



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN AGRONOMÍA PARA LA
PRODUCCIÓN SUSTENTABLE**

TESIS

**“Importancia del sistema tradicional de cultivo de maíz: un enfoque integral
entre lo agronómico y lo comunitario”**

Para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Para La Producción Sustentable

PRESENTA

José Alfredo Ríos González

Directora de tesis:

Dra. Iridiam Hernández Soto

Codirector de Tesis:

Dr. Antonio de Jesus Cenobio Galindo

Comité tutorial:

Dr. Sergio Rubén Pérez Ríos

Dr. Jaime Pacheco Trejo

M. en A. Melitón Jesús Franco Fernández

Tulancingo de Bravo, Hgo, diciembre del 2025.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Agropecuarias

Institute of Agricultural Sciences

Área Académica de Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería en Alimentos

Academic Area of Agroindustrial Engineering and Food Engineering

Tulancingo de Bravo, Hidalgo., a 03 de diciembre de 2025

Asunto: Autorización de impresión

Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado

Directora de Administración Escolar de la UAEH

Por este conducto y con fundamento en el Título Cuarto, Capítulo I, Artículo 40 del Reglamento de Titulación, le comunico que el jurado que le fue asignado al pasante de Licenciatura en Ingeniería en Agronomía para la Producción Sustentable, **José Alfredo Ríos González**, quien presenta el trabajo de Tesis denominado **"Importancia del sistema tradicional de cultivo de maíz: un enfoque integral entre lo agronómico y lo comunitario"**, que después de revisarlo en reunión de sinodales, ha decidido autorizar la impresión de este, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los miembros del jurado:

PRESIDENTE

Dr. Jaime Pacheco Trejo

Jaime Pacheco Trejo

SECRETARIO

Mtro. Melitón Jesús Franco Fernández

Melitón Jesús Franco Fernández

VOCAL 1

Dra. Iridiam Hernández Soto

Iridiam Hernández Soto

VOCAL 2

Dr. Antonio de Jesús Cenobio Galindo

Antonio de Jesús Cenobio Galindo

VOCAL 3

Dr. Sergio Rubén Pérez Ríos

Sergio Rubén Pérez Ríos

Sin otro particular por el momento, me despido de usted.

Atentamente

"Amor, Orden y Progreso"



Sergio Rubén Pérez Ríos
Dr. Sergio Rubén Pérez Ríos
Coordinador de la Licenciatura en
Ingeniería en Agronomía para la
Producción Sustentable

Avenida Universidad #133, Col. San Miguel Hualtengo,
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo,
México. C.P. 43775
Teléfono: 7717172000 Ext. 42021
ricardo_navarro@uaeh.edu.mx

"Amor, Orden y Progreso"



2025



uaeh.edu.mx

Agradecimientos

Con la más alta consideración, expreso mi sincero agradecimiento a mi directora de tesis, la Dra. Iridiam Hernández Soto, cuya guía, dedicación y disposición para aclarar incluso la más mínima duda fueron fundamentales para este trabajo. Manifiesto también mi gratitud al codirector, el Dr. Antonio de Jesús Cenobio Galindo, por su acompañamiento y valiosas orientaciones.

Extiendo mi agradecimiento a los integrantes de mi comité tutorial: el Dr. Sergio Rubén Pérez Ríos, el Dr. Jaime Pacheco Trejo y el M. en A. Melitón Jesús Franco Fernández, cuyas observaciones contribuyeron significativamente al fortalecimiento de esta investigación.

Durante mi trayectoria universitaria, quienes al inicio fueron desconocidos se convirtieron en un valioso apoyo. A los amigos que compartieron desafíos, aprendizajes y momentos significativos, les expreso mi profundo agradecimiento; cada experiencia permanecerá siempre en mi memoria.

Agradezco también a las inspiraciones personales que me acompañaron de manera indirecta: a Lionel Messi, por recordarme nunca rendirme, y al Club Santos Laguna, cuyos partidos me brindaron fortaleza aun en los momentos difíciles.

Extiendo asimismo mi agradecimiento al señor Mario López, en cuyo cultivo se desarrolló esta investigación y por permitir el acceso al espacio de trabajo.

Deseo hacer una mención especial a Elizabeth López, a quien guardo un enorme cariño. Su apoyo constante, ayuda en la recopilación de datos y acompañamiento incondicional fueron esenciales en este proceso.

Por último, expreso mi más profundo agradecimiento a mis padres. Gracias a su amor, esfuerzo y apoyo incondicional pude cumplir el sueño de convertirme en Ingeniero Agrónomo. Todo lo que soy se los debo a ustedes, y estaré eternamente agradecido.

Contenido

Resumen	1
1. Introducción.....	2
2. Antecedentes	4
3. Marco Teórico	6
3.1 Cultivo del Maíz	6
3.2 Fisiología del maíz (<i>Zea mays</i> L.)	6
3.2.1 Fotosíntesis	7
3.2.2 Crecimiento y desarrollo	7
3.3.3 Reproducción	8
3.4 Manejo agronómico.....	9
3.5 El Maíz (<i>Zea mays</i> L.) como patrimonio cultural de México	10
3.6 Principales plagas y enfermedades.....	11
3.7 Enfermedades del maíz	11
4. Manejo tradicional su importancia social	14
5. Justificación.....	15
6. Hipótesis.....	16
7. Objetivo general.....	16
7.1 Objetivos específicos	16
8. Material y métodos	17
8.1 Ubicación del área de estudio y establecimiento del cultivo	17
8.2 Parámetros agronómicos.....	18
8.3 Análisis de suelo y análisis de tejido vegetal	19
8.4 Encuesta sobre el manejo tradicional del maíz (<i>Zea mays</i> L.)	20
8.5 Análisis estadístico	21
9. Resultados	21
9.1 Análisis de suelo	21
9.2 Análisis de tejido vegetal.....	24
9.3 Variables agronómicas	26
9.4 Rendimiento del cultivo	29
9.5 Presencia de chapulines (<i>Sphenarium purpurascens</i>)	30
9.6 Afectación por lluvias	30
9.7 Cuestionario.....	31
10. Discusiones	37

11. Conclusión	41
12. Referencias.....	42
13. Anexo	48

Índice de figuras

Figura 1. Cultivo de maíz.....	6
Figura 2. Reproducción del maíz	8
Figura 3. Área de estudio	18
Figura 4. Medición de variables agronómicas	19
Figura 5. Encuesta	20
Figura 6. Fertilidad del suelo y relación entre cationes.....	23
Figura 7. Porcentaje de saturación de bases.....	24
Figura 8. Macronutrientes	25
Figura 9. Micronutrientes	25
Figura 10. Altura de las plantas de maíz..	26
Figura 11. Diámetro del tallo de las plantas de maíz.	27
Figura 12. Mazorcas por planta.	27
Figura 13. Entrenudos por planta.	28
Figura 14. Carreras por mazorca.	28
Figura 15. Granos por hilera..	29
Figura 16. Presencia de Chapulines en el cultivo.....	30
Figura 17. Afectación por lluvias.....	31
Figura 18. Participación en el cultivo tradicional del maíz	32
Figura 19. Tipos de maíz cultivados en la comunidad	32
Figura 20. Prácticas vigentes en la siembra tradicional del maíz	33
Figura 21. Origen del aprendizaje agrícola tradicional.....	34
Figura 22. Valoración de la conservación de prácticas tradicionales.....	34
Figura 23. Valor de conservar las semillas nativas	35
Figura 24. Conocimiento comunitario sobre conservación de semillas	36
Figura 25. Beneficios percibidos del maíz tradicional	36
figura 26. Cuestionario utilizado para la encuesta aplicada	48

Índice de tablas

Tabla 1. Manejo tradicional del cultivo de maíz	4
Tabla 2. Niveles de extracción de elementos nutricionales	9
Tabla 3. Principales plagas potenciales del maíz	12
Tabla 4. Enfermedades del maíz	13
Tabla 5. Propiedades físicas del suelo	22
Tabla 6. pH del Suelo y Necesidades de Yeso, Cal y Lavado	22

Resumen

El estudio evaluó la importancia del sistema tradicional de cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en Almoloya, Hidalgo, mediante la caracterización de sus prácticas agrícolas, el análisis de variables de crecimiento y la percepción comunitaria. El cultivo se estableció con semillas criollas sembradas por el método tradicional conocido como chorrillo continuo en 1,777.95 m² bajo condiciones de temporal y manejo manual; el 80% del terreno recibió una aplicación única de 100 kg de urea. A los 125 días se evaluaron altura, diámetro del tallo, entrenudos, número de mazorcas, carreras por mazorca y granos por hilera en plantas con y sin fertilización. La urea mostró efectos altamente positivos en todas las variables: incrementó el diámetro del tallo en 48%, el número de mazorcas en 150%, los entrenudos en 20% y las carreras por mazorca en 160%. La altura aumentó 168% y los granos por hilera pasaron de 13 a 32, un incremento del 146%. Estos resultados evidencian el papel clave del nitrógeno en el crecimiento y rendimiento del cultivo. Los análisis de suelo y tejido indicaron un terreno fértil, pero con deficiencias de nitrógeno y algunos micronutrientes, lo cual explica la marcada respuesta a la fertilización. En el componente social, el 89.5% de los 152 encuestados mantiene relación con el cultivo tradicional y la mayoría cultiva maíz criollo. Predominan prácticas como siembra en temporal y asociación de cultivos, transmitidas principalmente por la familia. Además, el 90.1% considera importante conservar estas prácticas y el 88.7% valora preservar las semillas nativas, destacando como principales beneficios la preservación cultural y la calidad alimentaria. En conclusión, aunque el sistema tradicional conserva valores culturales y variedades nativas, su productividad puede verse limitada por la baja disponibilidad de nutrientes, por lo que se sugiere complementar el manejo con una fertilización racional que mantenga su sustentabilidad.

Palabras claves: conservación; manejo tradicional; prácticas rurales; semilla criolla; temporal.

1. Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es una planta perteneciente a la familia *Poaceae*, presenta una gran diversidad genética como resultado milenario de la selección constante hecha por el ser humano para adaptarlo a las diferentes condiciones de ambiente, necesidades particulares y usos culturales (Guevara et al., 2023). Es uno de los pocos cultivos que se pueden sembrar en una gran variedad de climas, suelos, latitudes y altitudes, cuyos usos son muy variados pues es utilizado tanto en el área de alimentos como industrial (Ávila et al., 2014). En México se produce un promedio anual de más de 27 millones de toneladas de maíz blanco en una superficie de más de 7 millones de hectáreas y de maíz amarillo más de 15 millones de toneladas en una superficie de 553 mil hectáreas (SADER, 2020). El SIAP no desglosa datos específicos de producción solo para maíz criollo, pero estima que el 70% de la superficie sembrada (alrededor de 6.5 millones de hectáreas) corresponde a maíces nativos, cultivados por unos 3 millones de agricultores en condiciones de temporal. Los pequeños productores aportan alrededor de 60 % de la producción nacional, al unirse con los medianos productores (de hasta 10 t/ha), suman el 91 % de la superficie sembrada, lo que significa que juntos aportan alrededor del 75 % de la producción nacional de maíz (SADER, 2020).

El manejo del cultivo del maíz se da en diferentes formas de acuerdo con el contexto social, económico y ambiental en el que se encuentre, para este trabajo nos basaremos en un manejo tradicional. De acuerdo con el Gobierno de México (2020), los pequeños productores aportan alrededor de 60% de la producción nacional de maíz. Ahora bien si hablamos de los beneficios de un manejo tradicional encontramos un mejor manejo del riesgo agrícola, adaptación a las condiciones climáticas locales, estabilidad a la variabilidad climática, costos más bajos de los insumos necesarios para su producción, y muy importante, aptitud para la elaboración de preparaciones culinarias tradicionales además de la protección, caracterización y conservación del germoplasma nativo, así como los saberes y conocimientos tradicionales asociados (Fernández et al., 2013). En cuanto a desventajas tenemos que hay mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades,

menores rendimientos, además al no controlar la fuente de polen, es posible que las ganancias de la selección se tarden o no se logre el objetivo, ya que el polen puede venir de plantas no deseables (Saquimux, 2011).

La importancia de seguir preservando este método “tradicional” es que las semillas de variedades criollas constituyen reservorios de diversidad biocultural. Esto se debe a que las mismas constituyen una materialización de las características culturales e históricas de las comunidades donde se han desarrollado. Es por ello, que la conservación de semillas cumple un doble propósito: por un lado, permite conservar la diversidad biológica (principalmente la agrobiodiversidad) y por el otro la diversidad cultural asociada a dichas variedades (Arias Candela, 2018)). Por ejemplo Magdaleno et al., 2016 nos muestra un trabajo realizado en Pueblo Nuevo, Valle de Acambay, Estado de México, donde se practica una agricultura tradicional orientada al auto abasto familiar, para esta comunidad el 100% del maíz cultivado se realiza con semilla criolla aquí se practica un tipo de agricultura campesina, sustentada en un proceso de selección bajo domesticación de los recursos genético, donde se obtuvo un rendimiento promedio de maíz (en monocultivo) es de 1.9 t/ha y 1.6 t/ha (maíz intercalado).

Mientras que Garizurieta et al., 2024 nos muestra que en el municipio de San Juan Evangelista del Estado de Veracruz 6.7% del suelo, es utilizado para la agricultura y de este total, 9,004 hectáreas, son dedicadas al cultivo de maíz, las cuales equivalen a un 86.5% del total de las hectáreas utilizadas para la agricultura y de las cuales, se obtiene un rendimiento de 3.4 toneladas por hectárea, todo esto a base del método tradicional agrícola practicada por los campesinos de la región. Para finalizar Toxtle, 2023 nos dice que, para la comunidad de Coronango, Puebla el cultivo de maíz se da a base de semillas nativas de la región y realizada por familias completas de la misma se obtuvo un rendimiento de 2 a 3 toneladas por hectárea. Con base a lo anterior mencionado el presente trabajo tiene como objetivo mostrar un manejo tradicional del maíz, describiendo el manejo de este, sus características, ventajas, desventajas y ver por qué la importancia de seguir manteniendo este manejo.

2. Antecedentes

La agricultura tradicional cada vez va perdiendo más territorio en comparación de la agricultura moderna ya que muchos productores han notado gran diferencia en cuanto a la producción de maíz al hacer uso de estas técnicas avanzadas, tales como uso de maquinaria, fertilizantes, insecticidas, semillas híbridas, etc. Si bien el método tradicional no puede igualar este rendimiento de producción nos ofrece otras ventajas como lo son: Fomento de las comunidades, sostenibilidad ecológica, diversidad de semillas, conservación de identidad y cultura, entre otras por ello es importante seguir preservando este método. Algunos trabajos que se muestran en la Tabla 1 hablan de la agricultura tradicional, el procedimiento para realizar, sus técnicas, el manejo del cultivo y los resultados obtenidos.

Tabla 1. Manejo tradicional del cultivo de maíz

Manejo del cultivo	Lugar	Resultados	Referencia
La siembra y el manejo se realizó en base a conocimientos ancestrales de los productores, excepto la fertilización para la cual se utilizó una dosis 110N-60P-00K.	Coronango, Puebla	El rendimiento por hectárea va de 2 a 3 toneladas y de estas de 1 a 1.5 toneladas va para el consumo familiar.	(Toxtle,2023)
La preparación de los terrenos de cultivo, este proceso, es realizado casi en su totalidad, de forma “artesanal”; 79% de los agricultores, el sembrado, todos utilizan pico o espeques y la siembra se realiza con surcos con un metro de separación y 50 cm de distancia entre cada hoyo.	San Juan Evangelista, Veracruz	86.5% del total de las hectáreas utilizadas para la agricultura y de las cuales, se obtiene un rendimiento de 3.4 toneladas por hectárea.	(Garizurieta et al., 2024)

En la localidad se siembra de manera manual, las labores de cultivo (deshierbe, fertilización, etc.,) las realizan la pala y el azadón o con la ayuda de animales (yunta). Los agricultores de la comunidad conservan un sistema tradicional arraigado.

San Felipe
Teotlalzingo
, Puebla

La producción de maíz se realiza principalmente con semilla nativa de la misma comunidad (87%). Un 70% considera mejor semilla a la nativa, por su adaptación y menor costo.

(Zagoya, 2015)

3. Marco Teórico

3.1 Cultivo del Maíz

En México en el año 2021 se produjo más de 27 millones de toneladas de maíz en 2021 (SADER, 2021), y para 2023, la producción se estimó en alrededor de 28.5 millones de toneladas (Milenio 2023). Aproximadamente 88 % de la producción es de maíz blanco y alrededor del 11 % es maíz amarillo (CONABIO, 2020).

El maíz (*Zea mays* L.) (Figura 1) es una planta herbácea, anual, monoica de amplia adaptación, su desarrollo se inicia en el proceso de la germinación del grano, posee un tallo erecto sin ramificación (no así en los maíces dulces), de color claro y en ocasiones de color morado, tableado, con alturas que van desde los tipos enanos de 80 cm hasta plantas de más de 3 m de altura. El grano de maíz es en realidad un fruto de 150 a 350 mg de peso por lo que un kilogramo de maíz puede contener de 3, 300 a 6, 500 semillas, al fruto del maíz, al igual que todas las gramíneas, se le conoce como cariósipide (Ávila et al., 2014)



Figura 1. Cultivo de maíz

3.2 Fisiología del maíz (*Zea mays* L.)

Según el COBCM (2024), la fisiología vegetal se refiere a cómo las plantas funcionan, crecen y sobreviven. A diferencia de los animales, las plantas no pueden moverse para buscar alimento o refugio, pero han desarrollado mecanismos

sorprendentes para prosperar en su entorno. Algunos de los principales procesos fisiológicos del maíz son: fotosíntesis; crecimiento y desarrollo; y reproducción.

3.2.1 Fotosíntesis

El maíz (*Zea mays* L.) es una planta C4 con una alta tasa de actividad fotosintética, teniendo el más alto potencial para la producción de carbohidratos por unidad de superficie por día (Golik et al., 2018). Por ser una especie C4, el maíz presenta una alta tasa de fotosíntesis foliar. La fotosíntesis neta aumenta conforme lo hace la temperatura, alcanzando valores máximos entre 28 y 35 °C, pero disminuye de manera marcada cuando supera los 38 °C. Esta reducción se debe en parte al incremento en la respiración, especialmente la de mantenimiento. Las temperaturas elevadas también generan daños fotoquímicos, reducen la estabilidad de las membranas celulares y provocan la producción excesiva de moléculas reactivas de oxígeno. Del mismo modo, las bajas temperaturas afectan la fotosíntesis y el crecimiento al alterar la actividad enzimática, las estructuras celulares y la integridad de las membranas.

El maíz responde además a factores como la radiación, la concentración de CO₂, la disponibilidad de agua y nutrientes, y otras condiciones ambientales. Esta especie se caracteriza por su alta eficiencia en convertir la radiación en biomasa; en condiciones óptimas, un cultivo puede acumular más de 400 kg de materia seca aérea por hectárea en un solo día despejado de verano, superando a otros cultivos extensivos de la región (Andrade et al., 2023).

3.2.2 Crecimiento y desarrollo

En la terminología de los productores de maíz, quizás no haya dos términos usados más frecuentemente que “crecimiento” y “desarrollo”. Los dos términos se suelen usar como sinónimos cuando, en realidad, tienen diferentes significados. El crecimiento es simplemente un aumento de tamaño, y se incrementa mediante condiciones de crecimiento favorables (humedad, nutrientes y temperatura

adecuados, etc.) y disminuye mediante condiciones de crecimiento estresantes (temperaturas anormales, deficiencias en nutrientes, humedad, etc.). El desarrollo es la progresión de una etapa a otra etapa más avanzada o madura de la planta. La radiación solar es un aporte fundamental para el crecimiento y desarrollo de la planta. Las hojas de las plantas absorben la luz solar y la utilizan como una fuente de energía para la fotosíntesis. La capacidad de un cultivo de capturar la luz solar es proporcional al área de su superficie foliar por unidad de terreno ocupado, o al índice de su área foliar (LAI, por sus siglas en inglés). Cuando está totalmente cubierto, el LAI de un cultivo y la capacidad para capturar la luz solar disponible están maximizados. Desde la cobertura total hasta el período reproductivo, toda escasez de luz solar puede limitar el rendimiento del cultivo (Pioneer, 2016).

3.3.3 Reproducción

El maíz (*Zea mays L.*) es una especie diclino-monoica. Es decir tiene los sexos separados (diclino) en un mismo individuo (monoico). Esta condición favorece la fecundación cruzada.

Por lo anterior el maíz se define como una especie alógama (de fecundación cruzada) (figura 2). En condiciones naturales más del 80% de las fecundaciones ocurre con polen proveniente de una planta distinta de la portadora de la semilla (SAG,2025.).

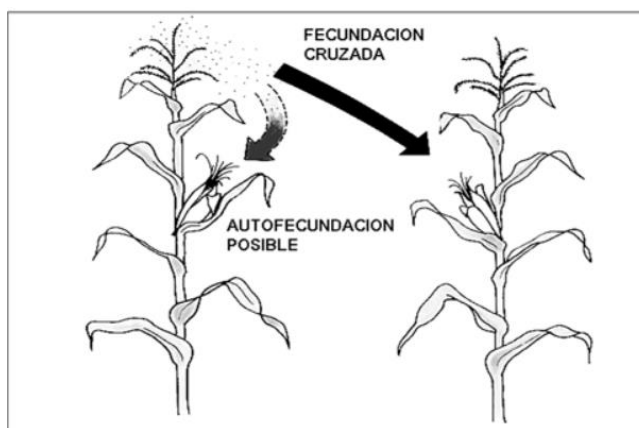


Figura 2. Reproducción del maíz

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG,2025)

3.4 Manejo agronómico

La gran variabilidad genética en el cultivo del maíz le da la característica de poder ser sembrado en una gran diversidad de condiciones agroecológicas, desde las zonas templadas desérticas hasta las del trópico húmedo, durante el desarrollo del cultivo del maíz se requieren temperaturas diurnas cálidas y noches frescas. La planta de maíz se puede desarrollar en una gran variedad de tipos de suelo, sin embargo, el maíz prefiere para una óptima producción de suelos profundos permeables con pH ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos sin problemas de sales (Ávila et al., 2025). Tomando en cuenta que su siembra es bajo temporal, la cantidad de lluvia que se presenta en las zonas productoras de maíz juegan un papel muy importante en la producción final, la cantidad de agua necesaria en la evapotranspiración en el cultivo del maíz varía de 400 a 800 mm (Ávila et al., 2025). La adecuada nutrición del cultivo permite el buen desarrollo de las estructuras reproductivas masculinas o espiga y las femeninas o mazorcas del maíz (Restrepo et al., 2017). En la tabla 2 se relacionan algunos niveles de extracción de elementos nutricionales del suelo por las plantas de maíz.

Tabla 2. Niveles de extracción de elementos nutricionales

Elementos mayores				
Elemento	Requerimiento kg ton ⁻¹	Extracción kg ton ⁻¹	Índice de cosecha	Símbolo
Nitrógeno	22	14.5	0.66	N
Fósforo	4	3	0.75	P
Potasio	19	4	0.21	K
Calcio	3	0.2	0.07	Ca
Magnesio	3	0.8	0.28	Mg
Azufre	4	1.8	0.45	S
Elementos menores				
Elemento	Requerimiento g ton ⁻¹	Extracción g ton ⁻¹	Índice de cosecha	Símbolo
Boro	20	5	0.25	B

Cloro	444	27	0.06	Cl
Cobre	13	4	0.29	Cu
Hierro	125	45	0.36	Fe
Manganeso	189	32	0.17	Mn
Molibdeno	1	1	0.63	Mo
Zinc	53	27	0.5	Zn

Fuente: International Plant Nutrition Institute (IPNI, 2016)

Para la nutrición se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones: En cultivos de maíz en suelos ácidos los elementos menores pueden ser bajos, por lo que en los planes de fertilización se recomienda su aplicación, ya sea vía edáfica y foliar. Definir el momento oportuno para el suplemento de los fertilizantes según las necesidades nutricionales del cultivo, la etapa de crecimiento del cultivo y la disponibilidad de los insumos (Restrepo et al., 2017).

3.5 El Maíz (*Zea mays L.*) como patrimonio cultural de México

En México, el maíz no solo es un alimento básico, sino un elemento profundamente arraigado en la identidad cultural desde tiempos ancestrales. Tanto es así que el 29 de septiembre de cada año se celebra el Día Nacional del Maíz, fecha en la que muchas familias campesinas acostumbran a cosechar los primeros elotes y festejar a San Miguel Arcángel, protector de la milpa. La conmemoración surge en el 2009 desde el movimiento social Campaña Nacional Sin Maíz No Hay País, para reivindicar la diversidad de maíces nativos, la agrobiodiversidad y la riqueza natural y cultural de México. Actualmente, comunidades campesinas e indígenas, organizaciones sociales, escuelas y ciudadanos celebran ese día con actividades educativas, culturales y recreativas.

En nuestro país al maíz se le canta, se le baila, se le bendice, se le pide, se le manipula y el maíz se deja, y se comparte; con el maíz se hacen bebidas sagradas y cotidianas; con el maíz se hacen múltiples tortillas: tostadas, totopos, chabacanes, tortillas de horno, tlayudas, blandas; infinidad de tamales: uchepos, corundas, zacahuil, piques, xamiles; con carne, sin carne, para ofrenda, para el día a día; se

cubren con hojas de maíz, palma, hojas de plátano, hoja santa, hoja de mata de maíz; dulces o salados (SEMARNAT, 2022).

3.6 Principales plagas y enfermedades

El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) presenta diversos problemas fitosanitarios para su producción, dentro de las principales se encuentran enfermedades e insectos plaga (Reséndiz et al., 2016) (Tabla 3) estos últimos destacan debido al daño que ocasionan y se estima que provocan pérdidas en rendimiento de 30%, estos se presentan desde el establecimiento del cultivo hasta el almacenamiento del grano (Valdez-Torres et al., 2012).

3.7 Enfermedades del maíz

El maíz es susceptible a varias enfermedades (Tabla 4), que en alguna forma afectan el normal desarrollo de las plantas. Las enfermedades son favorecidas por las condiciones ambientales, el tipo de suelo, la susceptibilidad de los materiales y, en el caso de las enfermedades de origen viral, por las condiciones que favorezcan la migración, establecimiento y supervivencia de los insectos vectores (Urbina Chavarría, 2011)

Tabla 3. Principales plagas potenciales del maíz

Plaga	Nombre científico	Signos	Referencia
Gusano Cogollero (Figura 3)	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Hojas perforadas, excremento húmedo parecido al aserrín cerca del cogollo del maíz.	(DGSV-CNRF. 2020.)
Gusano elotero (Figura 4)	<i>Helicoverpa zea</i>	Las plantas jóvenes de maíz tienen agujeros seriados en las hojas, deformación de granos en la punta de la planta principalmente	(DGSV-CNRF. 2020)
Gallina Ciega (Figura 5)	<i>Phyllophaga spp</i>	Marchitez que se caracteriza por un primer engarce de las hojas, seguido por la muerte de las plantas pequeñas.	(DGSV-CNRF. 2020)
Chapulín (Figura 6)	<i>Sphenarium purpurascens</i>	Pérdida del follaje, disminución del rendimiento y muerte de la planta	(SENASICA- DGSV. 2020)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Enfermedades del maíz

Enfermedad	Patógeno	Signos de la enfermedad	Referencia
Carbón de la espiga (Figura 7)	<i>Sporisorium reilianum</i>	El principal síntoma de la enfermedad es el desarrollo de soros en la espiga (flor masculina) y en la mazorca (flor femenina).	(DGSV-CNRF. 2020).
Podredumbre de raíces (Figura 8)	<i>Fusarium spp</i>	Manchas foliares, marchitez y pudrición de los esquejes, la copa, el bulbo y hasta de la raíz.	(DGSV-CNRF. 2020).
Roya de la hoja (Figura 9)	<i>Puccinia triticina Eriksson</i>	Sobre la superficie superior de la lámina de la hoja aparecen pústulas (uredias) redondas u oblongas, de menos de 2 mm, estas son de color anaranjado-marrón.	DGSV-CNRF. 2020
Mancha foliar del maíz (Figura 10)	<i>Curvularia lunata</i>	Manchas marrones en el limbo y en las pequeñas hojas emergentes.	DGSV-CNRF. 2020

Fuente: Elaboración propia

4. Manejo tradicional su importancia social

Hagamos énfasis en que los saberes tradicionales tienen su historia, así como un proceso de distribución de conocimiento interiorizado, pero a su vez compartido dentro del grupo o comunidad, y cada uno de ellos va adaptándolo de acuerdo con sus espacios y necesidades propias de su territorio. Los saberes tradicionales están integrados por todo lo que un grupo social que en este caso son los trabajadores agrícolas que han creado a lo largo del tiempo una relación que los identifica con los demás grupos sociales de otros pueblos, ese patrimonio es un proceso creativo y dinámico a través del cual una sociedad protege, enriquece y proyecta su cultura. El saber tradicional lo podemos considerar como patrimonio cultural, porque en ese saber se incluyen prácticas, representaciones, expresiones, conocimiento, habilidades, instrumentos, objetos, artefactos y todo tipo de utensilios de trabajo, así como espacios culturales de territorios y comunidades donde se desarrollan los grupos sociales e individuos que forman parte de esa riqueza cultural, que transmiten de generación en generación los cuales se ven recreados por los habitantes y grupos de las comunidades locales que mantienen una estrecha relación e interacción con la naturaleza.

La agricultura y los saberes tradicionales tienen que revalorarse debido a la importancia que tiene para lograr la autosuficiencia alimentaria, ya que, en países como México, la mayor parte de los productores pueden ser autosuficientes debido a que poseen tanto el conocimiento como pequeñas extensiones de terrenos aptos para la producción. Reconozcamos que las comunidades indígenas, los productores a pequeña escala, y los campesinos son importantes puesto que durante años han transmitido oralmente sus saberes, innovaciones y prácticas tradicionales, que han preservado la agricultura tradicional, contribuyendo de esta manera a la diversidad de prácticas y saberes tradicionales (Noriero-Escalante, 2007).

5. Justificación

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cereales más importantes del mundo, sustento y base de la alimentación y economía de las y los mexicanos, pilar de culturas indígenas y campesinas, bien común a preservar en toda su diversidad y libre de organismos transgénicos, materia prima en la industria de la alimentación y cultivo fundamental para el futuro de la agricultura en los escenarios del cambio climático (SEMARNAT, 2021a). México es el centro de origen y diversificación genética del maíz, muy probablemente, en México se concentra la mayor diversidad de maíz del mundo (Conabio, s/f). El maíz ha sido adaptado a condiciones ambientales tan diversas que hoy en día se produce en toda la república. Los pueblos originarios han contribuido significativamente en ello mediante la acumulación y difusión de conocimientos sobre las condiciones naturales de los suelos y de los fenómenos meteorológicos (SEMARNAT, 2022). El flujo constante de semillas, a través del intercambio entre agricultores; y la selección y adaptación de estas, promueven el enriquecimiento de las razas, los biotipos y cultivares locales. Esto ha permitido generar materiales adaptados a las viejas y nuevas necesidades, pero también a las preferencias de los productores (Guevara et al., 2023). Sin embargo, en las últimas décadas, estas prácticas tradicionales se han visto amenazadas por la introducción de métodos modernos de producción, el uso de semillas híbridas, lo que pone en riesgo la diversidad genética y la sostenibilidad del cultivo. Preservar el método de siembra tradicional del maíz es de suma importancia, ya que permite conservar la biodiversidad agrícola, mantener la fertilidad natural del suelo y fortalecer la autonomía alimentaria de las comunidades. El estudio del manejo tradicional del maíz aporta información valiosa para la agronomía, pues permite comprender las interacciones entre prácticas locales, condiciones ambientales y productividad agrícola. Con base en todo lo antes mencionado, la presente investigación busca destacar la relevancia del método de siembra tradicional como patrimonio cultural y agrícola, su importancia que tiene dentro de nuestro país, ventajas que brinda y como una vía para un futuro basado en prácticas sustentables.

6.Hipótesis

El manejo tradicional del cultivo de maíz influye positivamente en el rendimiento y en la eficiencia de los métodos de producción, al integrar prácticas adaptadas a las condiciones locales que generan ventajas productivas y sociales frente a técnicas agrícolas convencionales. Al igual el uso de métodos tradicionales de cultivo aporta ventajas económicas y de sostenibilidad local, aunque presenta ciertas limitaciones técnicas en comparación con prácticas agrícolas mecanizadas o de alta tecnología.

7.Objetivo general

Analizar la relevancia del manejo tradicional del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en la comunidad de Almoloya, Hidalgo, mediante la identificación de sus procesos, características y aportes al contexto agrícola y cultural de México, con el fin de comprender su importancia actual y su contribución a la sostenibilidad local.

7.1 Objetivos específicos

- Describir el manejo tradicional del cultivo de maíz, considerando las etapas, técnicas y saberes locales que lo conforman, para reconocer su valor en la preservación del conocimiento agrícola ancestral
- Analizar la relación entre las prácticas tradicionales y la conservación de la biodiversidad agrícola, mediante la observación y sistematización de las estrategias empleadas por los productores, a fin de evidenciar su contribución al equilibrio ecológico y la sostenibilidad del agroecosistema.
- Identificar los beneficios sociales asociados a la siembra tradicional del maíz, a través del estudio de sus impactos en la comunidad y el entorno, para destacar su importancia en la resiliencia y sustentabilidad de los sistemas rurales.

8. Material y métodos

8.1 Ubicación del área de estudio y establecimiento del cultivo

El estudio se llevó a cabo en la comunidad de Almoloya, municipio de Acatlán, Hidalgo (20°09'22.3" N, 98°27'22.1" W). La zona presenta un clima semiseco templado la mayor parte del año (79.43%), con temperaturas de 12–18 °C y una precipitación anual entre 500 y 900 mm (INEGI, 2010). El material vegetal consistió en semillas criollas de maíz (*Zea mays* L., variedades blanco y negro), sembradas directamente al suelo mediante la práctica tradicional de chorrillo continuo. El cultivo se estableció en un terreno irregular de aproximadamente 1,777.95 m² (Figura 3); a una distancia de 40 cm entre plantas y de 60–70 cm entre camas, estimándose un total cercano a 6,000 plantas. La preparación del terreno se realizó dos semanas antes de la siembra, utilizando tractor para aflojar el suelo. Posteriormente, se empleó yunta tirada por caballos para efectuar la siembra por chorrillo continuo. En aproximadamente el 80% del terreno se aplicó cerca de 100 kg de urea disponible; fuera de ello no se incorporó ningún otro fertilizante, de modo que el cultivo depende principalmente de la fertilidad natural del suelo. La producción se manejó bajo condiciones de temporal, por lo que el desarrollo de las plantas depende exclusivamente de la lluvia, con precipitaciones más intensas en junio, julio y especialmente en octubre, mes en el que las lluvias afectaron severamente una parte considerable del cultivo. Todas las labores agrícolas, excepto la preparación inicial del terreno, se realizaron de manera manual.

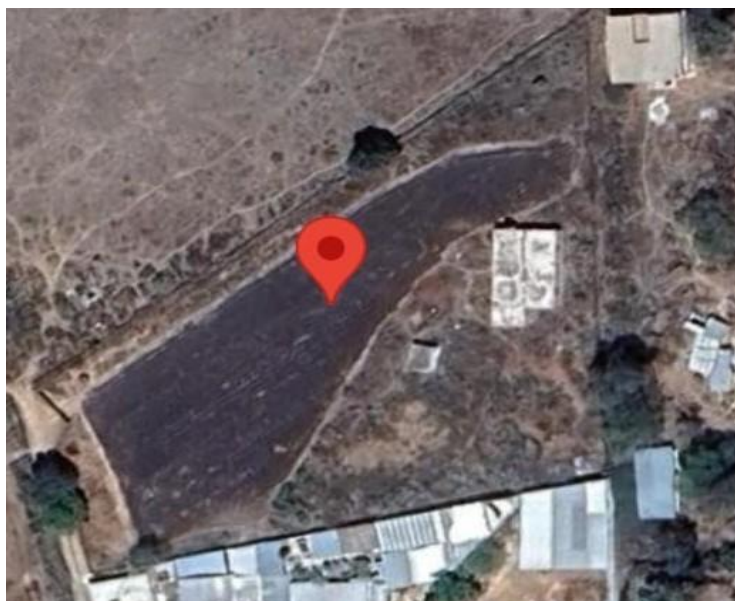


Figura 3. Área de estudio

Fuente:(GoogleMaps, 2025)

8.2 Parámetros agronómicos

En base al cultivo una vez ya establecido con el producto en su etapa final, se evaluaron diferentes parámetros tales como: altura de la planta, diámetro del tallo, número de entrenudos por planta, llenado de la mazorca, y número de mazorcas por planta. Para la evaluación de las variables de crecimiento (Figura 4), se empleó un muestreo aleatorio simple seleccionando 10 plantas al azar dentro del lote 5 plantas dónde hubo aplicación de UREA y 5 dónde no se aplicó nada, estos datos se tomaron cuando el cultivo tenía una edad de 125 días. La altura de la planta se midió utilizando un metro, registrando la distancia desde la base del tallo hasta la punta de la espiga. El diámetro del tallo se determinó con una cinta métrica colocada alrededor del tallo, asegurando que la medición se realizará a la misma altura en todas las plantas para mantener la uniformidad. El número de entrenudos se obtuvo mediante conteo visual directo, iniciando desde la base del tallo hasta la inserción de la espiga. En el caso de las mazorcas, el llenado de granos por hilera se registró

mediante conteo visual, contabilizando tanto el número de granos por hilera como el número de carreras de grano presentes en cada mazorca seleccionada.



Figura 4. Medición de variables agronómicas

8.3 Análisis de suelo y análisis de tejido vegetal

Se realizó un análisis de suelo mediante laboratorios Fertilab tomando 10 muestras aleatorias a 30 cm de profundidad, con el propósito de determinar sus propiedades fisicoquímicas: pH, fertilidad y otras características como cationes intercambiables. Asimismo, se llevó a cabo un análisis de tejido vegetal de igual forma realizando una selección al azar tomando parte de las hojas del cultivo en la etapa de madurez

de la planta, a los 116 días del cultivo, con el fin de evaluar el estado fisiológico del cultivo.

8.4 Encuesta sobre el manejo tradicional del maíz (*Zea mays* L.)

Adicionalmente, se aplicó un cuestionario (Figura 5) dirigido a distintos grupos de personas para conocer sus perspectivas, conocimientos y prácticas relacionadas con el cultivo tradicional de maíz (*Zea mays* L.). En total participaron entre 152 personas, con edades comprendidas entre 16 y 52 años, predominando jóvenes y adultos de entre 18 y 26 años. Los encuestados fueron seleccionados principalmente por su relación directa con actividades agrícolas, aunque también se incluyó público en general para obtener una visión más amplia sobre la importancia del maíz en sus comunidades. En cuanto al nivel académico, la mayoría contaba con estudios de licenciatura o superior, seguido de un porcentaje menor de participantes con bachillerato. El cuestionario estuvo conformado por 20 preguntas distribuidas en dos secciones: la primera enfocada en datos sociodemográficos y la segunda orientada a explorar conocimientos, valoraciones y prácticas vinculadas al manejo tradicional del maíz. Este instrumento permitió identificar la relevancia del maíz en la conservación de la biodiversidad, así como los beneficios ecológicos, culturales y sociales que estas prácticas aportan al ámbito rural.

The image shows a screenshot of a web-based survey interface. At the top, there are tabs for 'Preguntas', 'Respuestas' (with a count of 152), and 'Configuración'. To the right, it says 'Total de puntos: 0'. Below the tabs, a yellow banner contains a warning icon and the text 'Este formulario no acepta respuestas.' followed by an 'Administrar' button. The main content area has a purple header with the title 'Manejo tradicional del maíz y su importancia ecológica y social'. Below the title is a rich text editor with icons for bold, italic, underline, link, and unlink. The survey text reads: 'La siguiente encuesta tiene como propósito conocer las perspectivas de diferentes grupos de personas, así como conocimientos y prácticas relacionadas con el cultivo tradicional del maíz (*Zea mays* L.) y su relevancia en la conservación de la biodiversidad, así como los beneficios ecológicos y sociales que aporta a las comunidades.' Below this is an instruction: 'Instrucciones: Seleccione la respuesta que considere más adecuada' followed by a horizontal line for the answer. On the right side of the survey area, there is a vertical toolbar with icons for adding, deleting, undo, redo, and other editing functions.

Figura 5. Encuesta

8.5 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza y la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$) para analizar las variables agronómicas. Todos los procedimientos estadísticos se realizaron utilizando el software Infostat 2020.

9. Resultados

9.1 Análisis de suelo

El análisis de suelo realizado permitió identificar las principales características físicas (tabla 5) y químicas del terreno (tabla 6) . Los resultados obtenidos muestran los valores de pH, contenido de materia orgánica, textura, y niveles de nutrientes esenciales. Estos parámetros proporcionan una visión clara del estado de fertilidad del suelo y de su capacidad para sostener el desarrollo adecuado del cultivo. El suelo presenta textura arcillosa, con alta retención de agua y baja conductividad hidráulica, lo que puede limitar la infiltración. El pH neutro (6.59) y la baja salinidad indican condiciones adecuadas para el cultivo de maíz. La materia orgánica es media-alta, y los macronutrientes como Ca, Mg y K (Figura 6) se encuentran en niveles altos; el fósforo es medio. En contraste, micronutrientes como Zn, Cu y Mn son bajos, lo que podría generar deficiencias durante el crecimiento. El nitrógeno en forma de nitrato también es bajo, por lo que se requerirá fertilización. Las relaciones entre cationes (Figura 7) muestran un predominio de Ca y Mg sobre K, lo que puede afectar su absorción. En conjunto, el suelo es fértil, pero requiere aportes de N y micronutrientes, así como manejo para mejorar la aireación.

Tabla 5. Propiedades físicas del suelo

Propiedad	Valor	Clasificación
Clase Textural	Arcilla	
Punto de Saturación	73.0 %	Muy Alto
Capacidad de Campo	39.2 %	Muy Alto
Punto March. Perm.	23.3 %	Muy Alto
Cond. Hidráulica	0.20 cm/hr	Muy Bajo
Densidad. Aparente	1.19 g/cm ³	

Tabla 6. pH del Suelo y Necesidades de Yeso, Cal y Lavado

Propiedad	Valor	Interpretación
pH (1:2 agua)	6.59	Neutro
pH Buffer	NA	
Carbonatos Totales (%)	0.01 %	Libre
Salinidad (CE Extracto)	0.67 dS/m	Bajo
Requerimiento de Yeso	No Requiere	
Requerimiento de Cal	No Requiere	

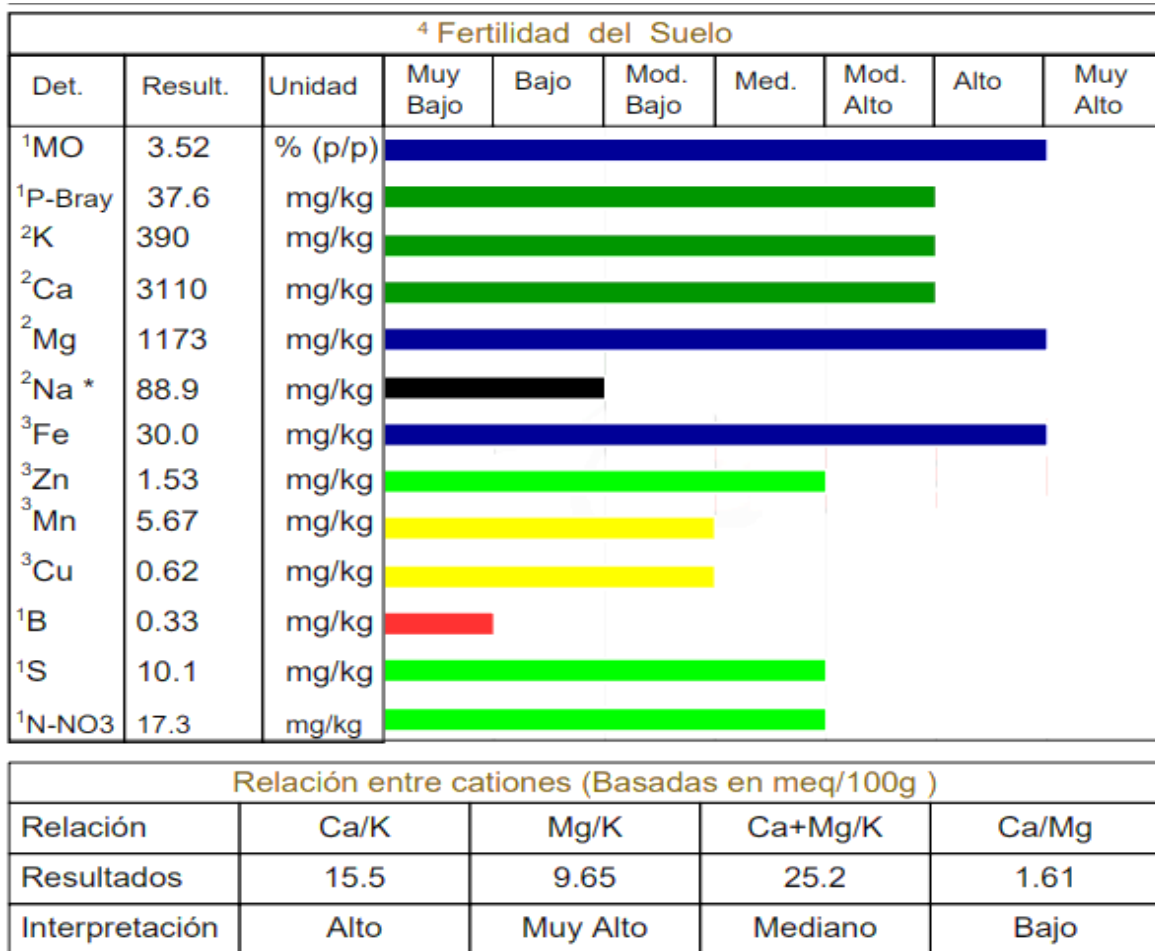


Figura 6. Fertilidad del suelo y relación entre cationes

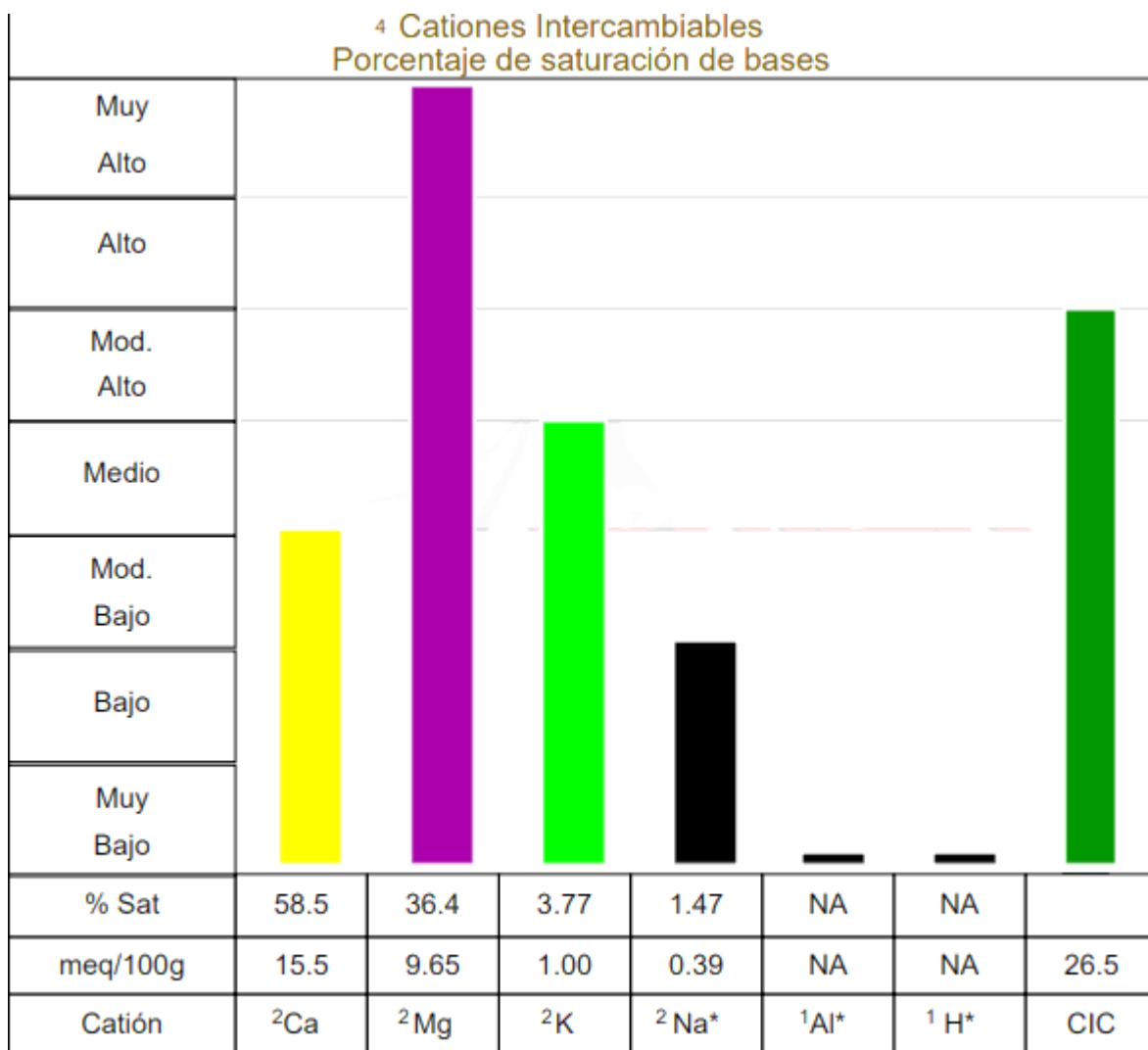


Figura 7. Porcentaje de saturación de bases

9.2 Análisis de tejido vegetal

Los resultados del análisis de tejido vegetal evidenciaron el estado nutricional de la planta al momento del muestreo. En general, los nutrientes esenciales (Figura 8) presentaron concentraciones que permiten evaluar la suficiencia o deficiencia con respecto a los rangos óptimos establecidos para el cultivo. El análisis de tejido vegetal indica que el maíz en etapa de madurez presenta niveles adecuados de

nitrógeno y fósforo, mientras que el potasio está ligeramente por debajo del rango óptimo. El calcio, magnesio y azufre se encuentran dentro de valores aceptables. En micronutrientes, el hierro y el cobre son suficientes, pero el manganeso y el boro están bajos, lo que puede afectar procesos fisiológicos clave (Figura 9).

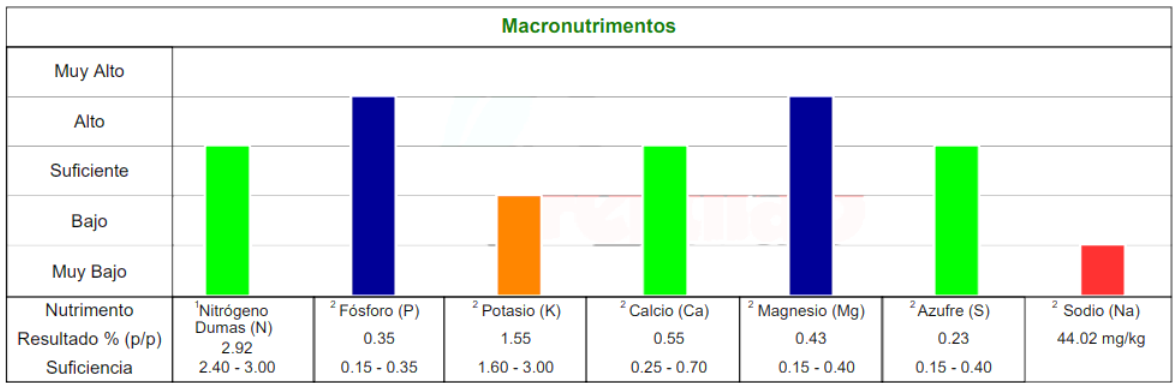


Figura 8. Macronutrientes

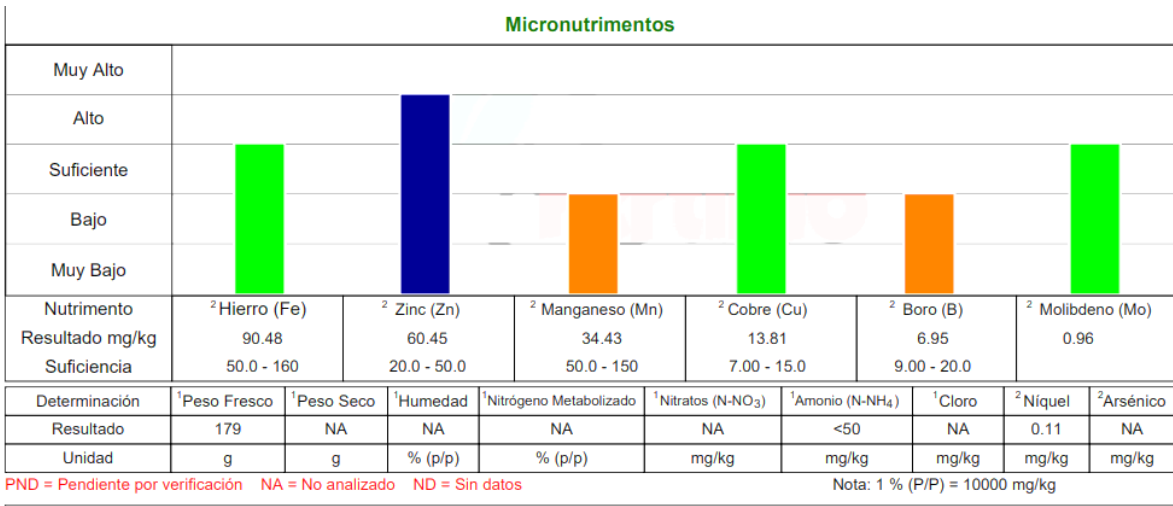


Figura 9. Micronutrientes

9.3 Variables agronómicas

Los resultados mostraron variación en las características morfológicas de las plantas evaluadas. La aplicación de urea mostró un efecto notable en el crecimiento del cultivo, reflejado en un incremento del 168% en la altura de las plantas, con respecto a las plantas tratadas sin urea (Figura 10).

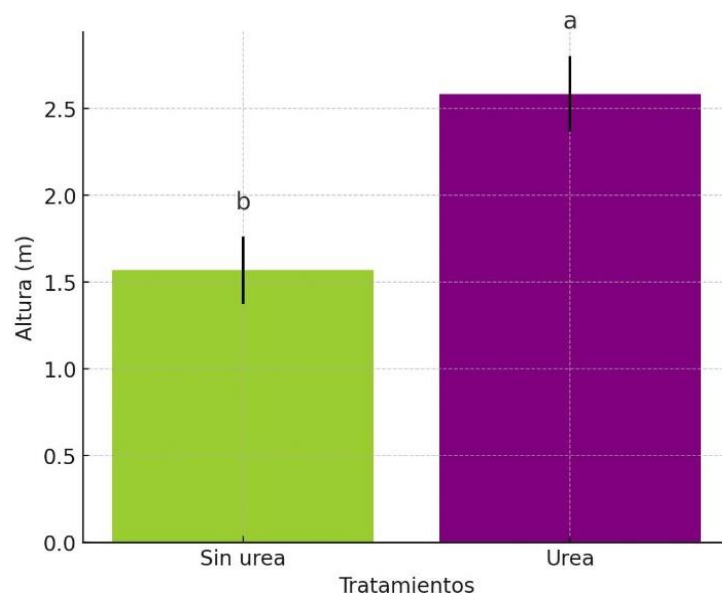


Figura 10. Altura de las plantas de maíz. Las letras diferentes en las barras indican diferencias significativas según la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$); $n = 5$ error estándar.

La comparación del diámetro del tallo, este se incrementó con el urea un 48% con respecto al tratamiento sin fertilización (Figura 11).

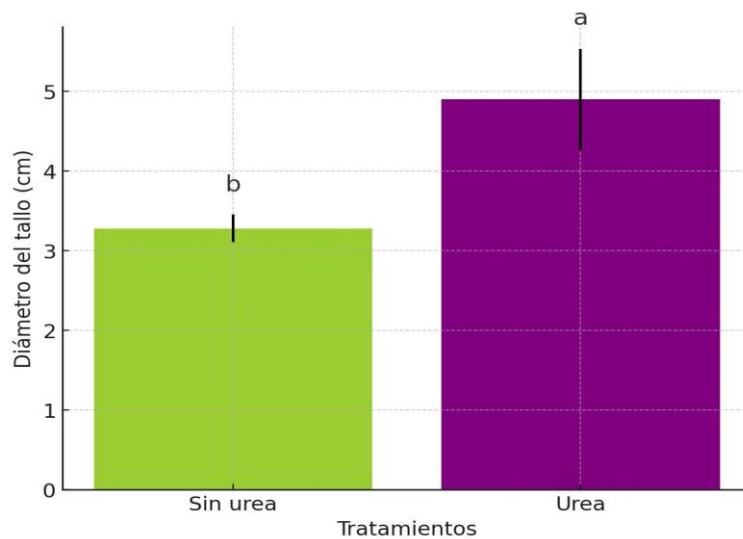


Figura 11. Diámetro del tallo de las plantas de maíz. Las letras diferentes en las barras indican diferencias significativas según la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$); $n = 5$ error estándar.

En la variable mazorcas por planta se observaron aumentos del 150% derivado de la aplicación de urea con respecto al tratamiento sin urea (Figura 12).

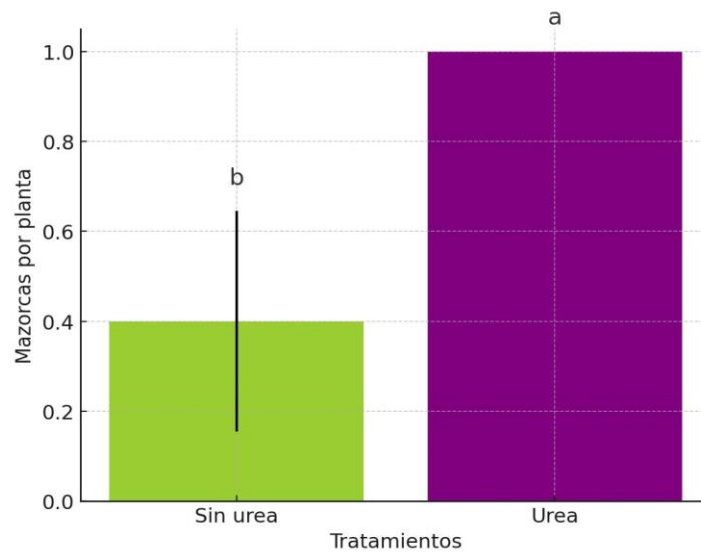


Figura 12. Mazorcas por planta. Las letras diferentes en las barras indican diferencias significativas según la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$); $n = 5$ error estándar.

El número de entrenudos por planta también se vio modificado por la aplicación de urea con un aumento del 20% con respecto al tratamiento sin urea (Figura 13).

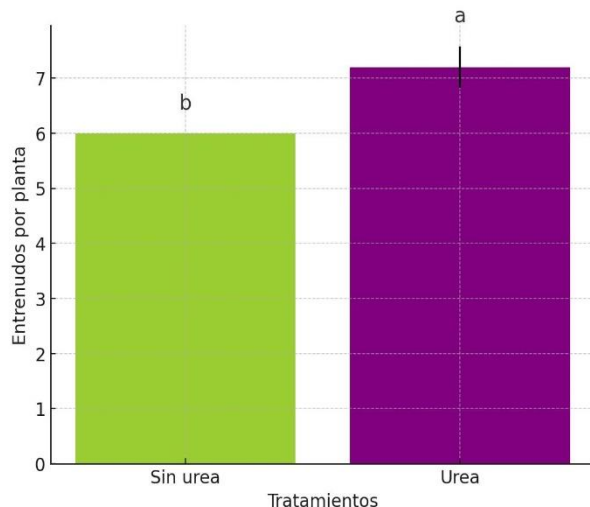


Figura 13. Entrenudos por planta. Las letras diferentes en las barras indican diferencias significativas según la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$; $n = 5$ error estándar).

En el caso del número de carreras por mazorca, la aplicación de urea generó un incremento del 160% en esta variable, comparado con el tratamiento sin urea (Figura 14).

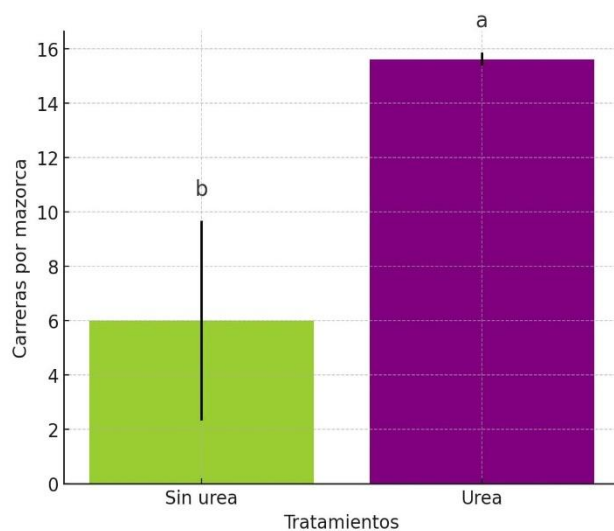


Figura 14. Carreras por mazorca. Las letras diferentes en las barras indican diferencias significativas según la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$; $n = 5$ error estándar).

Finalmente, la producción de granos por hilera mostró una respuesta altamente favorable a la aplicación de urea con un aumento del 146% respecto al valor inicial (Figura 15).

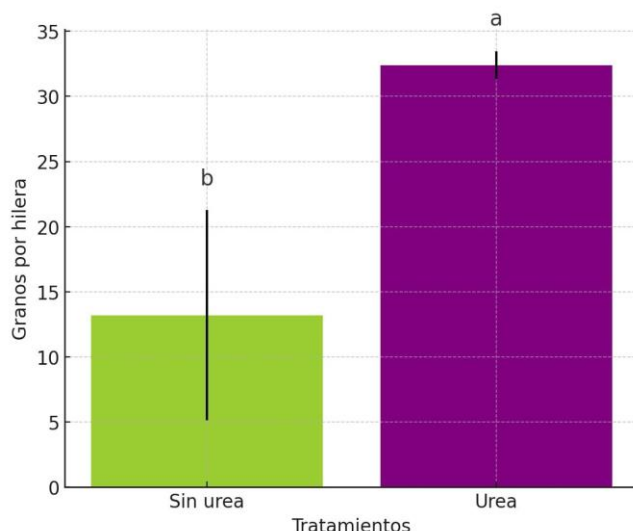


Figura 15. Granos por hilera. Las letras diferentes en las barras indican diferencias significativas según la prueba de t-student ($\alpha \leq 0,05$); $n = 5$ error estándar.

9.4 Rendimiento del cultivo

En la parcela se obtuvieron aproximadamente 6,000 plantas de maíz, de las cuales 100 plantas (1.6%) se destinaron al consumo en forma de elotes. La mayor parte de la producción, equivalente a 3,600 plantas (60%), se reservó para su almacenamiento y posterior uso en la elaboración de tortillas. Asimismo, 2,100 plantas (35%) se utilizaron como alimento para gallinas. Finalmente, alrededor de 204 plantas (3.4%) no produjeron ninguna mazorca, atribuible a factores que afectaron su desarrollo. Finalmente, todo el zacate generado durante la cosecha se empleó como forraje para los animales, aprovechando integralmente los residuos del cultivo.

9.5 Presencia de chapulines (*Sphenarium purpurascens*)

Durante el ciclo del cultivo se presentó un problema importante: la gran presencia de chapulines. En varias etapas, sobre todo cuando el maíz todavía estaba tierno, los chapulines aparecieron en gran número y comenzaron a comerse las hojas nuevas, dejando partes del follaje recortado. Esta situación puede observarse en la Figura 16, donde se aprecia el daño causado por la plaga. La proliferación de chapulines se relaciona con días secos y calurosos, condiciones que favorecen su reproducción. En el manejo tradicional, el control se hace principalmente mediante la vigilancia constante y, cuando es necesario, la recolección manual o el uso de métodos sencillos para espantarlos.



Figura 16. Presencia de Chapulines en el cultivo

9.6 Afectación por lluvias

Otra situación que afectó al cultivo fue la presencia de lluvias muy fuertes durante el mes de octubre, las cuales provocaron varios problemas en la parcela. Las tormentas llegaron con tanta intensidad que tiraron varias plantas de maíz, sobre todo aquellas que todavía no tenían el tallo completamente firme. En la Figura 17 se puede observar cómo quedaron algunas de estas plantas después del temporal. Además del volteo de plantas, la cantidad de agua generó encharcamientos en

distintos puntos del terreno, lo que dificulta que las raíces respiren bien y retrasa el crecimiento de las plantas más jóvenes.



Figura 17. Afectación por lluvias

9.7 Cuestionario

Con el propósito de complementar los resultados experimentales y obtener una perspectiva más amplia sobre la percepción, conocimientos y prácticas de la población respecto al tema de estudio, se aplicó una encuesta a un total de 152 participantes. Los datos obtenidos fueron organizados y analizados de manera descriptiva, presentándose a continuación mediante gráficos que facilitan la interpretación de las respuestas. La Figura 18 muestra la proporción de personas que han participado o conocen a alguien que practica el cultivo tradicional del maíz. De las 152 respuestas obtenidas, el 89.5% indicó que sí tiene relación directa o indirecta con esta práctica, mientras que solo el 10.5% respondió que no.

6. ¿Ha participado o conoce a alguien que practique el cultivo tradicional del maíz?

152 respuestas

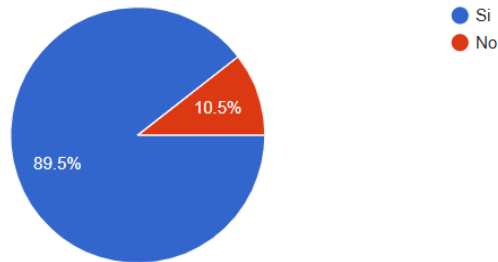


Figura 18. Participación en el cultivo tradicional del maíz

La Figura 19 muestra los tipos de maíz que se cultivan o se reconocen en la comunidad. De las 152 respuestas, el 55.3% indicó que se cultiva maíz criollo o nativo, mientras que el 9.9% mencionó el uso de maíz híbrido o mejorado. Además, un 34.9% afirmó que en la comunidad se cultivan ambos tipos.

7. ¿Qué tipo de maíz se cultiva o conoce que se cultive en su comunidad?

152 respuestas

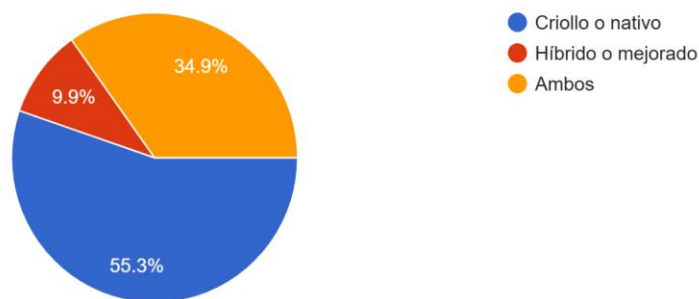


Figura 19. Tipos de maíz cultivados en la comunidad

El gráfico muestra que las prácticas más comunes (Figura 20) en la siembra tradicional del maíz son la siembra en temporal (73.7%) y la asociación de cultivos (69.1%), seguidas por el uso de abonos orgánicos (48%). La conservación e

intercambio de semillas nativas también está presente, aunque en menor medida (28.9%). Las prácticas modernas como agricultura de precisión, monocultivos o uso de animales de tiro aparecen casi inexistentes (0.7%), lo que confirma que el modelo tradicional sigue siendo predominantemente comunitario, diversificado y de bajo uso tecnológico.

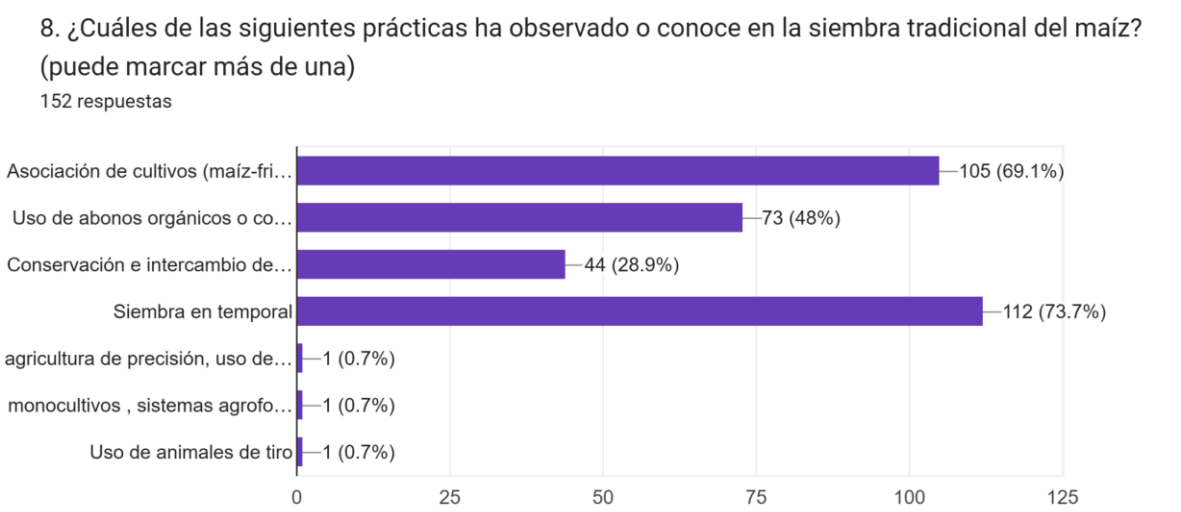


Figura 20. Prácticas vigentes en la siembra tradicional del maíz

La mayoría de las personas aprendió las prácticas de siembra tradicional a través de padres o abuelos (63.2%) (Figura 21), lo que muestra una fuerte transmisión familiar del conocimiento. Una parte menor las aprendió en la escuela o universidad (13.2%), en programas o talleres (9.2%) o mediante la comunidad (8.6%). Solo un pequeño grupo indicó no haber aprendido sobre ello.

9. ¿Quién le enseñó o cómo aprendió sobre estas prácticas?

152 respuestas

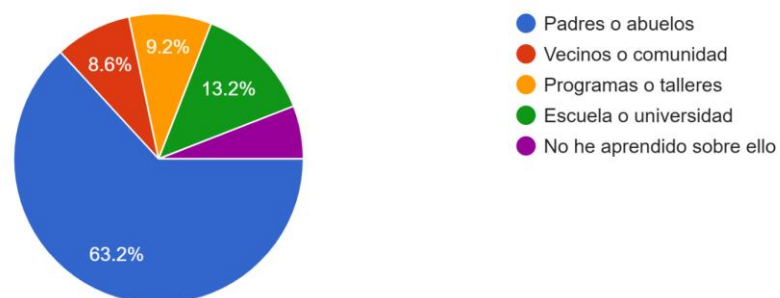


Figura 21. Origen del aprendizaje agrícola tradicional

La gran mayoría de los encuestados (90.1%) considera que las prácticas tradicionales de siembra deben seguir considerándose (Figura 22), lo que refleja un fuerte reconocimiento de su valor cultural, agronómico y comunitario. Solo un pequeño porcentaje está en desacuerdo (2.6%) o no está seguro (7.3%).

10. ¿Cree que estas prácticas deberían seguirse conservando?

151 respuestas

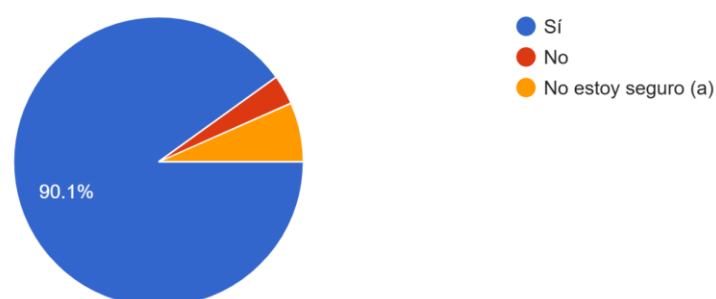


Figura 22. Valoración de la conservación de prácticas tradicionales

El gráfico muestra que una gran mayoría (88.7%) considera muy importante conservar las semillas nativas de maíz (Figura 23). Un porcentaje reducido (9.3%) piensa que es poco importante, y solo un 2% considera que no es importante.

11. ¿Qué tan importante considera conservar las semillas nativas de maíz?

151 respuestas

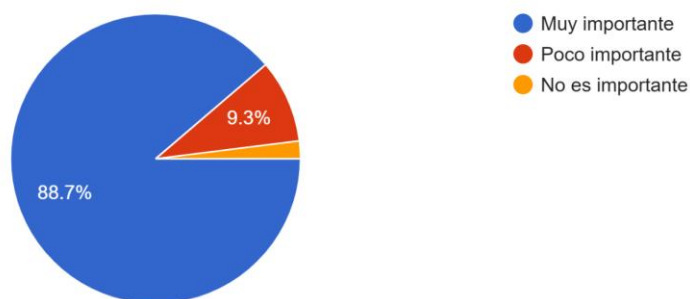


Figura 23. Valor de conservar las semillas nativas

El gráfico muestra que poco más de un tercio de las personas encuestadas (38.4%) afirma conocer iniciativas de conservación o intercambio de semillas dentro de su comunidad (Figura 24). En contraste, un 17.9% asegura que no existen, mientras que la proporción más grande (43.7%) simplemente no está segura, lo que sugiere que estas prácticas pueden estar presentes, pero no siempre son visibles o formalizadas.

12. ¿Conoce si en su comunidad se realiza conservación o intercambio de semillas?

151 respuestas

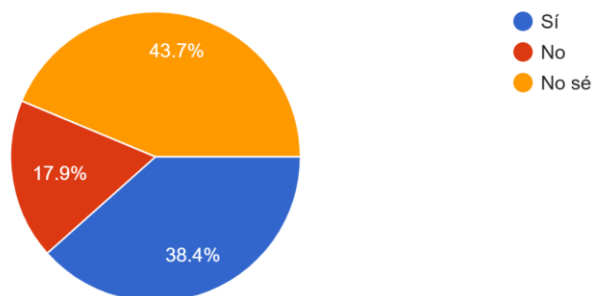


Figura 24. Conocimiento comunitario sobre conservación de semillas

En esta pregunta, la mayoría de las personas encuestadas considera que la conservación del patrimonio cultural es el principal beneficio de mantener variedades tradicionales de maíz (51%) (Figura 25). También se destaca la percepción de mejores sabores y mayor calidad alimentaria (29.1%), seguida de la resistencia a plagas o sequías (16.6%). Solo un pequeño grupo (aprox. 3%) menciona que no identifica beneficios, lo que indica un amplio reconocimiento del valor cultural, gastronómico y agronómico de estas variedades.

13. ¿Qué beneficios cree que tiene mantener las variedades tradicionales de maíz?

151 respuestas

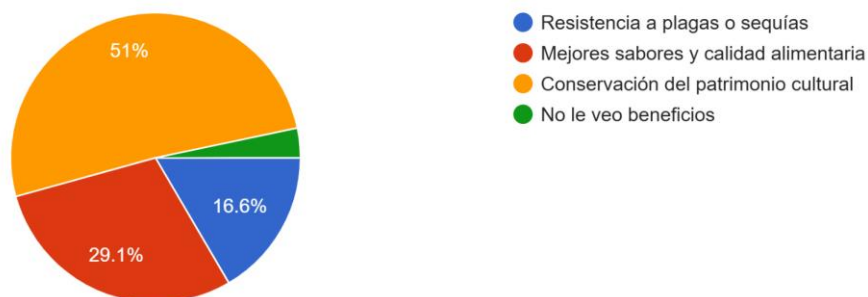


Figura 25. Beneficios percibidos del maíz tradicional

10. Discusiones

Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de urea incrementó el crecimiento vegetativo y reproductivo del maíz, reflejado en mayores valores de altura, diámetro del tallo, número de mazorcas por planta, entrenudos, carreras por mazorca y granos por hilera; el nitrógeno es determinante para la síntesis de proteínas estructurales, enzimas y componentes esenciales del metabolismo, tales como clorofilas, aminoácidos y ácidos nucleicos (Taiz et al., 2015). La mayor altura en plantas fertilizadas con urea puede atribuirse al aumento en la síntesis de clorofila y la actividad fotosintética, lo que incrementa la disponibilidad de carbohidratos necesarios para la expansión celular y la elongación del tallo. Esta relación entre nitrógeno y tasa fotosintética ha sido ampliamente documentada; de hecho, la acumulación de biomasa aérea está fuertemente correlacionada con la concentración foliar de nitrógeno en maíz y otros cereales (Ding et al., 2022).

El mayor diámetro del tallo observado en el tratamiento con urea indica una mejor capacidad estructural y un incremento en la deposición de biomasa en tejidos de sostén. La disponibilidad de nitrógeno favorece la división y expansión celular, así como la síntesis de componentes estructurales como celulosa y hemicelulosas, lo que coincide con reportes previos que indican que el suministro óptimo de nitrógeno aumenta el grosor del tallo y reduce el acame en maíz (Zhang et al., 2019). En cuanto a los componentes reproductivos, las respuestas observadas también se explican desde la fisiología del cultivo. La formación de mazorcas, carreras de grano y granos por hilera depende directamente del balance fuente–demanda, es decir, de la cantidad de fotoasimilados disponibles para sostener estructuras reproductivas. El nitrógeno incrementa tanto la actividad fotosintética como la capacidad de transporte de la savia elaborada hacia mazorcas en desarrollo, favoreciendo el llenado de grano y la diferenciación de primordios florales (Mu et al., 2018). El aumento significativo del número de mazorcas por planta y del número de granos por hilera coincide con estudios que demuestran que el nitrógeno promueve la formación de óvulos viables y reduce el aborto de flores femeninas bajo condiciones no limitantes de humedad (Monneveux et al., 2021). El incremento en

el número de entrenudos también es consistente con la literatura fisiológica, ya que el nitrógeno estimula la actividad de meristemos intercalarios y promueve la tasa de elongación del tallo. La plasticidad del maíz en la formación de entrenudos ha sido descrita como un mecanismo adaptativo que responde a la disponibilidad de nutrimentos, especialmente nitrógeno y fósforo (Ciampitti & Vyn, 2014). La disponibilidad de nitrógeno activa vías metabólicas clave como la síntesis de glutamina y glutamato, fundamentales para la asimilación del amonio y para la síntesis de compuestos nitrogenados. Este proceso requiere altos flujos de carbono, por lo que la fertilización nitrogenada tiende a sincronizar el metabolismo del carbono y del nitrógeno, resultando en un aumento global del crecimiento (Xu et al., 2012). Esta mayor eficiencia metabólica explica la notable diferencia entre los tratamientos con y sin urea observada en este estudio. En conjunto, los resultados indican que la parcela, pese a su manejo tradicional, responde fisiológicamente al aporte complementario de nitrógeno, lo cual es consistente con los análisis de suelo y de tejido vegetal que muestran niveles bajos de N disponible. Esto confirma que la disponibilidad de nitrógeno fue un factor limitante para la expresión del potencial productivo del cultivo.

Diversos estudios han demostrado respuestas similares a las observadas en este trabajo respecto al efecto del nitrógeno sobre el crecimiento y rendimiento del maíz. Mu et al. (2018) reportaron que la aplicación de nitrógeno incrementó significativamente la altura de las plantas, la biomasa aérea, el diámetro del tallo y el número de granos por mazorca, atribuyéndole a una mayor actividad fotosintética y una mejor relación fuente–demanda. De manera concordante, Zhang et al. (2019) encontraron que un suministro adecuado de nitrógeno aumentó el grosor y la resistencia mecánica del tallo, reduciendo el acame y favoreciendo un mayor número de mazorcas por planta, lo que se tradujo en incrementos en el rendimiento. Por su parte, Ding et al. (2022) mostraron que la fertilización nitrogenada mejora el contenido de clorofila, la tasa fotosintética y el transporte de fotoasimilados hacia las mazorcas, lo que se reflejó en un mayor número de granos por hilera y un llenado más uniforme. En conjunto, estos estudios coinciden en que el nitrógeno es un factor

determinante para el desarrollo morfológico y reproductivo del maíz, reafirmando los patrones observados en las plantas tratadas con urea en la presente investigación.

Además de los efectos agronómicos observados, es fundamental reconocer que el cultivo del maíz en sistemas tradicionales como el de Almoloya no solo representa un proceso biológico y productivo, sino también un eje central de identidad cultural, continuidad comunitaria y memoria ancestral. En México, el maíz constituye un componente estructural de la vida campesina, articulando prácticas agrícolas heredadas, sistemas de intercambio de semillas y conocimientos transmitidos intergeneracional (Boege, 2008). Estas prácticas, sustentadas en la selección y resiembra de semillas nativas, han permitido conservar una diversidad genética excepcional, estrechamente ligada a la diversidad cultural de los pueblos que lo cultivan (Bellon et al., 2018). El manejo tradicional, además, fortalece los vínculos comunitarios mediante el trabajo colectivo, la reciprocidad y el mantenimiento de redes locales de semillas que aseguran la soberanía alimentaria y la resiliencia frente a la variabilidad climática (Perales & Golicher, 2014). Desde esta perspectiva, los resultados de este estudio no solo evidencian el impacto fisiológico del nitrógeno en el rendimiento del cultivo, sino que también subrayan la necesidad de proteger y valorar estas prácticas, pues sostienen un patrimonio biocultural que ha permitido la adaptación, permanencia y diversidad del maíz a lo largo de más de 9,000 años de historia agrícola en Mesoamérica (Kato-Yamakake et al., 2009). Integrar prácticas agronómicas eficientes, como la fertilización racional, con el conocimiento tradicional fortalece la continuidad de sistemas agrícolas que son productivos, pero también culturalmente significativos y ecológicamente sustentables.

Por otra parte, los resultados de la encuesta muestran que las prácticas tradicionales relacionadas con el cultivo de maíz siguen presentes en la mayoría de las comunidades participantes. Muchas personas mencionaron la siembra en temporal, el uso de semillas criollas y la asociación de cultivos como actividades que todavía forman parte de su vida agrícola. Esto confirma que estos métodos continúan siendo importantes para la producción local y coincide con lo reportado

en otros trabajos, donde se destaca que estas prácticas ayudan a enfrentar variaciones climáticas y a mantener sistemas de cultivo más estables.

También fue evidente que el maíz criollo tiene una valoración social muy marcada. Los participantes lo reconocen por su sabor, su calidad y su resistencia natural, además del significado cultural que tiene para las familias. Aunque no todas las personas identifican espacios formales de conservación o intercambio de semillas, la mayoría considera que estas prácticas deben mantenerse. Esto sugiere que la conservación del maíz nativo se realiza de manera más familiar o comunitaria, sin mucha organización formal, lo cual hace necesario fortalecer espacios de resguardo y apoyo para estas actividades.

Finalmente, algo que destacó fue la forma en que se transmite el conocimiento: en la mayoría de los casos proviene de los padres, abuelos u otros familiares. Esto demuestra que el manejo tradicional del maíz no solo es una práctica agrícola, sino también un elemento cultural que se sigue heredando. Además, la preferencia por abonos orgánicos y sistemas como la milpa refleja una orientación hacia métodos más sostenibles, que ayudan a conservar la biodiversidad y aportan a la seguridad alimentaria. En conjunto, los resultados indican que el manejo tradicional del maíz sigue siendo una práctica vigente, útil y muy importante para la sostenibilidad de la agricultura en estas comunidades.

11. Conclusión

Los resultados de este estudio demuestran que la aplicación de urea ejerció un efecto determinante en el crecimiento y rendimiento del maíz cultivado bajo un sistema tradicional, al mejorar significativamente la altura de las plantas, el diámetro del tallo, la formación de mazorcas y la cantidad de granos por hilera, variables directamente asociadas con el potencial productivo del cultivo. Estos incrementos se explican por la función esencial del nitrógeno en procesos fisiológicos y bioquímicos clave, como la síntesis de clorofilas, proteínas y enzimas, así como por su influencia en la eficiencia fotosintética y en la relación fuente–demanda durante el llenado del grano. A pesar de que el manejo tradicional ofrece ventajas culturales, sociales y de conservación de variedades nativas, los resultados evidencian que su productividad puede estar limitada por la disponibilidad de nutrientes, particularmente de nitrógeno, lo que sugiere la necesidad de integrar prácticas de fertilización racional que mantengan el carácter sustentable del sistema sin comprometer la diversidad genética y cultural asociada.

La encuesta evidencia que las prácticas tradicionales de cultivo de maíz siguen siendo valoradas y aplicadas por la comunidad, destacando el uso de semillas criollas, la siembra en temporal y el empleo de abonos orgánicos. Los participantes reconocen su importancia para la conservación de la biodiversidad, la identidad cultural y la sostenibilidad agrícola. En conjunto, los resultados confirman que el manejo tradicional continúa siendo una estrategia vigente y esencial para el fortalecimiento del sistema agrícola local.

12. Referencias

Andrade, F., Neiff, N., & Andrade, J. (2023). Crecimiento del cultivo (pp. 73–106). En F. H. Andrade (Ed.), *Ecofisiología y manejo del cultivo de maíz* (1.^a ed.). Fernando Héctor Andrade.

Arias Candela, M. (2018). *Conservación e intercambio de semillas criollas: La contribución de los agricultores familiares de la Feria de Semillas del Valle de Uco, Mendoza, Argentina a la conservación de la agrobiodiversidad* (Tesina de licenciatura). Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias.

Ávila Miramontes, J. A., Ávila Salazar, J. M., Martínez Heredia, D., & Rivas Santoyo, F. J. (2014). *El cultivo del maíz: Generalidades y sistemas de producción en el noroeste*. Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería.

Ávila, L. A., Martínez, R., & Gómez, P. (2025). *Fisiología y manejo agronómico del maíz*. Editorial Universitaria.

Bellon, M. R., Dulloo, E., Sardos, J., Thormann, I., & Burdon, J. J. (2018). In situ conservation—Harnessing natural and human-derived evolutionary forces to ensure future crop adaptation. *Evolutionary Applications*, 11(7), 1217–1226. <https://doi.org/10.1111/eva.12604>

Boege, E. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. INAH. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/libro%3A487>

Ciampitti, I. A., & Vyn, T. J. (2014). Understanding nitrogen use efficiency in maize systems. *Field Crops Research*, 155, 113–128. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.09.003>

COBCM. (2024, 25 de septiembre). Fisiología vegetal: vida de las plantas. BlogCOBCM. <https://cobcm.net/blogcobcm/2024/09/25/fisiologia-vegetal-vida-plantas>

CONABIO. (2020). *Razas de maíz en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices/razas-de-maiz>

Ding, L., Wang, K., Wang, L., Liu, M., & Li, C. (2022). Nitrogen fertilizer improves photosynthesis and grain yield by enhancing source–sink relationships in maize. *Agronomy*, 12(4), 901. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040901>

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)* (Ficha técnica). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Gusano elotero Helicoverpa zea (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae)* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Gallinas ciegas Phyllophaga spp. (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae) y Cyclocephala spp. (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae)* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Sporisorium reilianum f. sp. zeae* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Podredumbre de raíces por Fusarium spp. (Hypocreales: Nectriaceae) en maíz* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Puccinia triticina* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2020). *Curvularia lunata* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Dirección General de Sanidad Vegetal – SENASICA. (2020). *Chapulines de importancia económica en México en cultivo de frijol: Brachystola magna, Brachystola mexicana, Melanoplus differentialis, Sphenarium purpurascens, Taeniopoda eques y Boopedon diabolicum (Orthoptera: Romaleidae; Acrididae; Pyrgomorphidae)* (Ficha técnica). SADER–SENASICA. Tecámac, Estado de México.

Fernández-Suárez, R., Morales Chávez, L. A., & Gálvez Mariscal, A. (2013). *Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional: Una revisión indispensable*. Revista Fitotecnia Mexicana, 36(Supl. 3-A), 275-283. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802013000500004&script=sci_arttex

Garizurieta-Bernabe, J., & García-Sánchez, E. (2024). *Tecnificación del cultivo de maíz como estrategia para el desarrollo regional de Veracruz*. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 21(3), 348–368. <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i3.1609>

Golik, S. I., Larran, S., Gerard, G. S., Fleitas, M. C., & Golik, S. I. (2018). *Maíz: Importancia, origen, sistemática, morfología y composición química* (pp. 10–32). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

Guevara-Hernández, F., & Mariaca-Méndez, R. (2023). Importancia actual de los maíces locales (*Zea mays* L.): Aportes y reflexiones etnobotánicas desde Chiapas, México. *Universidad y Sociedad*, 15(6), 438–445.

International Pioneer Hi-Bred. (2016). Crecimiento y desarrollo del maíz (Corn Growth and Development) [versión en español]. https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Latin_America_Central/Chile/Servicios/Informacion_tecnica/Corn_Growth_and_Development_Spanish_Version.pdf

Kato-Yamakake, T. A., Mapes, C., Mera, L. M., Serratos, J. A., & Bye, R. A. (2009). Origen y diversificación del maíz: Una revisión analítica. Revista Fitotecnia Mexicana, 32(supl. 3), 3–12. <https://doi.org/10.35196/rfm.2009.s3.3>

Magdaleno-Hernández, E., Mejía-Contreras, A., Martínez-Saldaña, T., Jiménez-Velázquez, M. A., Sánchez-Escudero, J., & García-Cué, J. L. (2016). *Selección tradicional de semilla de maíz criollo*. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 437–456. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000300437

Milenio. (2023). *Producción de maíz en México crecerá a 28.5 millones de toneladas en 2023*. Recuperado de <https://www.milenio.com/negocios/produccion-maiz-mexico-crecera-28-5-millones-toneladas-2023>

Monneveux, P., Sánchez, C., & Tiessen, A. (2021). Physiology of yield determination in maize under nitrogen-limited conditions. *Plant Physiology and Biochemistry*, 163, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.03.030>

Mu, X., Chen, Y., & Liu, D. (2018). Effects of nitrogen application on maize growth, photosynthesis, and grain yield. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(6), 1258–1268. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(17\)61857-3](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61857-3)

Noriero-Escalante, L., (2007). La importancia de incluir perspectivas culturales y sociales en los procesos de desarrollo rural, como premisas para revalorar el saber tradicional. *Ra Ximhai*, 3 (2), 343-364.

Perales, H. R., & Golicher, D. (2014). Mapping the diversity of maize races in Mexico. *PLOS ONE*, 9(12), e114657. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114657>

Reséndiz, R. Z., López, S. J. A., Osorio, H. E., Estrada, D. B., Pecina, M. J. A., Mendoza, C. M. C., & Reyes, M. C. A. (2016). Importancia de la resistencia del maíz nativo al ataque de larvas de lepidópteros. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 20(59), 3–14.

Restrepo Díaz, H., Ligarreto Moreno, G. A., & Sánchez Reinoso, A. D. (2017). *Manejo de la nutrición en el cultivo del maíz* (1.^a ed.). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias.

Restrepo, J., Gómez, A., & Roldán, R. (2017). Nutrición del maíz y su relación con el rendimiento. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(2), 372–383.

SADER. (2021). *Maíz: cultivo de México*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-cultivo-de-mexico>

SAG – Servicio Agrícola y Ganadero. (s.f.). 4. Modo de reproducción. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. Recuperado de <https://www.sag.gob.cl/curso-de-semillas/4-modo-de-reproduccion>.

Saquimux Canastuj, F. I. (2011). *Selección masal en el cultivo de maíz (Zea mays L.) para pequeños agricultores* (Manual). Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020, 30 de junio). *Maíz blanco o amarillo es el cultivo de tradición y desarrollo*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-blanco-o-amarillo-es-el-cultivo-de-tradicion-y-desarrollo>

Secretaría de Educación Pública & Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2022). *El maíz, patrimonio biocultural de México: Miradas desde nuestras escuelas*. CECADESU.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., Valdez-Aguilar & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Sinauer Associates.

Toxtle Flores, P. (2023). *Caracterización de poblaciones nativas de maíz y productores en un área rural en transición a lo urbano* (Tesis de maestría). Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

Urbina Chavarría, M. (2011). *Enfermedades del cultivo del maíz y arroz (Unidad III)*. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco “Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda” (UCATSE). Fitopatología Especial.

Valdez-Torres, J. B., Soto-Landeros, F., Osuna-Enciso, T., & Báez-Sañudo, A. M. (2010). Modelos de predicción fenológica para maíz blanco (*Zea mays* L.) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith). *Agrociencia*, 46(2), 399–410.

Xu, G., Fan, X., & Miller, A. J. (2012). Plant nitrogen assimilation and use efficiency. *Annual Review of Plant Biology*, 63, 153–182. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042811-105532>

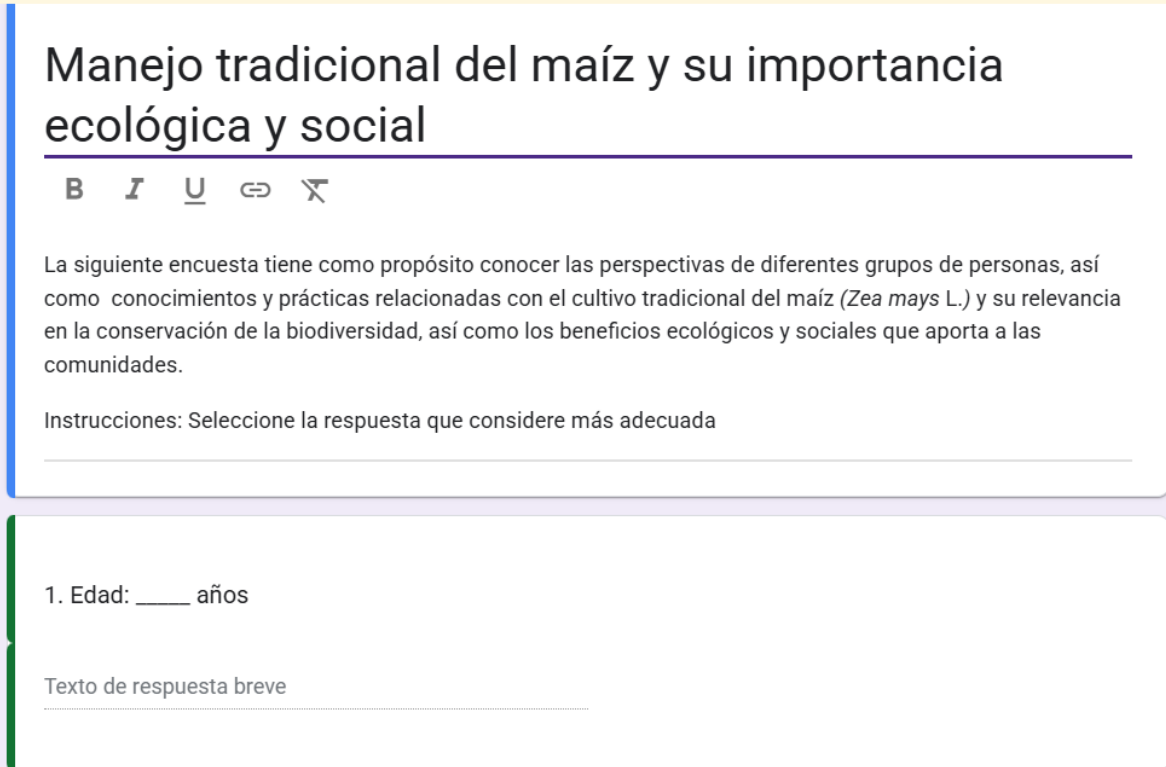
Zagoya Martínez, J. (2015). *Sistema tradicional utilizado en la producción de maíz en la Sierra Nevada de Puebla, México*. Colegio de Postgraduados.

13. Anexo

Encuesta: “*Manejo tradicional del maíz y su importancia ecológica y social*”

A continuación (figura 26), se presenta la portada del formulario aplicado:

figura 26. Cuestionario utilizado para la encuesta aplicada



The image shows a digital survey form with a light blue header and a white body. The title is 'Manejo tradicional del maíz y su importancia ecológica y social'. Below the title is a rich text editor with icons for bold, italic, underline, link, and unlink. The main text describes the survey's purpose: to understand the perspectives of different groups of people, as well as their knowledge and practices related to the traditional cultivation of maize (Zea mays L.) and its relevance in the conservation of biodiversity, as well as the ecological and social benefits that it brings to the communities. Below the text are instructions: 'Instrucciones: Seleccione la respuesta que considere más adecuada'. The first question is '1. Edad: ____ años'. Below the question is a text input field labeled 'Texto de respuesta breve'.

Manejo tradicional del maíz y su importancia ecológica y social

B *I* U [↗](#) [✕](#)

La siguiente encuesta tiene como propósito conocer las perspectivas de diferentes grupos de personas, así como conocimientos y prácticas relacionadas con el cultivo tradicional del maíz (*Zea mays* L.) y su relevancia en la conservación de la biodiversidad, así como los beneficios ecológicos y sociales que aporta a las comunidades.

Instrucciones: Seleccione la respuesta que considere más adecuada

1. Edad: ____ años

Texto de respuesta breve

2. Sexo:

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiero no decirlo



3. Ocupación principal:

- ☐ Productor (a) agrícola
- ☐ Comerciante
- ☐ Estudiante
- ☐ Ama de casa
- ☐ Otros:

4. Nivel educativo

- ☐ Primaria
- ☐ Secundaria
- ☐ Bachillerato
- ☐ Licenciatura o superior
- ☐ Otros:

5. Localidad o comunidad donde vive

Texto de respuesta breve
.....

6. ¿Ha participado o conoce a alguien que practique el cultivo tradicional del maíz?

- ☐ Si
- ☐ No

7. ¿Qué tipo de maíz se cultiva o conoce que se cultive en su comunidad?

- ☐ Criollo o nativo
- ☐ Híbrido o mejorado
- ☐ Ambos

8. ¿Cuáles de las siguientes prácticas ha observado o conoce en la siembra tradicional del maíz?
(puede marcar más de una)

- ☐ Asociación de cultivos (maíz-frijol-calabaza)
- ☐ Uso de abonos orgánicos o compostas
- ☐ Conservación e intercambio de semillas nativas
- ☐ Siembra en temporal
- ☐ Otros:

9. ¿Quién le enseñó o cómo aprendió sobre estas prácticas?

- ☐ Padres o abuelos
- ☐ Vecinos o comunidad
- ☐ Programas o talleres

- ☐ Escuela o universidad
- ☐ No he aprendido sobre ello

...

10. ¿Cree que estas prácticas deberían seguirse conservando?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No estoy seguro (a)

11. ¿Qué tan importante considera conservar las semillas nativas de maíz?

- ☐ Muy importante
- ☐ Poco importante
- ☐ No es importante

...

12. ¿Conoce si en su comunidad se realiza conservación o intercambio de semillas?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No sé

13. ¿Qué beneficios cree que tiene mantener las variedades tradicionales de maíz?

- ☐ Resistencia a plagas o sequías
- ☐ Mejores sabores y calidad alimentaria
- ☐ Conservación del patrimonio cultural
- ☐ No le veo beneficios

14. ¿Considera que el cultivo tradicional contribuye al cuidado del suelo, agua y biodiversidad?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No sé

15. ¿Cree que el manejo tradicional del maíz favorece la conservación del medio ambiente?

- ☐ Sí, mucho
- ☐ Algo
- ☐ No

...

16. ¿Qué beneficios sociales considera que aporta este tipo de siembra? (puede marcar más de una)

- ☐ Fomenta la cooperación comunitaria
- ☐ Favorece la seguridad alimentaria
- ☐ Transmite conocimientos tradicionales
- ☐ Genera ingresos económicos
- ☐ No aporta beneficios

17. ¿Cree que los jóvenes están interesados en continuar con las prácticas tradicionales del maíz?

- ☐ Sí
- ☐ No

18. ¿Qué acciones considera necesarias para conservar estas prácticas?

- ☐ Educación y talleres comunitarios
- ☐ Apoyos económicos o incentivos
- ☐ Ferias de semillas y productos nativos
- ☐ Otros:

...

19. En su opinión, ¿qué representa el maíz para usted o su comunidad?

- ☐ Fuente de alimento
- ☐ Parte de la identidad cultural
- ☐ Medio de sustento económico
- ☐ Otros:

20. ¿Desea agregar algún comentario sobre la importancia del maíz y sus formas tradicionales de cultivo?

Texto de respuesta largo