiones del país y demás preparaciones culinarias en la cocina mexicana.

9. Crear programas, cómo el que lanzó la UNAM en el 2017, dónde se dio capacitación a jóvenes que eran prestadores de servicio social, voluntarios y a quienes quisieran realizan prácticas profesionales, durante seis meses se encargan de ciertas comunidades y poblaciones, llamado “La Milpa Sustentable” es un método eficiente en la producción del grano, no requiere de grandes inversiones o extensiones de tierra, ni de una yunta o tractor.

10. Brindar asesorías técnicas en todo el transcurso productivo del maíz, consultorías que pueden ser por teléfono, consultores expertos en el mercado, capacitándolos con talleres, cursos y brindando herramientas con funciones específicas. Además de llevar a cabo la planeación (contactar con clientes,



vendedores y coordinadores especiales), canales de comercialización, distribución y venta. Si todo esto se maneja desde pequeñas familias en la comunidad cada una tendría la oportunidad de no solo consumirlo, sino de también venderlo, ya que al seleccionar sus mejores semillas con acompañamiento técnico se vería reflejado en sus cosechas

11. De acuerdo al atractivo turístico; se recomienda aprovechar la feria del maíz como un insumo para formular un plan estratégico de actividades culturales enfocadas en el principal cultivo del municipio: el maíz. Además, de otro atractivo turístico podría ser el gastronómico, pues la tabla arrojada de los alimentos hechos de maíz, pueden crear un turismo cultural histórico, hasta natural, que sea equilibrado sin destruir su entorno social, económico y ambiental, valorando todos los recursos que se tienen y prevalecen en el área.

12. Crear un pequeño Banco de Germoplasma la localidad, (ya que es considerado como un centro de origen), para que los mismos pobladores puedan recolectar y guardar sus semillas, llevando un control de colectas por año y ciclo.

13. Exigir el etiquetado de los alimentos que consumimos procedentes de otros países, retomando la idea del autor: Turrent *et al.*, (2013) deberían ser obligatorios en todo el territorio mexicano, así el consumidor podría tomar decisiones informadas sobre los alimentos que consume, en el caso de los alimentos transgénicos puede permitirles a las personas relacionar posibles daños a la salud humana en relación con su consumo.

14. Retomando las ideas de los entrevistados, crear una Norma Oficial Mexicana en la que se estipulen las características de los maíces nativos para que tengan un lugar en el mercado, con base a su calidad.



REFERENCIAS

Bibliografía

- Álvarez, E., et al. (2013). *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*. 1ª edición. UNAM-UCC-Universidad Veracruzana, México.
- Asturias, M. (2004). *Maíz, alimento sagrado a negocio del hambre*. Acción ecológica.
- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. México 1ª edición. INAH y Comisión Nacional de los Pueblos Indígenas.
- Bravo, E y Gálvez, E. (2014). *¿Qué es un transgénico? 365 razones para un ecuador libre de transgénicos*. Ecuador. Abya-Yala.
- Caballero, M. (2017-2021). *Plan de Desarrollo Municipal (2017-2021)*. Ixtenco. Honorable Ayuntamiento de Ixtenco, Tlaxcala.
- Casas, A. (2016). “Manejo y conservación in situ y ex situ de recursos genéticos”. *Domesticación en el continente americano*. UNAM. (1).
- Clapp, J. (2015-2016). *The estate of agricultura commodity markets in depth*. [El estado de los mercados de productos básicos agrícolas 2015-2016 a profundidad]. Waterloo, Canadá.
- Cuevas J., y Vera Y. (2015). *Manual para el acondicionamiento y conservación a largo plazo de accesiones de semillas ortodoxas en los bancos de germoplasma Vegetal*. México. Chapingo.
- Esteva, G. (2007). *Sin maíz no hay país*. México. Conaculta, Colección de culturas populares de México.
- Gironella, A. y De´angeli, J. (1988). “Utilización del maíz”. *Gran libro de la cocina mexicana*. México, D.F. Larousse.
- González, M. y Vera, P (2011). *Diversidad y distribución del género tripsacum (poaceae) en México*. México. Biodiversidad Mexicana. CONABIO.
- Hernández, C. (2014). *La tierra del maíz*. Tlaxcala. Instituto tlaxcalteca de la cultura.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a. ed.). México D.F. McGraw-Hill.



- Kato, Á., et al. (2009). *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica*. México. UNAM-CONABIO.
- Miramontes, C. et al., (2016). *Situación actual y perspectivas de maíz en México 1996-2012*. México. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Menéndez, C. y Palacio V. (noviembre 2016). Seguridad y soberanía alimentaria en México. *Elementos para reformar una propuesta de reforma al campo mexicano*. 1ª edición. Texcoco, Estado de México. Universidad Autónoma de Chapingo
- Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018). México. Gobierno de la República.
- Bonfil, G. (2002). *El maíz, fundamento de la cultura popular mexicana*. México, D.F. Dirección General de Culturas Populares e Indígenas
- Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). (2018). Atlas Agroalimentario 2012-2018. Ciudad de México.
- Turrent, A., et al. (2013). *El maíz transgénico en México (en 15 píldoras)*. PRO-OAX, A.C., UCCS Oaxaca, Jardín etnobotánico de Oaxaca y UCCS, Oaxaca de Juárez.

Cartografía

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s.f). [En línea]: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tlax/default.aspx?tema=me&e=29> (10/07/18)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. [En línea]: <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant> (14/07/2018)
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (s.f). Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Tlaxcala. (s.f). [En línea]: <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29016a.html> (15/07/18)
- Espacio y Datos de México, INEGI, (2018). Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=29016> (15/07/2018)
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Ixtenco, Tlaxcala. (2009). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática



(INEGI). [En línea]:
http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/29/29016.pdf (14/07/2018)

Cibergrafía

Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. (2018) *Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP)*. Consultado de:
<https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (2/2/18)

Avance de siembras y cosechas, resumen por estado, SIAP. (Agosto 2018). [En línea]:
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
(6/09/18)

Grado de marginación municipal Ixtenco. Catálogo de localidades. SEDESOL. Recuperado de:
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginac.aspx?ent=29&mun=016>
(25/05/2018)

Ciampitti, I., Elmor, R. y Lauer, J. (2016). Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Arévalo, (trad.) Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura (INTAGRI). México. Recuperado de:
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=23&ved=2ahUKewjkof_L6ZPdAhUGzoMKHY8PBGkQFjAWegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fflacs.ipni.net%2Fbeagle%2FLACS-1296%26f%3DPoster%2520-%2520CyD%2520MAIZ%2520-%2520KSU.pdf&usq=AOvVaw0tPpGoXeSQODHwQrla502e (8/05/2018)

CONABIO, (2011). Base de datos del proyecto global “Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México”. Octubre de 2010. México, D.F. [En línea]:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/razas2012.html> (3/6/18)

—“El huitlacoche: una delicadeza y alimento nutritivo de la milpa”. Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]: <https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/huitlacoche.html> (11/06/18)

Cosechando números del campo. (2018). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP. Recuperado de:



- <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosAgricolas/cargarPagina/4#> (6/9/18)
- Delgado, J. (2016). Cereales. *Más sobre el Proceso de Polinización en el Maíz*. Intagri. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/cereales/mas-sobre-el-proceso-de-polinizacion-en-el-maiz> (23/05/18)
- Descripción sintética del plan de estudios de Planificación para el Desarrollo Agropecuario. (2018). [En línea]: https://escolar1.unam.mx/planes/aragon/Planif_aragon.pdf (23/09/2018)
- DuPont Pioneer, Endicott, S., Brueland, B., Keith, R., Schon, R., Bremer, C., Farnham, P. (2015). *Maíz crecimiento y desarrollo*. p. 20. Recuperado de: <https://www.pioneer.com/.../Corn Growth and Development Spanish Version.pdf> (8/05/2018)
- FAO en México (2018). [En línea]: <http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/es/> (23/09/2018)
- Fundación Cultural Armella Spitalier. (2008). *Maíz. La gastronomía prehispánica en México. Tradiciones heredadas*. N 35. pp. 5-8. Recuperado de: <http://public.digitaliapublishing.com/a/1491/no.-35-la-gastronomia-prehispanica-en-mexico.-tradiciones-heredadas> (9/06/18)
- Fundación Produce de Chiapas A.C y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Chiapas. (2013). *Programa estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología*. Recuperado de: <https://www.cofupro.org.mx/cofupro/Publicacion/Archivos/penit123.pdf> (22/6/18)
- Hernández, F (2018). "Especies de maíz mexicano en peligro de extinción". *Gourmet de México*. Recuperado de: <https://gourmetdemexico.com.mx/comida-y-cultura/especies-maiz-mexicano-en-peligro-extincion/> (19/08/2018)
- Ordaz, A. (s/f). "Germoplasma". *Maíz*. Misión biológica de Galicia (CSIC). Recuperado de: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/166988/1/Maíz.pdf> (30/05/18)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2018. Recuperado de: <http://www.fao.org/mexico/programas-y-proyectos/lista-de-proyectos/es/> (21/06/18)
- Panorama Agroalimentario. (2016). *Maíz*. FIRA Fideicomisos Insituidos en Relación con la Agricultura. p 40. Recuperado de:



- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200637/Panorama_Agroalimentario_Maiz_2016.pdf (13/06/18)
- SAGARPA & COFUPRO. (2017). Agenda de Innovación y Transferencia de Tecnología Agrícola para el Sector Agroalimentario del Estado de Tlaxcala. p. 58. Recuperado de: sniit.org.mx/laravel/public/recursos/Agendas_Innovacion/AG_Tlaxcala.pdf (15/06/18)
- Secretaría de Desarrollo Social, (SEDESOL). (2013). Catálogo de localidades. [En línea]: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=29&mun=016> (13/07/2018)
- Secretaría de Planeación y Finanzas (SPF). Monografías Municipales. Ixtenco, Construir y crecer juntos, gobierno del estado 2017-2021. Consultado de: <http://www.finanzastlax.gob.mx/spf/index.php/monografias-municipales> (15/07/18)
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). (10 de agosto de 2016). Conservación de semillas en bancos de germoplasma: BANGEV. Consultado en: <https://www.gob.mx/snics/articulos/conservacion-de-semillas-en-bancos-de-germoplasma-bangev?idiom=es> (9/07/18)
- SIAP, (2018). Avance de Siembras y Cosechas. Riego + temporal. Consultado en: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalSinPrograma.do (14/06/18)
- SIAP, (2018). Maíz amarillo ¿Sabías que...? [En línea]: <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosAgricolas/cargarPagina/4#> (14/06/18)
- INAFED, (s.f). Sistema Nacional de Información Municipal. Ixtenco. [En línea]: <http://inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29016a.html> (12/07/2018)
- UCCS, (2017). *Presencia de maíz transgénico y glifosato en nuestro alimento: sin evidencia científica de no toxicidad.* Recuperado de: https://www.uccs.mx/agricultura_alimentacion/alisa/prensa/1/presencia-de-maiz-transgenico-y-glifosato-en-nuestro-alimento (02/07/18)
- Valadéz A., Moreno F. y G. Gómez A. (2011). Cujtlacocho. El Cuitlacoche. *Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM.* Recuperado de: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011_748.html (23/07/2018)



Hemerografía

- Álvarez, E. y Piñeyro, A. (2009). Riesgos y peligros de la dispersión de maíz transgénico en México. *Ciencias* 92, octubre-marzo, pp. 82-96.
- Ávila, C. (2009). Los maíces transgénicos y sus riesgos. *Ciencias* 92, octubre-marzo, 74-79.
- Argüello, R. (1945). Descripción de la planta de maíz. *Revista de agricultura*. nº 12. pp. 615-616.
- Carrillo, C. (2009). "El origen del maíz". *Ciencias*, Núm. 92 - 93, UNAM, México, pp. 4-13.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde: tragedia en dos actos. *Ciencias* núm. 91, julio-septiembre, pp. 20-29.
- Fernández, R., Morales, L., y Gálvez, A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. Una revisión indispensable. *Revista de Fitotecnia*. 36 (3). pp. 275-283.
- Flores, J., Vázquez, B., y Quintero M. (2012). ¿Soberanía, seguridad, autosuficiencia o crisis alimentaria? Caso de México y la región Este de África. Problema básico en salud y calidad de vida. *Revista digital universitaria*. 13(8).
- González, N., Silos, H., Estrada, J., Chávez, J., & Tejero, L. (2016). Características y propiedades del maíz (*Zea mays* L.) criollo cultivado en Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7 (3), pp. 669-680.
- Govaerts, B. (2017 a). *Germoplasma del CIMMYT en el mundo. Impacto presente en campo*. (CIMMYT, Ed.) Enlace La Revista de la Agricultura de Conservación (22), pp. 49
- Govaerts, B. (2017 b). *Germoplasma del CIMMYT en el mundo. Impacto presente en campo*. (CIMMYT, Ed.) Enlace La Revista de la Agricultura de Conservación (39), p. 49.
- Iturriaga, J. (2010). La cocina mexicana, Patrimonio cultural de la humanidad. *Archipiélago Revista cultural de nuestra América*. 18(70). p 56.
- Mariscal, A., Ramírez, A., y Pérez, A. (2017). Soberanía y Seguridad Alimentaria: propuestas políticas al problema alimentario. *Universidad Autónoma Chapingo*. (69)
- Massieu, Y. (20 de mayo 2017). Los productores de maíz en Tlaxcala: cultura, innovación y alimentación. *Suplemento informativo La jornada del campo*. N. 116



- Núñez, I. (2009) ¿Transgénicos en mi casa? *Ciencias* 92, octubre-marzo, pp. 80-81.
- Perales, R., H. (2008). Maíz, riqueza de México. *Ciencias* 92-93: pp. 46-55.
- Rosa, A., Ortiz, R., Araújo, L., y Amílcar, J. (2014). *México y la autosuficiencia alimentaria (sexenio 2006 -2012)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 15(1) pp. 33-49
- Ruiz, J. (2008). Ustilago maydis: ascenso de un hongo mexicano de la gastronomía local al mundo científico. *Nova Scientia*, 1(1), pp. 118-135.
- Salvador, R. (2008). Maíz. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Chapingo. México. p 2.
- Schubert, D. (2016). El maíz transgénico: un enorme peligro para la salud de los mexicanos. *Ciencias*, núm. 118-119, noviembre 2015-abril, pp. 80-88.

Informe

- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (1 septiembre 2018). Sexto informe de gobierno 2017-2018. Recuperado de:
cdn.presidencia.gob.mx/sextoinforme/informe/6_IG_RESUMEN_EJECUTIVO.pdf
(3/2/2019)
- Ramírez, M., A., Hernández, J. M., Muñoz, E. y Ríos, A. (2015). Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Noroeste. Informe final Tlaxcala SNIB-CONABIO, proyecto No. FZ016, México D.F.
- Sánchez, J. (2011). *Diversidad del maíz y teocintle*. Informe preparado para el proyecto global "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Manuscrito. pp. 77-83.

Tesis de grado

- Lima, M. (2018). *La importación de maíz transgénico en comparación con la comercialización de maíz nativo natural en el municipio de Texcoco de mora,*



estado de México, 2001-2017. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Vídeo

[Biointeractive]. (8 Julio 2016). Estalló el secreto: El Misterioso Origen del Maíz. [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=nwvY7ZdDkLc>



ANEXOS

- I. Cuestionario
- II. Guía de observación directa
- III. Entrevistas
- IV. Grupos de razas de maíz de acuerdo con su región
- V. Lista de productos derivados del maíz con y sin transgénicos
- VI. Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción
- VII. Glosario



Figura 39. Custodia del maíz



[Fotografía de Eva López]. (Tlaxcala, 2018). Archivo fotográfico de la autora. 2018, Tlaxcala.





I. CUESTIONARIO

**Universidad Nacional Autónoma de
México**



Facultad de Estudios Superiores Aragón

Fecha de entrevista:

Hora:

Nombre de la entrevistadora: María Fernanda Vicenteño Flores

Nombre del entrevistado:

1. ¿Cuántas hectáreas de maíz nativo siembra?
2. ¿Cuál es el rendimiento que obtiene?
3. ¿A dónde va destinado el maíz que obtiene?
4. ¿Cómo y cuál es su proceso de cultivo?, así como las herramientas que utiliza para trabajar, ya sea maquinaria o animales.
5. ¿Cuántos años tiene sembrando maíz nativo?
6. ¿Cómo es la transmisión de los conocimientos que tiene del maíz?
7. ¿Cuál es el porcentaje de las variedades que se siembran en el municipio de Ixtenco?
8. ¿Cuales variedades se consumen más para la alimentación?
9. ¿Cuál es el porcentaje que destina para la venta, siembra y autoconsumo?
10. ¿Cómo conserva sus maíces?
11. ¿De dónde obtiene la semilla de maíz que siembra?
12. ¿Qué otras actividades realiza además de dedicarse al campo?
13. ¿Estaría dispuesto a sembrar una semilla de la que desconoce su origen?

Sugerencias:

Comentarios:



II. GUÍA DE OBSERVACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

Fecha: 16/08/2018

Hora: de 9:55 hrs a 2:09 hrs

Objetivo: Conocer los usos del maíz, los puntos de venta y almacenamiento que le dan los pobladores del municipio de Ixtenco.

DATOS DE UBICACIÓN

Límites geográficos de la zona recorrida: Av. 7 Norte hasta la calle 2 Sur.

Medios de Transporte: Camión que lleva de la ciudad de México a Huamantla, Tlaxcala y una Combi de Huamantla al municipio de Ixtenco.

USOS DEL MAÍZ

ACTIVIDAD	SI	NO	CANTIDAD
Cuadros	X	X	2
Arcos	X	X	5
Alimento para animales	X		0
Ropa		X	2
Comercio Ambulante		X	10



PUNTOS DE VENTA PARA EL MAÍZ

ACTIVIDAD	SI	NO	CANTIDAD
Tortillerías	X		5
Tianguis		X	0
Comercio Ambulante	X		3

PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CULTIVO DE MAÍZ

PROBLEMAS	SI	NO	CARACTERISTICAS
Plagas	X		Gusanos llamados frailecillos del maíz, y algunos grillos.
Enfermedades		X	

ALMACENAMIENTO DEL MAÍZ

ALMACENES	SI	NO	CARACTERISTICAS
Almacén de la antigua compañía extinta (CONASUPO)		X	
Cuexcomates	X		Viejos y abandonados, sin arreglar
Tinas de plástico	X		Las mazorcas pueden ser más fáciles de infectarse por diferentes plagas, como las polillas.

Comentarios:

En algunas de sus tortillerías son usadas maquinas para hacer tortillas y otras son hechas a mano con granos de colores claros y rosados. Se puede observar la Malinche y los campos verdes de maíz y otros árboles como capulines y nueces.

Nombre del observador: Maria Fernanda Vicenteño Flores



III. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de una bióloga de la UAM-X

Nombre, Cargo, Institución	Bióloga: Verónica Nava Rodríguez. Departamento de Agroecológica. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco	
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?
<p>Primero no degradar la tierra, buscar la soberanía alimentaria, conservar la biodiversidad sembrando muchos cultivos y no perder la cultura, al tener un conocimiento milenario en lugar de perderlo se debe rescatar, apoyar y complementar.</p> <p>Al ser México un país de origen de este cultivo, muchas especies vienen produciéndose desde hace miles de años, al mismo tiempo que han venido adaptándose a ciertas condiciones y características y podemos hacer mano de mejorar los cultivos actuales, en general de todas las ventajas que puedan tener todos los maíces criollos que no en balde ha sido su evolución por tanto tiempo, ¿Imagínate perder especies antiguas que nos pueden dar muchísima información sobre nuevas variedades?</p> <p>Al ser centro de origen está muy adaptado a las condiciones, por ser centro de distribución y evolución, no todos los países tienen estas condiciones que tiene México tanto físicas, biológicas y sociales y todo esto le da una riqueza en muchas formas, en biodiversidad, usos y alimentación es nuestra base; “sin maíz no hay país”, somos hombres del maíz, de aquí somos, aquí nacimos y de eso nos alimentamos y no podemos perder especies tan valiosas y tan importantes como las que tenemos aquí, con esa variedad genética, física, cultural, económica y social.</p>	<p>Pareciera que no, digamos que sería suficiente para alimentar a una familia incluso por un año o dos, económicamente hablando partiendo de que tenemos ejidos y se ha ido dividiendo la tierra cada vez más y más para eso no da, ahora si quisiéramos aumentar la productividad también se puede, pero habría que buscar las formas, hacerlo comunitario, juntarse varias familias y hacerlo más grande, un poco de tecnificación nunca hace daño, pero se degrada el suelo como por ejemplo grandes tractores en lugar de ayudar, compactan el suelo, es mejor pequeñas sembradoras, cosechadoras que no dañen el suelo físico ni biológico porque gracias a que es biológico, no existirían microorganismos ¿Qué sería de nosotros si no estuvieran en el suelo?, no existirían los ciclos bioquímicos ni recircularían los materiales, si se podría mejorar pero habría que buscar la tecnología apropiada.</p> <p>La milpa es un ejemplo interesante de producción en donde existen policultivos para disminuir plagas y enfermedades, conseguir diferentes productos alimenticios o artesanales medicinales o de diferente uso y poder conservar esa biodiversidad a base que haya un equilibrio en los ecosistemas, a medida que metes un monocultivo se cambia totalmente un ecosistema y degrada en la mínima expresión y se está dejando un plato teñido para que entren plagas y enfermedades.</p>	<p>Si, sino conservamos nuestros recursos bióticos, abióticos y sociales, necesitamos conservarlos, usarlos pero de manera racional y que nos duren mucho tiempo para darle un enfoque sustentable, productivo y sistémico que abarque todos los aspectos, no solamente produciendo, sino ¿cómo producirlo?, no se pueden gastar, el agua, el suelo y el oxígeno porque de eso vivimos todos. Y si no queremos que desaparezca la vida en el planeta es mejor conservarlos.</p>

Fuente: Información directa obtenida de la UAM-X



Objetivo: Conocer la importancia que tiene el maíz nativo desde el punto de vista de un Doctor en Ciencias

Nombre, Cargo, Institución	Abel Muñoz Orozco. Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados Montecillo, Edo. de México		
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>El hecho que tengamos la mayor diversidad es nuestro coeficiente seguridad lo ha sido desde hace cien mil años, descuidar eso es lo más grave que pudiera hacerse en la agricultura como lo que está ocurriendo ahorita, han estado descuidando toda la producción agrícola, en especial la del maíz y al mandar migrantes a Estados Unidos que esta representa nuestra fuente de trabajo.</p>	<p>Absolutamente porque tenemos varias cuestiones en contra. Primero porque la población está creciendo enormemente, tenemos que alimentar a más gente, esa es una de ellas. El petróleo se va a agotar, y esto necesita generar alimentos vegetales que puedan generar energía para sustituir al petróleo, este recurso si se acaba será para siempre, es decir, ese petróleo es de vegetales que ese acumularon durante muchos millones de años y tardaron igual muchos millones de años para acumularse y ahora tenemos que hacer eso en un tiempo muy corto. Petróleo y el asunto más grave es el cambio climático, que está aumentando de manera brutal, cambios que venían estables durante miles de años ahora están así, por eso es sumamente importante y por eso necesitamos adquirir adaptación, afortunadamente esta planta tiene mucha adaptación y diversidad y solo es cuestión de irla adaptando o asociando con otras especies, entonces, tenemos muchas herramientas, pero necesitamos</p>	<p>Si, lo que pasa es que los economistas sesgan la cosa, por decir; que va a todo dar. El maíz produce por concepto de grano y produce lo mismo por concepto de forraje (rastrajo), las personas que tenían los ranchos en Texcoco, sacaban casi los mismos miles de pesos de la cosecha de la mazorca que de la cosecha del forraje para alimentar su ganado. Ahora bien, dijimos que los usos eran invento de la mujer que la selección genética la hizo la mujer de manera que usaba estrategias de manera increíble, de tal manera que toda la riqueza correspondiente de sobrevivencia del hombre es producto de la invención de los usos del maíz y de la selección que obligo la mujer a que ejecutara el hombre. Es una cosa extraordinaria que la gente no tiene idea, hasta en el libro que escribió un servidor incluimos la selección del maíz era invento de la mujer. Tenemos una riqueza que no consideran los economistas. Del maíz se tiene un ingreso adicional por venta de hojas para hacer las famosas comidas de Michoacán, los diferentes tipos de usos de elote, por el uso de grano... en fin, el máximo número de usos, las tiene el maíz y esos ingresos no los contabilizan, solo contabilizan tanto de</p>	<p>Una alternativa que se elaboró Antonio Turrent principalmente en la región tropical húmeda, hay un sistema que se llama tornamil o tonamil, que inventaron todos los mayas, consiste en terminar la cosecha en noviembre/diciembre y establecer luego, luego el cultivo, aprovechando la humedad residual que quedo ahí más la humedad que dejan los nortes, pues esta cosecha la llaman tonamil pues es Tonatiuh=mil y mil=milpa de sol, porque en invierno hay poco nublado y mucha iluminación, entonces esta siembra dura más que cuando llueve más., entonces se puede aumentar la producción a 57 millones de toneladas. Nosotros ahorita necesitamos 30 millones, pero así como vamos para el 2050 necesitaremos 57 millones y ya tenemos dónde, aunque no le han dado pase a ese proyecto y hace más de 10 años que insisten. La solución la tenemos y está clara pero solo por firmar la importación del país, alguien recibe dinero. En la mayor parte de mi trabajo, he trabajado con criollos y rinden más los criollos que los híbridos en las partes de los medios ecológicos, lo único que se tiene que hacer es seleccionar su mejor criollo y formara asociación de campesinos para que ellos produzcan su semilla y no tengan que depender de una empresa trasnacional. Los criollos tienen más resistencia a las sequías, adaptación al fotoperiodo, al tipo de suelos, etc. Además, que el productor tiene un maíz para cada rinconcito, las compañías no harán un híbrido para cada rincón porque no es económico ni viable, si ya existe.</p>



	<p>trabajarlas a la de ¡ya! Otro es que tenemos un problema de desertificación del planeta, el planeta se está haciendo más seco y nuestro país en particular porque se están descuidando todas las cuencas en donde se junta el agua, el lugar de hacer que se junte más despacio y que se penetre, se erosiona, corre y se va al mar, entonces estamos provocando lagos. Por ejemplo: si usted va de Guadalajara a Colima se encuentra con una serie de lagos intermedios que ya están secos. El cambio más drástico es el lago de Texcoco, antes era una belleza, además que ahora quieren introducir un aeropuerto que es la salvajada más grave, todos los riesgos que tiene la gente de la agudeza del agua que nos avecina, la acumulación del dióxido de carbono, en vez de buscarle una solución, todavía atiborrarle más es la brutalidad más grande que pueda existir, por la ambición de un Gobierno.</p> <p>El problema del agua ya viene desde tiempo atrás, puesto el agua que está llegando con más cantidad, viene del Cutzamala y de ahí no pueden sacar más, la siguiente vez tienen que traer. Ahora las personas tienen grandes carencias de agua, las que viven en las partes altas de las montañas les llega agua de pipa y le venden a un precio caro, esto ya está pasando y se</p>	<p>grano y nada más, y los otros cinco mil usos ¿qué? Como no hay otro país que tenga tantos inventos, no solo de la energía que da el grano, sino la diversidad de formas, como capitaliza cada cosita y nada desperdicia.</p> <p>Los Estados Unidos tienen una maquinísima que corta toda la planta, la pican, separan el grano y lo encostalan, tienen un aparato que lo agarra y lo pone en un remolque y se va para la alimentación de los animales y todo el residuo lo entierran. Nosotros no enterramos nada. Los usos que ellos tienen solo es alimento para los animales por eso es por lo que las tortillas que nos venden son unas porquerías porque es grano que importan que ellos usan para animales y lo mandan para que nosotros lo consumamos.</p>	<p>La documentación ya existe y está perfectamente documentada en los últimos 60 años, además que hemos formado gente en grande.</p>
--	---	---	--



	<p>va a agravar. En el caso de la agricultura estas partes de Texcoco eran cultivadas y cada vez está bajando el agua, algunas partes de Texcoco eran productoras de leche se producía las mayores proporciones de leche del país y ahora ya está muy poblado, ya desapareció la alfalfa, el maíz, al igual que desaparecieron los ranchos ganaderos. Así que necesitamos reforzar la parte agrícola que aún queda cultivarla mejor, conservar el suelo, conservar el agua, en fin... En el área más seca del mundo, llueve como nos llueve aquí, toda el agua que cae en un tejado de inmediato la guardan en un depósito de todo el país, como hoteles, casas, ciudades, aquí todavía no hemos entrado en esa conciencia, en contraste, todo lo que ellos están contaminando ya los del centro no los pueden utilizar, es una cosa sumamente grave y eso va siendo N veces aquí. Desde el punto de vista ecológico, en otros países construyen aeropuertos lo más posible lejos de la ciudad. El proceso agrícola es la espina dorsal del maíz y frijol.</p>		
--	--	--	--

Fuente: Información directa obtenida del Colegio de Postgraduados, Montecillo.



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de una Doctora en Ciencias de la UAM-X.

Nombre, Cargo, Institución			
Dra. Alma Piñeyro Nelson. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco			
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>Tiene importancia en diferentes niveles, ya que es un recurso estratégico en lo que todos coincidimos (investigadores) representa una poza génica del nivel de variabilidad genética que puede ser utilizada para esfuerzos de fitomejoramiento en centros de agronomía.</p> <p>Representa un reservorio de diversidad genética que puede ayudar a contender con límites en la herencia genética con las líneas que existen, adaptación al cambio climático y esa variabilidad genética de manera importante se traduce en variabilidad a nivel de fenotipo y características de los maíces, es un reservorio genético importante.</p> <p>En México, se puede considerar como: <i>un bien de la nación</i>, a pesar de que los campesinos lo mantienen activo, por el empeño que ellos hacen por tenerlo, si hoy por hoy seguimos teniendo maíz nativo es por el empeño de los pequeños agricultores y no por las políticas públicas que se han aplicado en los anteriores 20 años.</p> <p>El maíz nativo representa una manera de esa agricultura y una manera de utilizar el territorio, la mayor parte del territorio que está en manos que no sean Federales son el de los pueblos indígenas y dentro de ese territorio están las ANP's (Áreas Naturales Protegidas) y los lugares donde hay maíz nativo entre otros cultivos. El maíz nativo representa una forma de vida y representa una manera de brindar autonomía y libre albedrío porque son dueños de sus semillas.</p>	<p>El cultivo de maíz nativo como se hace ahora, hasta donde yo sé no lo es, porque la mayoría de los campesinos, pequeños productores no tiene ningún tipo de subsidio, todos los subsidian de manera indirecta vía otros trabajos, ya existen pocos o nulos campesinos de tiempo completo porque no pueden vivir del valor de sus cosechas, entonces tienen otros trabajos periféricos como pueden ser; la albañilería, servicios, entre otros..., terminan subsidiando su cultivo.</p> <p>En primera; no es rentable, porque no hay apoyos en la producción, segundo: porque no hay un precio de garantía, entonces les compran el kilo de maíz nativo con todas las características organolépticas que tiene que son muy superiores a los maíces híbridos que se siembran en el norte del país, Sinaloa y otros estados se los compran al mismo precio y como son agricultores de pequeña escala no pueden compensar el mal precio por kilo del maíz con una cuestión de extensión y mecanización porque no la tienen, entonces desde el punto de vista económicamente lleva varios años, sino es que décadas de no ser rentable.</p> <p>En la experiencia que la Dra. Alma Piñeyro lleva trabajando con algunos campesinos, aunque no los conoce a todos, me platico que pareciera ser una tendencia que se repite en diferentes estados, la siembra del maíz nativo se debe en muchos casos al valor cultural, culinario y simbólico que les representa el maíz nativo, no porque sea un cultivo que les va a dar un beneficio económico.</p>	<p>Si, como anteriormente se mencionaba el maíz en México en particular representa hasta donde sabemos representa más o menos el 50% de la variabilidad genética del maíz a nivel mundial, es decir es el país en donde tenemos más variabilidad genética, evidentemente existen otros desarrollos genéticos en Sudamérica y también algunos que se han diferenciado en Europa y en otros países de Estados Unidos, entonces es un valor como reservorio de variedad genética y se traduce en posibilidades de adaptación a diferentes condiciones.</p> <p>En el caso de México, el maíz es la base de la dieta, de ahí se derivan muchos platillos que son muy importantes culturalmente para México, pero además el maíz representa el 50% del aporte calórico sobre todo de los grupos más vulnerables en el país, entonces también representa por lo tanto directamente un cultivo estratégico para mantener el aporte calórico mayoritario de la producción.</p>	<p>Una cosa importante que hay que favorecer es la agricultura campesina, es maíz es una base fundamental de la agricultura campesina, pero no nada más la agricultura campesina siembra maíz, siembra otras cosas y provee de otros productos. La agricultura campesina tiene que ser estimulada con subsidios y con mercados también, que haya un mercado donde se le pague un precio justo a la producción de diferentes productos agrícolas derivados de agricultura campesina entonces, tiene que haber una revalorización de ese sistema de cultivo que está enfocado a pequeños productores que tienen producciones especializadas por así llamarlas, a diferencia de las grandes producciones y en ese estímulo de la agricultura campesina tendría de haber diferentes políticas para revalorar el papel del campo en el imaginario colectivo, porque el campo hoy por hoy sigue asociado a una cuestión de pobreza y de retraso.</p> <p>Las mayores aspiraciones sociales de cuando uno nace campesino es dejar de serlo, así sea empleándose en salarios de muy bajo ingreso en las zonas urbanas. Entonces todas estas políticas que han desensitivado la agricultura campesina porque han favorecido a los grandes consorcios de producción a nivel industrial de alimentos, lo que han hecho es la migración masiva de campo hacia las ciudades tanto de México como de otros países, en particular a Estados Unidos y entonces, dentro de las políticas públicas de estímulo a la agricultura campesina tiene que haber primero una parte de subsidios y de políticas para comercio y precio justo a los productos campesinos, por lo tanto también uno de los cuellos de botella que hemos observado es la parte de la comercialización, muchas veces se les queda la cosecha porque no tienen los mecanismos y las vías de comercialización en donde se les pague un precio justo y además se mueva el producto de manera rápida, porque se echan a perder más rápido que a la que le ponen conservantes y también otra cosa importante que se ha observado y trabajado bastante es el envejecimiento del campesinado, el campesino promedio tiene 55 años y no está viendo algo regeneracional, porque las generaciones más jóvenes se están yendo como obreros calificados o no calificados a los núcleos urbanos, entonces tienen que haber un cambio de paradigma si queremos estimular ese tipo de agricultura.</p>

Fuente: Información directa obtenida de la UAM-X



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de curador del Banco Nacional de Germoplasma Vegetal

Nombre, Cargo, Institución	Dr. Jesús Axayacatl Cuevas Sánchez. Banco Nacional de Germoplasma Vegetal (BANGEV) Universidad Autónoma Chapingo: División de Ciencias Forestales.		
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>Al hablar del maíz, como una especie creada por nuestros antepasados es muy importante tener en consideración lo que ello implicó, todas las plantas que hoy cultivamos y a veces domesticamos, son el resultado de un esfuerzo creativo, enorme por parte de nuestros antepasados, por ejemplo: el trigo que al no ser originarios de México fueron desarrolladas en otros ámbitos. Además que es uno de los hallazgos de la creatividad más grande en el mundo, y es la planta más productiva en el mundo, porque es c4 en su ruta metabólica y eso quiere decir que mientras disponga de agua va a estar abriendo sus estomas para tomar de la atmosfera CO2 y estar fotosintetizando, conviene aclarar que es incorrecto utilizar el término criollo, esto significa que hay una hibridación de los españoles. Criollo implica la penetración de germoplasma ajeno. Además que han sido criados por diversos pueblos originarios.</p>	<p>En lo personal, me parece inadecuado hablar solo de la rentabilidad, porque es uno de los graves errores que hemos cometido los agrónomos, considerar que todo lo que se deriva de la agricultura es una mercancía, que se puede vender y eso puede llevar a juzgar a muchos agricultores tradicionales, como malos agricultores o perdedores, porque no son buenos para el negocio. Pero se necesita ver que para la gente humilde de nuestro país, más que dinero, es el conjunto de satisfactores que puede obtener para su familia, no sé si lo has experimentado pero, es diferente cuando comes una tortilla que tú has producido o tu familia a que si vas a la tortillería a comprarlas, es muy importante entender la perspectiva del agricultor humilde, que repito, pudiera ser interesante vender algunas cosas, pero la racionalidad de su producción es diferente. Mucha gente concibe a la agricultura como una forma de ver la vida, no como un negocio. Suponiendo que fuera adecuado aplicar el término <i>rentabilidad</i>, también podemos hablar de eso que hablan competitividad que otra vez tiene que ver con el negocio. Pero a fin de cuentas, lo que nos debe importar es la sustentabilidad o sostenibilidad, depende de lo que se llama resiliencia; es ecológica, al clima, al suelo, etc., pero también, es cultural, a fin de cuentas si nuestra forma de producir solo es rentable, estamos perdidos, debe de ser sostenible</p>	<p>Yo creo que para la mayoría de los mexicanos no es el único recurso pero es quizá uno de los más importantes junto con los frijoles, las calabazas y los que llamamos quelites. Creo que la mayoría de los mexicanos comemos: tortillas, esquites, elotes, de muy diversas formas, el Dr. Salvador Miranda Colín tiene registradas varias libretas donde a lo largo de 50 años de experiencia tiene 5,124 formas de utilizar al maíz, no todas son como alimento, hay usos industriales y usos domésticos, como juntar un conjunto de olotes y amarrarlos con un alambre para desgranar las mazorcas, ese se le llama: Olotera, porque está hecha de olotes, puedes utilizar un fragmento de un olote para tapar una botella, el totomoxtle: para hacer una muñeca o una artesanía, hay miles de usos del maíz. La importancia se refleja aquí, esas razas de maíz han sido creadas a lo largo y ancho de nuestro país en diferentes condiciones ecológicas y culturales.</p>	<p>No solo se ha propuesto, sino hemos tratado de avanzar hasta donde las condiciones lo han permitido en coleccionar, en contribuir a conservar, en este cuarto frío (Banco de Germoplasma), pero estamos conscientes que solo es un pedacito de lo mucho que se puede hacer, la conservación debería de ser integral, juntando el esfuerzo de los campesinos en sus parcelas con su razonamiento de selección que es diferente al nuestro, yo he escuchado en entrevistas que el campesino dice: "Yo sé que ese maíz no es rendidor, pero es el que me gusta: las tortillas más sabrosas, el chile atole más sabroso se hace con ese maíz y no me importa que me traigan un híbrido mejor, porque yo quiero ese maíz, ¡y no lo vamos a dejar!", porque es otra perspectiva. Hemos intentado y enviamos hace... 9 años, una iniciativa de Ley a la Cámara de Diputados para regular el flujo germoplasma no solo del maíz, sino de todo lo nuestro, nuestros chiles, calabazas, porque pues... algunos extranjeros vienen y se los llevan, no todos, porque las generalizaciones son siempre malas, pero estamos viendo, no sé si con tristeza, pero como algunas razas que fueron importantes se están dejando de sembrar porque vienen cultivos más rentables, por ejemplo: En la zona Mazahua, dónde antes se producía cotidianamente la raza palomeño-toluqueño, solo conozco 3 campesinos en todas esa región que todavía siembran ese, y ese germoplasma es la base de todas las variedades mejoradas para hacer palomitas, a nivel comercial para crear híbridos y ve las ganancias multinacionales espectaculares. Entonces, una política sería: Impulsar en todas las instituciones educativas, desde la primaria, un apego a la herencia de nuestros antepasados, un respeto a la naturaleza, el sentirnos orgullosos de que eso se creó en nuestro país y no sólo protegerlo románticamente, sino desarrollarlo y eso es lo que hacen los campesinos en sus parcelas, por eso hay que complementar eso que se llama elegantemente la conservación <i>in situ</i> el campo con la conservación <i>ex situ</i>, las dos cosas. Porque en el Banco se tienen materiales que coleccionaron hace mucho tiempo y como tenemos las coordenadas, hoy vemos que allí dónde se colecto hace 50 o 60 años, hay un hotel, una carretera... ¡La planta ya no existe! Entonces debe complementarse y hacerse todo lo posible para conservar ese tesoro vegetal.</p>

Fuente: Información directa obtenida del BANGEV



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de un Investigador del Colegio de Postgraduados

Nombre, Cargo, Institución	Dr. Takeo Ángel Kato Yamakake. Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Estado de México.	
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>Es algo que nuestra gente hace 10 mil años tuvo la visión de domesticar esta planta, la cultivo y la ha mantenido generación tras generación y ha alimentado a todo nuestro pueblo, además en la actualidad es el primer cultivo del mundo porque se siembra en todo el mundo y alimenta a mucha gente fuera de México, prácticamente “sin maíz no hay país”, además que es la sustentabilidad del mexicano, la gastronomía de México basada en el maíz esta aceptada como patrimonio del mundo y culturalmente el maíz siempre ha servido para los campesinos, ellos tomaban al maíz muy importante que se han brindado dioses del maíz (Centéotl) además que se usaba para cuestiones religiosas, también se ha usado en lugares muy aislados para construir sus cercas y hasta su casa con la planta. Se usa además en la artesanía en México de la que interviene principalmente el maíz. La planta del maíz es la única que da una gran variedad de productos industriales como es: el almidón, la miel, azúcar, plástico, pegamento, y otra serie de productos industriales, además que toda la variación genética de maíz que existe se encuentra en México. Es muy importante para los investigadores del mundo, de aquí salen muchos genes que posiblemente no existen en otros, existe el banco de genes del maíz.</p>	<p>Claro que sí, porque se pueden producir grandes rendimientos en productividad del maíz, claro que hay un problema de que importamos grandes millones toneladas de maíz al año, porque se dice somos básicamente autosuficientes para maíz para alimentación humana; como la tortilla, tamales, es suficiente lo que hay, en un principio porque muchas familias en el campo cultivan maíz para su sostén. No somos autosuficientes para maíz que usa para alimentar animales, y no es suficiente maíz amarillo que se usa para la industria ahí es donde tenemos grandes deficiencias y es lo que importamos y lo que produce Estados Unidos. Tenemos productividad baja porque la mayoría del terreno que se dedica al cultivo del maíz que son alrededor de 8 millones de hectáreas son en su mayoría temporal, donde llueve muy poco, donde hay temporal bueno y temporal malo, el bueno es cuando llueve suficiente para mantener el cultivo de maíz, el malo es cuando hay escasez de agua y a veces no logra sustentar al cultivo de maíz por eso son rendimientos bajos, además que los terrenos que se usan son terrenos malos, no toda la gente tiene tierras buenas, principalmente en la repartición de terrenos les toco en el cerro y a otros en buen lugar y los que salieron bien beneficiados les toco parcelas donde existe riego. Aunque la mayoría están en condiciones pésimas, pero ahí viven y tienen que vivir con lo que se les produce.</p>	<p>De por sí está mal apoyado, peor tantito, el mayor apoyo a donde yo entiendo se da para los agricultores que tienen más capital, más terreno, más tecnología y la mayoría se les va a ellos, porque son los que producen más, a la gran mayoría que tienen temporal si es que les alcanza para sostenerse no les va bien, entonces nuestra productividad no nos mantiene de ser autosuficientes. Una idea muy válida en el sureste donde hay terrenos y mucha ganadería puede dedicar una porción del terreno y con el agua que existe pueden producir maíz y ser autosuficientes pero la propuesta no la han tomado en cuenta en el gobierno y no han puesto parcelas piloto para comprobar la propuesta. Si hay propuestas pero políticamente no se ha logrado. La cuestión de mejoramiento también está muy poco apoyado en general, hace años por los 70's u 8's existía una dependencia gubernamental que se llamaba Extensión Agrícola, no estaba bien apoyado, ya que solo daban muchos terrenos para una sola persona y no podía ser eficiente. Al cerrar eso hicieron que todas las instituciones de enseñanza e investigación hiciera vinculación, pero esto se debe considerar como algo muy importante, llevar al campo lo que se hace en las universidades y aplicarlo, además de que por razones por recorte de presupuesto no les llega el apoyo. La agricultura, la investigación agrícola y todo lo demás es muy corto el presupuesto. Actualmente se necesitan los laboratorios porque hace muchos años se ha desarrollado la genética molecular que es la base del mejoramiento, pero está limitada, no solo en eso, sino en la investigación de todo México, una de las limitaciones es que está prohibido comprar equipo y los que pueden comprar, son los que consiguen participar en los programas de proyectos externos para las instituciones, muchos de sus compañeros lo han conseguido pero es muy limitado, en general todos tenemos limitaciones para tener investigación. Todo eso hace que nuestro sistema agroalimentario, que es la finalidad de todo esto, está muy mal, por eso existe en México una transferencia de tecnología, que es traer tecnología que desarrollan en el extranjero y adaptarlo a las concisiones, porque no tenemos capacidad de desarrollar nuestra propia tecnología, esto es por las malas políticas de los gobernantes, hay mucho dinero en México pero debemos saber cómo conseguirlo, al contrario deberían de apoyar con más dinero en todo lo que se necesite. No solo somos dependientes de maíz sino de trigo, arroz, pero en muchos países la importación es menor que la exportación, cuando debería de ser al revés en México y eso porque en algunos países no lo tienen.</p>

Fuente: Información directa obtenida del COLPOS.



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de un Gerente en Invernaderos

<p>Nombre, Cargo, Institución</p>	<p>Rogelio Ulises Gaona Ramírez. Gerente de invernaderos. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (8 años trabajando en el CIMMYT)</p>		
<p>¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?</p>	<p>¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?</p>	<p>¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?</p>	<p>¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?</p>
<p>México al ser el centro de origen, el maíz para los mexicanos es de mucha importancia ya que es la base de alimentación, entonces tiene características que tiene que ver con cada una de las regiones, seguir cultivando en las regiones y seguir cultivando la alimentación es alimentar también la cultura, avanza dos estados y ya tienes muchos alimentos que se hacen con el maíz desde pinole hasta aguachile, es importante para la tradición y para las poblaciones.</p>	<p>Yo estuve trabajando con maíz y sembré maíz, es un poco complicado si lo haces a una escala mínima, si siembras por ejemplo: menos de 5 hectáreas, no obtienes ninguna ganancia, para poder tener ganancias debes asociarte con otras personas y poder tener más cultivo, porque así es muy difícil.</p>	<p>Si se habla de México sí, es muy importante tenerlo, podemos vivir tomando atole todas las mañanas, una quesadilla, una gordita, tacos, toda la alimentación es basada en el maíz y por eso es importante mantenerlo.</p>	<p>Aquí por ejemplo se tiene establecido un precio de la tortilla, pero uno de los problemas que anteriormente decía; es que si siembro una hectárea de maíz y mi hectárea me da 5 toneladas de maíz y mi tonelada está a un precio garantizado de \$3.50, a mí me paso que tenía el precio garantizado de \$3.50 pero te subsidiamos con \$1,500 de garantía por hectárea, pero al final salió el maíz y no estaba totalmente tecnificado y el maíz no salió de una calidad muy buena, ni el rendimiento, pero al final llevamos el maíz con compradores y nos decían que la calidad no era buena y se tenía que hacer una rebaja, entonces en lugar de pagarnos \$3.50, nos decían: “te pagamos \$3”, entonces si nosotros invertimos \$3.50 y nos pagan \$3 por tonelada, no es redituable.</p> <p>Una de las cosas que escuché en una de las pláticas es hacer una normatividad a nivel Norma Oficial Mexicana, sobre las características del maíz para su venta (sobre su calidad), de esa forma cuando tu vendas tus granos y si cumples con el tamaño de grano, y características que piden, automáticamente tu grano ya está del otro lado de calidad, y ese grado de calidad debería de estar asociado al precio, entonces haciendo una norma de calidad va a ayudar muchísimo a los productores.</p> <p>La otra es la acaparación del maíz, por ejemplo en esta zona que estamos, Texcoco-Tlaxcala para poder vender el maíz hay grupos o molinos donde te compran el maíz, entonces todos los pequeños productores de aquí siembra, 1, 2, 3, 10 ha van y venden ahí, entonces llegan con sus toneladas en sus camionetas y les dicen que si su calidad no es muy buena, compran y acaparan.</p> <p>Entonces ese acaparamiento no es equitativo, porque el precio que salió en la producción, los que hacen tortillas, van y compran a 7 pesos por tonelada, hay una desventaja, no solo para los productores sino para el que está comprando, el precio es más caro y los desmotivan.</p> <p>Entonces si tuvieran la norma y los que concentran las semillas tuvieran como certificados o monitoreados por el gobierno, los centros de acopio o de concentración tuvieran un inspector para checar las semillas y que se regule el costo de compra en términos que se mejoren los precios para todos. Eso ayudaría a todos, además que eso es lo que la mayoría cultiva para consumo.</p>

Fuente: Información directa obtenida del CIMMYT



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de un Investigador del Banco de Germoplasma del CIMMYT

Nombre, Cargo, Institución	Cristian Zavala Espinoza. Asistente de Investigación del Banco de Germoplasma. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)		
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>Por razones culturales el maíz todo el tiempo está sufriendo ataques de diferentes plagas o virus, los maíces que se han estado desarrollando como híbridos, se ha desarrollado bajo condiciones controladas, para climas específicos, no contemplando bajo futuros ataques de diferentes plagas, en cambio los maíces criollos se han ido adaptando durante muchos años, 8 mil años más o menos a todos estos ataques de plagas y enfermedades en donde los más fuertes (la selección natural) sobreviven, en un futuro si nosotros necesitamos o tenemos un ataque como ahora está en África la necrosis letal del maíz, pues sabemos que en África los depredadores de maíz no tienen un enemigo natural porque el maíz no es un cultivo natural de ese continente, entonces es muy fácil que las enfermedades de los cultivos la afecten allá.</p> <p>La necrosis letal del maíz, es la combinación de dos virus diferentes; el virus de la caña del maíz y el virus moteado del maíz, estos dos virus mutan, se combinan y desarrollan la enfermedad llamada así, que seca la planta en la etapa antes de la floración, entonces mata el cultivo. Al no tener algún enemigo o alguna resistencia desarrollada por los años en aquel país o en aquellos países, tuvimos que recurrir a los maíces criollos conservados en el banco para encontrar resistencias o tolerancias a ese tipo de virus, a los virus que se fusionan para crear la enfermedad, entonces, imagínate ¿que después tengamos nuevas enfermedades?, ¿de dónde van a salir las resistencias, de los maíces desarrollados como híbridos?, esa es la verdadera importancia que tienes una diversidad de genes y muchos maíces de esos son muy feos, tienen problemas ergonómicos, de rendimiento, de sincronización en floración pero tienen este extra, como son más silvestres tienen mucha resistencia a diferentes estreses, entonces de ahí podemos tomar esas resistencias que han desarrollado a lo largo del tiempo e inducirlos a las nuevas variedades mejorables que van a rendir mucho, entonces no están peleados los criollos con los mejorados, pero es importante conservar los criollos porque ellos si han ido desarrollando estos sistemas de defensa para ellos mismos.</p>	<p>Aquí, el maíz criollo no, pero ahora se están trabajando en estrategias para hacer que el precio del maíz sea valorado en el precio justo, estamos hablando de “cuánta sangre tiene el maíz, con cuanto sudor se cultiva este tipo de maíz”, porque es diferente tener una agricultura intensificada con híbridos donde te van a durar muchísimo a tener únicamente 3 toneladas que básicamente que cuanto tu coseches van a valer \$3, \$3.50, \$4 lo mismo que un maíz híbrido, entonces no es justo.</p> <p>Si nosotros aprendemos a apreciar el maíz criollo como deberíamos apreciarlo y de pagar el precio justo, sería un poco más rentable, pero no, no es rentable.</p>	<p>Si, por lo mismo, porque nosotros venimos del maíz, somos personas de maíz, nuestra cultura se basa en el maíz, entonces, imagínate... una escasez de maíz en México, podría derrocar un gobierno en segundos, de ese tamaño es la importancia del maíz.</p>	<p>Nosotros deberíamos tener una política pública para cuidar al campo, el campo está muy abandonado, ellos sobreviven con lo que pueden y con lo que tienen, pero aparte reciben dadas del gobierno, reciben fertilizantes en comunidades indígenas para producir su maíz, esa no es una buena política pública es hacerles llegar un conocimiento donde ellos puedan mantener e incrementar su producción, ellos no necesitan o necesitaban ese tipo de tecnología, ellos solo lo que necesitan es tener más conocimiento de cómo conservar sus suelos, como incrementar sus rendimientos, como hacer su selecciones masales, en el caso del maíz e incrementar sus rendimientos pero también ubicar en el mercado sus maíces criollos con el valor que merecen. Yo pagaría y estaría dispuesto a pagar \$20 el kilo de tortilla de maíz criollo, siempre y cuando me digan: “este es maíz criollo, cultivado de esta forma”, esa sería una buena política pública, que el gobierno realmente lo introduzca como algo gourmet, algo parecido, porque no es cualquier maíz y no fue cultivado como cualquier otro maíz comercial que hay.</p>

Fuente: Información directa obtenida del BG del CIMMYT



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de un asistente de investigación del CIMMYT, dos egresadas de la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario y un Técnico Agropecuario

Nombre, Cargo, Institución	¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación y el aprovechamiento a futuro del maíz nativo?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
Aldo Rosales Nolasco. Asistente de Investigación. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	Es importante cultivar maíz en México debido a que es la base de la alimentación de los mexicanos y actualmente se importa una cantidad considerable del mismo.	Podría ser rentable si se coloca en el sector de mercado adecuado, lamentablemente existe poco apoyo y asesoría a quienes lo cultivan y por tanto actualmente la rentabilidad es baja.	Es importante la conservación ya que México es el centro de origen y diversificación, por tanto, se debe cuidar ese legado y se deben explorar las alternativas para hacer rentable su siembra informando a los agricultores y a los consumidores sobre los beneficios agrícolas y nutricionales de estos tipos de maíz.	Difusión de la información disponible, más estudios y colectas en distintas regiones del país y sobretodo compromiso de las autoridades y nuevas generaciones de profesionistas.
Giovanna Álvarez García. Carrera concluida en Planificación para el Desarrollo Agropecuario. Técnico para la obtención de recursos por proyectos. Central Campesina Cardenista (C.C.C)	El Maíz es el alimento principal de los mexicanos y es de origen mexicano, es una de las fuentes de trabajo más importante del campesino	Si creo que es económicamente rentable desafortunadamente no hay inversión y en la actualidad se importa la mayoría del maíz que consumimos, y lejos de solo producir el maíz debemos adentrarnos más a la cadena de valor para que se vuelva económicamente rentable	Claro, el maíz es consumido a nivel mundial y es importante su conservación por ser uno de los principales granos básicos	Aumento en el presupuesto a pequeños productores de maíz y no solo en el sector maicero sino también en todo el presupuesto destinado al campo, políticas destinadas a la capacitación de productores para el manejo del cultivo y se cubra la demanda que existe en el país sin tener que depender de importarlo de otros países.
Fernanda Maricela González Ángel. Auxiliar en Secretaría de Finanzas. Central Campesina Cardenista (C.C.C). Egresada de la licenciatura de Planificación para el Desarrollo Agropecuario	Además de los factores culturales y sociales es una fuente de ingresos en una gran cantidad de familias y así mismo nos ayuda a crear autosuficiencia alimentaria al ser un grano básico.	No lo es, debido al precio bajo que tiene.	Si, uno de los puntos es el patrimonio y lo representa culturalmente hablando para México, así como los ingresos que genera a las familias en su mayoría es un ingreso mínimo pero que sirve para la subsistencia de ellas y/o autoconsumo.	Políticas de subsidio en el campo para el fomento de su producción y conservación.
Miguel Mendoza Bermúdez. Técnico Agropecuario del Estado de México Confederación de Organizaciones Campesinas Empresariales Económicas y Productivas (COCEEP)	Al ser centro de origen del maíz es el grano básico del mundo, cada zona tiene su propio maíz nativo, ya sea Tabasco o Chiapas, también dentro de las regiones varía dependiendo de la zona, la importancia es que si lo perdemos se pierden las raíces	No es rentable, porque es mal pagado, pero para ayudar a su autoconsumo es fundamental porque evita la compra, un maíz nativo no tiene problemas de genética porque es resistente a muchas enfermedades. A como nos lo pagan no es rentable pero a como lo consumimos si es rentable, puesto que un maíz nativo lo pagan a \$3, \$3.50 o \$4 y el kilo de tortillas a \$14 si el productor no produce su propio maíz lo tendría que comprar a \$15, más sin embargo aunque no sea rentable, pero si no lo vende le sale a \$3 más la fabricación sale en \$5, entonces para autoconsumo es 100% rentable, pero para venta no porque es mal pagado.	Es fundamental, no puede haber un futuro sin maíz, mucho menos si es nativo. Sí Monsanto lo hace híbrido y después te lo quiere vender vas a depender de ellos, para tener una soberanía alimentaria en el maíz tiene que ser nativa netamente.	

Fuente: Información directa obtenida del CIMMYT, de la CCC y de campo.



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista una Investigadora del INIFAP

Nombre, Cargo, Institución	Ingeniera Gabriela Ballesteros Martínez. Investigador. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). - Centro de Investigación Regional Pacífico Centro (CIRPAC) – Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco (CACAJAL)		
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>El maíz se considera como parte fundamental en la dieta de los mexicanos, aunado a su cultura y tradición que da identidad. Además de ser una de las especies más cultivadas (considerado como uno de los tres principales cultivos a nivel mundial por la FAO, junto con el trigo y el arroz), debido a su aprovechamiento en la alimentación humana, incluida la dieta animal y por sus múltiples usos en la industria, es un cultivo que no pierde vigencia sino al contrario, sigue y seguirá siendo un cultivo base de metodologías para la investigación presente y futura, debido a que sirve como modelo funcional en el área agronómica para otros cultivos.</p>	<p>Debido a la gran variabilidad de formas, tamaños, texturas, colores y entre otras características que presentan los maíces nativos, ofrecen una amplia gama de usos “especiales” por lo que se les confiere un plus para su utilización como alternativa de producción (algunos de estos granos de maíz alcanzan un sobreprecio en mercados locales). El agricultor tradicional que además es consumidor, se ha encargado de mantener y seleccionar las características de estos maíces nativos que siguen prosperando y ofrecen una alternativa de mercado.</p>	<p>Recordando que lo que más se usa mejor se conserva, México es poseedor de una riqueza merecedora de ser explotada, ya que los maíces nativos tienen amplia base genética, por tanto, deberían de considerarse en los programas de mejoramiento genético ya que aportarían características importantes (como la tolerancia a ciertas enfermedades, a estrés hídrico, entre otras) a los híbridos comerciales que se promuevan en el mercado, sobre todo regionales.</p>	<p>Que se apoye al productor tradicional con la difusión y disposición de los apoyos de programas del gobierno para seguir con el establecimiento del cultivo del maíz nativo, sobre todo en los diferentes nichos de adaptación de estos maíces donde muchos de ellos son específicos, y puedan ser explotados ofreciendo una alternativa de mercado local y regional.</p> <p>Promover los usos y los beneficios del consumo de estos maíces nativos, tal es el caso de los maíces que contienen pigmento derivado de antocianinas que tienen capacidad antioxidante y ofrecen un beneficio (además del nutricional) a la salud humana.</p> <p>Incluir el germoplasma nativo en los programas de mejoramiento para obtener híbridos con mejores características para diferentes áreas de adaptación.</p>

Fuente: Información directa obtenida del INIFAP



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de un productor de maíz y cacao

Nombre, Cargo, Institución	Efrén Hernández. Productor de maíz y cacao del Estado de Miahuatlán Cunduacán, Tabasco.	
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?
<p>Las variedades de maíz las ha conservado mi familia durante muchos años, maíz y cacao, nosotros decimos que el <i>ahau dios</i> tomo los colores del maíz para hacer nuestro cuerpo (así nos platican nuestros abuelos) del maíz rojo: hicieron la sangre, del maíz: blanco los huesos, del negro: nuestros ojos y cabellos, del maíz: amarillo nuestra gordura, y cada uno de los colores del maíz significa algo, el maíz representa nuestro cuerpo que da la fuerza de la vida y que nosotros como comunidades lingüísticas no podemos vivir sin el maíz, porque las tortillas y las comidas, se hacen de maíz. Las bebidas que son el chorote o pozol son de cacao y maíz que una bebida ancestral de nuestros abuelos y abuelas que con eso vivimos.</p> <p>Por ejemplo; vamos a trabajar una jornada de 7 am a 2 pm llevamos nuestra pelota de pozol que es de maíz y a las 11 lo tomamos y con eso tenemos, es un alimento y lo importante es no perderle el amor y el cariño.</p>	<p>Mucha gente no entiende que nosotros no lo cultivamos con el sentido de venderlo, sino con el sentido de alimentarnos aunque nuestro cultivo es tradicional, nosotros no utilizamos tractores ni nada de eso, sino barremos y cuando esta labrosa, quemamos y luego sembramos, hacemos 3 siembras al año, en Enero, Junio y Diciembre, en mi comunidad lo utilizamos para autoconsumo, no vendemos, nos prestamos maíz cuando se me acaba a mí y se me acaba, cuando mi milpa ya está yo se lo devuelvo.</p> <p>Los que dicen que el maíz no es negocio, para nosotros como nunca lo vendemos ni nada, es nuestra vida, es parte de nosotros, de nuestra comunidad y todo, porque desde chiquito al niño a los 6 meses ya le damos atol, al año le damos pozol, entonces todo es puro maíz y pozol.</p> <p>También los usamos para los altares mayas y las ceremonias que hacemos, tiene el valor de alimentarnos, el valor religioso, espiritual y valor de utilizarlo como medicina, por ejemplo; un niño que tiene diarrea haces pinol de maíz pre cocido y se te corta la diarrea, cuando un niño nace, buscamos una mazorquita y se la dejamos cerca de donde este durmiendo cuando este solito, porque este espíritu del maíz de la sangre de Cristo lo proteja al niño, para que no lo jueguen los duendes, no se espante, no agarre un mal aire. El maíz negro lo utilizamos para las personas que tienen cáncer o problemas de cáncer, se desgrana y se hace pinol y ya se hace atole, ayuda mucho a las personas para sanar el cáncer.</p> <p>El maíz es sembrado con calabaza, camote, yuca, verdolaga, tomatillo agrio, se hace una asociación de cultivo.</p> <p>El maíz es nuestro cuerpo y el cacao es la energía, es como nuestro espíritu de Dios, con el que hizo el cuerpo, por eso en nuestras comunidades indígenas, el maíz y cacao es primordial y tiene que estar presente en todas las ceremonias que hacemos, ofrenda a la madre tierra, ceremonial al caracol, ceremonia a los espíritus, entre otras...</p>	<p>Lo importante es seguirlo sembrando para nuestro consumo y de los animales que tenemos; gallinas, patos, puercos. El maíz es la base de la vida de cada familia, de nuestro pueblo, y a raíz del maíz se produce el cerdo, pavo, pato, todo lo demás que podemos comer, por eso para nosotros el valor económico no está en venderlo, sino en el uso que le damos</p>

Fuente: Información directa obtenida de la Feria de Cacao y maíz doble raíz, 2018



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de una egresada de la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario

Nombre, Cargo, Institución	Patricia Riaño Peña. Apoyo Administrativo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Egresada de la licenciatura de Planificación para el Desarrollo Agropecuario		
¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Considera que es importante la conservación del maíz nativo y su aprovechamiento a futuro?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
Es la principal semilla en la alimentación del país, aunque su cultivo no logra cubrir la demanda nacional, lo hace en cierto porcentaje, disminuyendo así un mayor número de importación.	Por ahora no, desafortunadamente las condiciones de alimentación en México son malas, actualmente se consumen diversas variedades de maíz que ya no tienen las mismas aportaciones que un maíz criollo, las condiciones climáticas y el periodo para la cosecha de un maíz criollo dificulta que sea este el que pueda abastecer la demanda en el país.	Muy importante, de esta manera se conservaría no solo una parte de la cultura mexicana, sino también se podría impedir la creación de híbridos u otros complementos artificiales en la alimentación.	Considero que, el gobierno a través de las diversas instituciones públicas debe fortalecer la creación de proyectos en el sector rural, principalmente en el sector agrícola, dirigidas a esta semilla para aumentar su producción, como primera instancia ir retomando el consumo del maíz criollo y no de híbridos importados. Es importante considerar el tipo de tecnologías que se podrían aplicar a la producción y conservación de la semilla, de lo contrario dejaría de ser un maíz criollo. Debido a que México es un país con alto consumo de maíz, representa un excelente mercado que los productores podrían abastecer si las diferentes instancias gubernamentales les proporcionan los recursos financieros para la producción y venta del mismo.

Fuente: Información directa obtenida del INIFAP



Objetivo: Conocer la importancia del maíz nativo desde el punto de vista de una ingeniera y una bióloga de la UAM-X

Nombre, Cargo, Institución	¿Cuál es la importancia de seguir sembrando maíces nativos México?	¿Cree que el maíz nativo es económicamente rentable?	¿Qué propuestas haría para que mejoren las políticas públicas con base a los maíces nativos?
<p>Ing. Agrónoma Fitotecnista. Dorys Primavera Orea Coria. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco.</p>	<p>En primero, México es el centro de origen, mientras que el mejoramiento genético se basa en toda la diversidad que existe en cualquier especie. En el caso del maíz, al existir tantas razas en México cada una está adaptada a cada región agroecológica, para cada una de las regiones es importante para mantener la producción y las expresiones culturales que hay alrededor.</p>	<p>Como está ahorita no, porque no hay una planificación para su producción, las subdivisiones tan reducidas que hay en las parcelas o en los ejidos de la producción agrícola hace que no haya una planeación y no haya un beneficio regional, económico, ni beneficioso para los habitantes de la zona. Puede tener importancia en el mercado y en la industrialización, pero efectivamente se necesita tener una planeación regional para que existan menos intermediarios y que los productores puedan abarcar toda la cadena productiva.</p>	<p>Claro, porque la información genética que contiene toda la variación de maíces es la base para cualquier mejoramiento y la producción en sí, por eso es muy importante.</p>
<p>Bióloga María Guadalupe Ramos Espinosa. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco. Laboratorio de Fisiología y Tecnología de Cultivos.</p>	<p>Para mí la seguridad alimentaria es más importante que la soberanía o que la dependencia, porque finalmente la producción se hace para la subsistencia familiar. Al hacernos dependientes de productos orgánicos e incluso de comprar químicos no es bueno. Dice un dicho importante: <i>“No le des pescados a la gente, enséñalos a pescar”</i>. Por otro lado se ha perdido el interés en los jóvenes de seguir con las tradiciones. Principalmente al ser un país de origen a través de las 60 y más culturas cada quien se dedicó a domesticar una raza, entonces las razas subsisten, se han esparcido a lo largo del mundo porque existe otro modelo cultural del intercambio de semillas.</p>	<p>Para venta no, es para auto subsistencia, porque cuando lo compran te dan el precio que quieren, nunca representa el trabajo que implica.</p>	<p>Sí, porque como culturas, al ser un país altamente diversificado también nos desaparecería</p>

Fuente: Información directa obtenida de la UAM-X.



IV. Grupos de razas de maíz de acuerdo a su región

Tabla 17. Grupo I. Cónico o Razas de las Partes Altas del Centro de México

Nombre e imágenes de las razas de maíz		
<p>Palomero Toluqueño</p> 	<p>Palomero de Jalisco</p> 	<p>Palomero de Chihuahua</p> 
<p>Arrocillo</p> 	<p>Cacahuacintle</p> 	<p>No hay imagen del Mixteco</p>
<p>Cónico</p> 	<p>Elotes Cónicos</p> 	<p>Cónico Norteño</p> 
<p>Uruapeño</p> 	<p>Dulce</p> 	<p>Negrito</p> 

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. (2011). Base de datos del proyecto global "Grupo cónico". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]:

https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/grupos/razas_Conico.html (3/6/18)

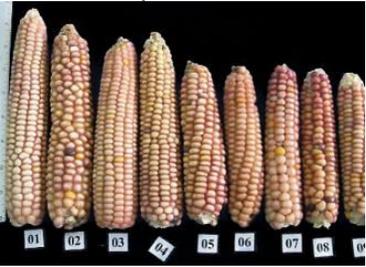
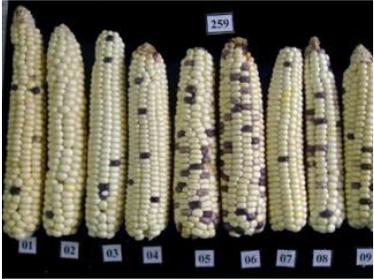


Tabla 18. Grupo I: Cónico o Razas de las partes Altas del Centro de México (continuación)

Nombre e imágenes de las razas de maíz		
Chalqueño	Mushito	Mushito de Michoacán
		

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABI., Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. "Grupo Cónico". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]: https://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/maices/grupos/razas_Conico.html (3/6/18)

Tabla 19. Grupo II: Sierra de Chihuahua o Razas de las partes Altas del Norte de México

Nombre e imágenes de las razas de maíz		
Apachito	Gordo	Mountain Yellow
		
Serrano de Jalisco	Azul	Cristalino de Chihuahua
		

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. "Grupo Sierra de Chihuahua". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]: https://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/maices/grupos/SChihuahua/razas_SChihuahua.html (3/6/18)



Tabla 20. Grupos III: Maíces de Ocho Hileras o Razas del Occidente de México

Nombre e imágenes de las razas de maíz		
<p>Elotes Occidentales</p> 	<p>Tabloncillo</p> 	<p>Zamorano Amarillo</p> 
<p>Onaveño</p> 	<p>Ancho</p> 	<p>Blando</p> 
<p>Tablilla de Ocho</p> 	<p>Jala</p> 	<p>Tabloncillo Perla</p> 
<p>Bofo</p> 	<p>Harinoso de Ocho</p> 	<p>Bolita</p> 

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. "Grupo Ocho hileras". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]: https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/grupos/OchoH/razas_OchoH.html (3/6/18)

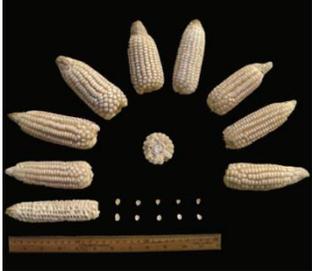


Tabla 21. Grupo IV. Chapalote

Nombre e imágenes de las razas de maíz	
<p>Chapalote</p> 	<p>Reventador</p> 
<p>Dulcillo del Noreste</p> 	<p>Elotero de Sinaloa</p> 

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. Base de datos del proyecto global "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]: https://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/maices/grupos/Chapalote/razas_Chapalote.html (3/6/18)

Tabla 22. Grupo V. Maíces Tropicales Precoces o de Maduración Temprana

Nombre e imágenes de las razas de maíz			
<p>Nal-Tel</p> 	<p>Zapalote chico</p> 	<p>Conejo</p> 	<p>Ratón</p> 

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. "Grupo Tropicales precoces". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]: https://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/maices/grupos/TropicalesPre/razas_TropicalesP.html (3/6/18)

Tabla 23. Grupo VI. Maíces Dentados Tropicales

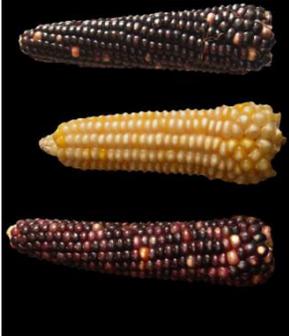
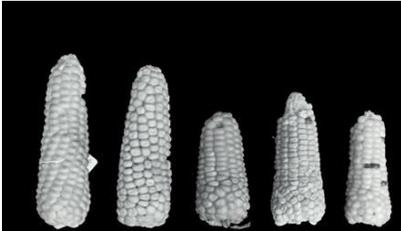
Nombre e imágenes de las razas de maíz			
<p>Tepecintle</p> 	<p>No hay imagen del chapaneco</p>	<p>Tuxpeño</p> 	<p>Tuxpeño Norteño</p> 
<p>Vandeño</p> 	<p>Celaya</p> 	<p>Zapalote Grande</p> 	
<p>Nal-Tel de Altura</p> 	<p>Chiquito</p> 	<p>Cubano Amarillo (Cuban Flint)</p> 	
<p>Pepitilla</p> 			

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. "Grupo dentados tropicales". Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]:

https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/grupos/DentadosT/razas_Dentado.html (3/6/18)



Tabla 24. Grupo VII. Maíces de Maduración Tardía

Nombre e imágenes de las razas de maíz		
<p>Olotillo</p> 	<p>Dzit-Bacal</p> 	<p>Olotón</p> 
<p>Negro Chimaltenango</p>  <p>Chis. 698 Orig.</p>	<p>Quicheño</p>  <p>Chis. 695 Orig.</p>	<p>Tehua</p> 
<p>Comiteco</p> 	<p>Motozinteco</p> 	<p>Serrano Mixe</p> 
<p>No hay foto del Mixeño</p>	<p>Serrano</p> 	<p>Coscomatepec</p> 

Fuente: Información e imágenes tomadas de CONABIO. Razas de Maíz de México, CONABIO. 2011. — “Grupo maduración tardía”. Octubre de 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. [En línea]:

https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/grupos/MaduracionT/razas_MaduracionT.html (3/6/18)



V. Lista de productos derivados del maíz con y sin transgénicos, según Greenpeace (2009)

Tabla 25. Productos derivados del maíz con y sin transgénicos

Lista roja	Lista verde
ACEITES	
Aceite 1-2-3, Capullo, La Niña, La Patrona, Maceite, Maravilla, Mazola, Primos.	Crisol. Todos los de aguacate, ajonjolí, avellana, oliva, Cártamo y girasol 100% puros, Oléico
PRODUCTOS PARA BEBÉS	
Enfapro, Kindercal, Miel Karo (Unilever), Nan (Nestlé)	Todos los productos de Gerber
BOTANAS	
Bigmix, Bigmix (Barcel), Chicharrones (Barcel), Chipotles (Barcel), Churritos (Barcel), Ondas (Barcel), Piquechos crunchers (Barcel), Quechitos, X plosivos crunchers (Barcel), Cheetos, Chips (Bimbo), Doritos, Golden Nuts (Bimbo), Mafer, Planters (Kraft), Crunchers (Barcel), Takis (Barcel), Tostachos (Barcel), Tronix (Barcel), Ruffles, Sabritas, Tostitos, Tostilunch.	
CEREALES	
All-Bran (Kellogg's), All-Bran original (Kellogg's), All-Bran Linaza (Kellogg's), All-Bran Yogurt fresa (Kellogg's), All-Bran Flakes natural original (Kellogg's), All-Bran barra natural (Kellogg's), All-Bran barra linaza (Kellogg's), All-Bran barra pasas (Kellogg's), All-Bran Barra Chocolate (Kellogg's), Azucaradas (Maizoro), Basic 4 (Nestlé), Basix (Nestlé), Cereales Post (Kraft), Cinimínis (Nestlé), Cookie Crisp (Nestlé), Corn Flakes (Kellogg's), Corn Flakes (Maizoro), Corn Flakes (Nestlé), Corn Pops (Kellogg's), Count Chocula (Nestlé), Crusli (Kellogg's), Crusli Barra (Kellogg's), Chocapic (Nestlé), Cheerios (Nestlé), Choco krispies (Kellogg's), Choco krispies Barra (Kellogg's), Choco krispies Instant (Kellogg's), Chocoleche (kellogg's), Choco Zucaritas (Kellogg's), Choco Zucaritas Con Malvabiscos (Kellogg's), Chokos (Kellogg's), Eggo (Kellogg's), Eggo Waffles Casero (Kellogg's), Eggo Waffles Mantequilla (Kellogg's), Eggo Waffles Minis (Kellogg's), Extra (Kellogg's), Extra Tentación (Kellogg's), Extra Delicia (Kellogg's), Fibrauno (Nestlé), Froot Loops (Kellogg's), Froot Loops Barra (Kellogg's), Go! (Kellogg's), Gold (Nestle), Honey Smacks (Kellogg's), Kellness Granola (Kellogg's), Kellness Muslix Chocolate (Kellogg's), Kellness Muslix Tradicional (Kellogg's), Lucky Charms (Nestlé), Madagascar (Kellogg's), Manzana All-Bran Flakes (Kellogg's), Nesquick (Nestlé), Nutridía Amaranto (Kellogg's), Nutridía Chocolate (Kellogg's), Nutridía Linaza Integral (Kellogg's),	Amaranto Quali, Cereal Quali (sabores limón, fresa y vainilla), Cereales Gullon, Cereales Santiver, La Granola, Cereales de avena, amaranto o de otros cereales que no contengan ingredientes derivados de la soya y el maíz son una buena opción para comer cereales sin transgénicos.



Nutridía Yogurt (Kellogg's), Nutrik (Kellogg's), Nutrigrain Ciruela Pasa (Kellogg's), Nutrigrain Ciruela Pasa (Kellogg's), Nutrigrain Fresa (Kellogg's), Nutrigrain Manzana (Kellogg's), Nutrigrain Piña (Kellogg's), Princesas (Kellogg's), Poohhunnybs (Kellogg's), Pop Tarts Canela (Kellogg's), Pop Tarts Chocolate, Pop Tarts Fresa, Raisins All-Bran Flakes (Kellogg's), Rice Krispies (Kellogg's), Quaker (Pepsico), Trix (Nestlé), Trix con Yogurt (Nestlé), Starwars (Kellogg's), Wheat Bran (Maizoro), Zucaritas (Kellogg's), Zucaritas Instant (Kellogg's), Zucosos (Nestlé)	
HARINAS, TORTILLAS Y GRANOS	
Hot cakes Aunt Jemima, Hot cakes Pronto, Hot cakes tres estrellas, Maizena (Unilever), Maseca, Minsa, Frijoles La sierra (Sabormex)	Tortillas de nuestro maíz, Verde Valle, Harina de arroz tres estrellas, Harina de amaranto Quali.

Fuente: Información tomada de Núñez, I., (2009). ¿Transgénicos en mi casa? Ciencias 92, octubre-marzo, 80-81 (2009)

VI. Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción estudiadas en los sistemas agrícolas tradicionales

Tabla 26. Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción

Razas de maíz en peligro	Municipio	Estatus	Año de colecta	Pueblos indígenas en los sitios de colecta o alrededores
Apachito*	Alto Babícora (Chihuahua) Bocoyna (Chihuahua) Guachochi (Chihuahua) Guerrero (Chihuahua) Gómez Farías (Chihuahua) Saucillo (Chihuahua) Madera (Chihuahua)	Raro	1968	Rarámuri Rarámuri Rarámuri (presencia) Rarámuri (presencia) Rarámuri (presencia) Rarámuri (presencia) Rarámuri (presencia)
Blando de Sonora*	Choix (Sinaloa) El Fuerte (Sinaloa)	Raro	1968	Rarámuri (presencia) Mayo (presencia)
Celaya**	Tangancícuaro (Michoacán) Xilitla (San Luis Potosí)	Raro	1971 1961	Purhépecha (presencia) Nahua (Sierra de Puebla, SLP)
Cónico Norteño**	Guerrero (Chihuahua) Ixtacmatitlán, Aquixtlán (Puebla) Balleza (Chihuahua) Guadalupe y Calvo (Chihuahua) Yesca, Tepic (Nayarit) Mezquital (Durango) Xilitla, Acaxochitlán (San Luis Potosí)	Dominante en algunas zonas del norte pero en otras de presencia ocasional (rara)	1998 1972 1968 1968 1968 1968 1952-1961	Rarámuri (presencia) Nahua (Sierra de Puebla, SLP) Rarámuri (presencia) Rarámuri (presencia), Tepehuán Huichol, Huichol y Tepehuán Nahua (Sierra de Puebla, SLP)
Elotes cónicos**	Atenango del Río (Guerrero) Tenango de Doria (Hidalgo) Zacapoaxtla (Puebla) Teziutlán (Puebla) Acaxochitlán (Hidalgo) Jalpan (Puebla) Tlatlahuqui (Puebla) Teotitlán del Camino	Abundante en el Estado de México pero raro en otras zonas del país	1973 1972 1974 1974 1972 1974 1967 1960	Nahua Guerrero Otomí Nahua S.N.P. Nahua S.N.P. Nahua S.N.P. Totonaco Nahua S.N.P. Nahua Zongolica



	Tochimilco (Puebla) Quiroga (Michoacán)		1952 1944	Nahua Altiplano Purhépecha
Jala*	Sta. María el Oro (Nayarit) Jala (Jalisco) San Pedro Lagunillas (Nayarit) Ixtlán del Río (Nayarit)	En peligro de extinción	1968 1952, 1961 1951 1944	Huicholes Presencia Huichol Huicholes Presencia Huichol
Palomero de Chihuahua*	Madera (Chihuahua)	Raro	1968	Rarámuri (presencia)
Pepitilla*	Nayar (Nayarit) Jojutla (Morelos) Chignautla (Puebla) Teotitlán del Valle (Oaxaca) Zacapoaxtla (Puebla) Mezquitall (Durango) Chilapa (Guerrero) Tangancicuaro (Michoacán) Nahuatzen (Michoacán)	En peligro de extinción	2007 1967 1967 1966 1961 1961 1947 1945 1945	Huichol Nahua Altiplano (presencia) Nahuas de la S.N.P. Zapoteco Nahuas de la S.N.P. Huichol Nahuas de Guerrero, Purhépecha Purhépecha
Tablilla**	La Yesca (Nayarit) Mezquitall (Durango)	Abundancia regular	1968	Huichol
Tabloncillo*	La Yesca(Nayarit) Tepic (Nayarit) Mezquitall (Durango) Balleza (Chihuahua) Moris (Chihuahua) Yécora (Sonora) Tangancicuaro (Michoacán)	Desplazado por “maíces mejorados” en Jalisco	1968 1968 1968 1968 1968 1968 1944	Huichol Huichol Huichol Rarámuri Guajirio Pima Purhépecha
Tehua*	La Trinitaria (Chiapas) Motozintla (Chiapas) La Trinitaria (Chiapas)	En peligro de extinción	1972 1972 1946	Tzeltales, Kanjobales Mame Mame
Vandeño*	Alcalá (Chiapas) Pátzcuaro (Michoacán) Pochutla (Oaxaca) Tixtla (Guerrero) Uruapan (Michoacán)	En peligro de extinción	1973 1970 1970 1970 S.D.	Tzotzil Presencia Purhépecha Zapoteco Presencia Nahua (Gue) Presencia Purhépecha
Zamora Amarillo*	Zamora (Michoacán) Tangancicuaro (Michoacán) Zacapu (Michoacán)	En peligro de extinción	1960 1946-61 1945	Presencia Purhépecha Presencia Purhépecha Presencia Purhépecha
Zapalote grande*	Chahuites (Juchitán, Oaxaca) Cintalapa (Chiapas) Frontera Comalapa (Chiapas) Tanapatepec (Chiapas) Tonalá (Chiapas) Escuintla (Chiapas) Bella Vista (Chiapas) Tuxtepec (Oaxaca)	En peligro de extinción	1972, 1999 1972 1972 1972 1972 1946 1944 1944	Zapoteco Presencia Chol, Zoque Mame Presencia Zapoteca Presencia Zapoteca Tzotziles, Mame Mame Chinanteco, Mazateco

*Ortega 2003; **Gil M. 2006.

Fuente: Boege, E. (2008). Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción estudiadas en los sistemas agrícolas tradicionales“. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México“. INAH. Comisión Nacional de los Pueblos Indígenas. México. pp. 223-224

Nota: Cuando las colectas se encuentran fuera de los territorios pero hay presencia indígena en los sitios de colecta se advierte en la última columna “presencia”. El último autor incluye entre las variedades en declinación la raza



Tuxpeño que dio origen al Tuxpeño mejorado. No lo incluyen porque los registros no consignan la diferencia entre los maíces tuxpeños originales y los mejorados.

De acuerdo con Hernández (2018), los maíces en peligro de extinción son los más antiguos: el **maíz ajo** tiene un sabor es intenso y se utilizaba para elaborar masas. Aunque el rendimiento es poco, su sabor lo hace muy valioso.

Figura 40. Maíz Ajo o Maíz Tunicado



Fuente: Tlaxcala la tierra del maíz multicolor (2017). [Imagen]. Imagen tomada del sitio El Universal "Tlaxcala, la tierra del maíz multicolor" (24 mayo 2017). [En línea]: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/menu/2016/03/17/tlaxcala-una-tierra-de-maiz-multicolor> (27/10/2018)

- **Maíz Quetzalcóatl**

Es una de las especies más raras encontradas en el país. Su forma es similar a una serpiente emplumada. Se utilizaba para hacer tortillas y espesar bebidas. Su sabor es delicado. Al ser tan pequeño su consumo era muy apreciado debido a su bajo rendimiento (Hernández, 2018).



Figura 41. Maíz Quetzalcóatl



Fuente: Imagen tomada del sitio: *La riqueza del maíz, orgullo mexicano*. (10 Marzo 2017). [Imagen]. Recuperado de: <https://www.4vientos.mx/gastronomia/la-riqueza-del-maiz-orgullo-mexicano/> (27/10/18)

- **Maíz palomero**

Su producción está en peligro de extinción debido a la gran demanda y baja producción. Este tipo de maíz es de clima caluroso y se cosecha solo dos veces al año (Hernández, 2018).

Figura 42. Maíz Palomero



Fuente: Imagen tomada del sitio: *Las palomitas son mexicanas y se encuentran en peligro de extinción (2018)* [Imagen] Imagen tomada del sitio *Tortilla de Maíz Mexicana*. Palomitas son mexicanas y se encuentran en peligro de extinción (2018). Recuperado de: <https://www.4vientos.mx/gastronomia/la-riqueza-del-maiz-orgullo-mexicano/> (27/10/18)



- **Maíz grana**

Es un maíz boludito de color granate y sabor dulce, se utiliza para elaborar masas y tortillas. Actualmente está en peligro de extinción ya que muy pocas personas lo cosechan. En Tlaxcala están trabajando para preservar la variedad (Hernández, 2018).

Figura 43. Maíz Grana



Fuente: *Tlaxcala la tierra del maíz multicolor* (2017). [Imagen]. Imagen tomada del sitio *El Universal* "Tlaxcala, la tierra del maíz multicolor" (24 mayo 2017).

<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/menu/2016/03/17/tlaxcala-una-tierra-de-maiz-multicolor>
(27/10/2018)

- **Teocintle**

De acuerdo con (Hernández, 2018) Tlaxcala sólo tiene esta variedad y ya no se produce. Las últimas piezas se encuentran en estudio, buscando preservar la semilla. Para poder producir nuevamente la variedad. Fue la primera variedad de maíz en el mundo y sin duda una maravilla de la naturaleza.



VII.GLOSARIO

Agroquímico: Parte de la química aplicada que trata de la utilización de productos químicos en la agricultura, como abonos, herbicidas, etc., y del uso industrial de materias orgánicas procedentes de explotaciones agrarias, como aceites, resinas, etc.

Barbecho: Tierra labrantía que no se siembra durante uno o más años.

Bráctea: Hoja modificada en su forma, tamaño, color, etc., situada junto a las flores o inflorescencias. Puede presentar un colorido brillante.

Chiquihuite: Cesto o canasta de mimbre, bejuco o carrizo sin asas.

Forraje: Hierba que se da al ganado, especialmente en la primavera. (Pasto seco conservado, Cereales destinados a la alimentación del ganado).

Gramínea: Dicho de una planta: Del grupo de las angiospermas monocotiledóneas, con tallo cilíndrico, comúnmente hueco, interrumpido de trecho en trecho por nudos llenos, hojas alternas que nacen de estos nudos y abrazan el tallo, flores muy sencillas, dispuestas en espigas o en panojas, y grano seco cubierto por las escamas de la flor; por ejemplo, el trigo, el arroz o el bambú.

Herbicida: Dicho de un producto químico: Que destruye plantas herbáceas.

Hojeador: Totomoxtle adherido a la caña; se utiliza para atraerse calor en el temazcal.

Ixtle: Es una fibra natural usada por nativos en la época prehispánica para tejer ropa pero principalmente para elaborar unas redes conocidas como ayates, las cuales eran usadas por las mujeres para cargar a sus hijos pequeños en la espalda.

Labrar: Trabajar una materia reduciéndola al estado o forma conveniente para usarla.

Metzontete: Recipiente que se forma con la piña del maguey después de que ha sido raspado para extraerle el aguamiel.



Nixtamal: Maíz cocido con agua y cal con el que se prepara la masa

Ocote: Nombre genérico de varias especies de pino americano, aromático y resinoso, nativo desde México a Nicaragua, que mide de 15 a 25 m de altura.

Olote: Especie de tronco sobre el que se encuentran adheridos los maíces, también es conocido como coronta.

Pixca: 'pellizcar en la piel' o 'tomar una porción mínima de una cosa'

Propágulo: Parte de una planta capaz de originar vegetativamente otro individuo.

Rastrojo: Residuo de las cañas de la mies, que queda en la tierra después de segar.

Superficie Sembrada: Es la superficie agrícola en la cual se deposita la semilla de cualquier cultivo, previa preparación del suelo y de la cual se lleva el seguimiento estadístico, es la variable más importante de las que genera la actividad agrícola.

Taxón: Cada una de las subdivisiones de la clasificación biológica, desde la especie, que se toma como unidad, hasta el filo o tipo de organización.

Troje: Es una estructura destinada al depósito de productos agrícolas. Existen variaciones en la forma de construirlos de acuerdo al producto que se guarda y a condicionantes económicos y culturales

Totomoxtle: Bráceta de la mazorca que se utilizan como envoltura para tamales o en la elaboración de artesanías.

