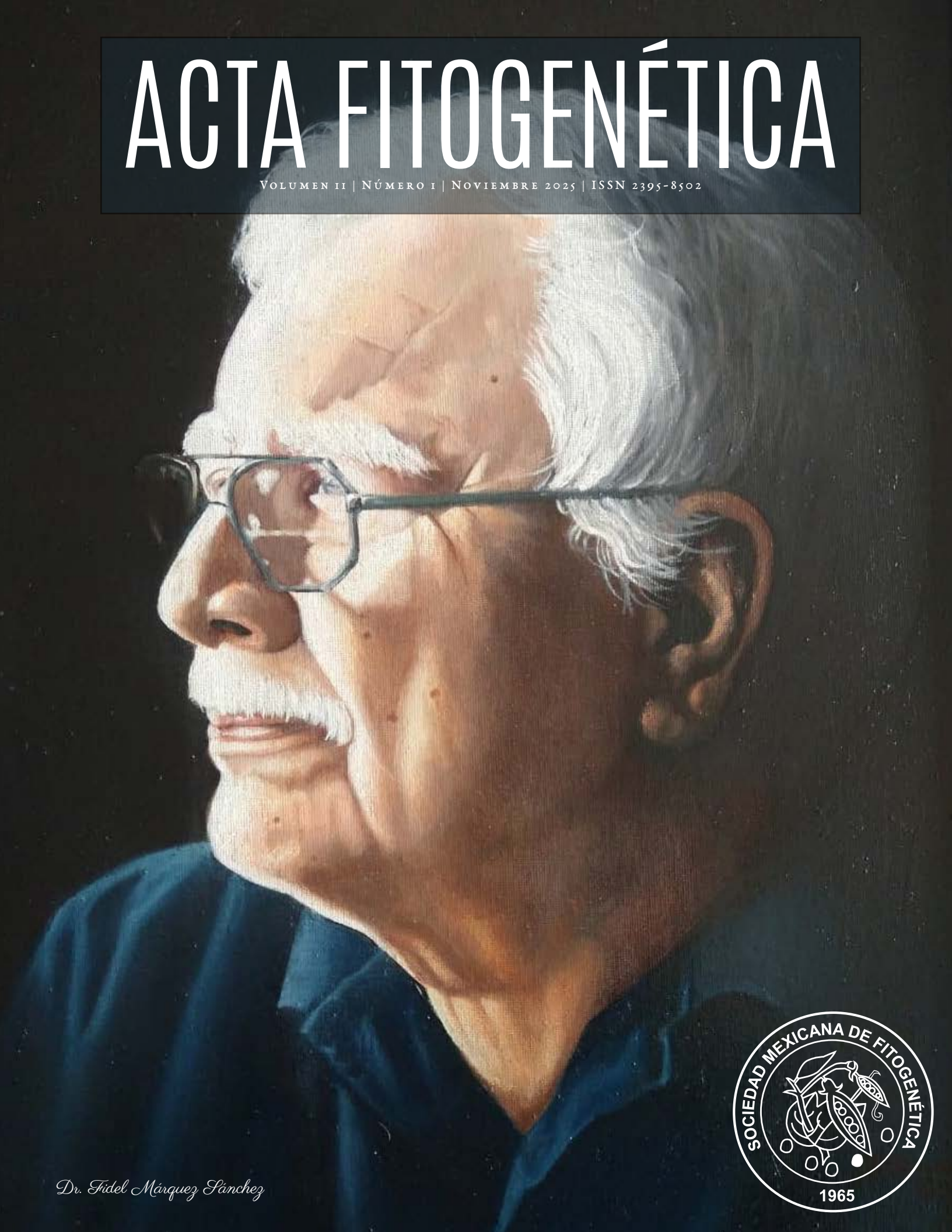
ACTA FITOGENÉTICA

Volumen 11 | Número 1 | Noviembre 2025 | ISSN 2395-8502



Dr. Fidel Márquez Sánchez

SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA

1965

Acta Fitogenética

de la Sociedad Mexicana de Fitogenética

Volumen 11 ♦ Número 1 ♦ Noviembre 2025

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Aarón Martínez Gutiérrez
Dr. Gerardo Rodríguez Ortiz
Dr. Yuri Villegas Aparicio
Dra. María Isabel Pérez León
Ing. Juan Bustamante Lujan
Dr. Ulises Santiago López
Mtra. Arely Concepción Ramírez Aragón
Mtro. Oscar Clemente Herrera
Dra. Consuelo López López
Dra. Alida Corey Arango Cruz
Dr. Pedro Salvador Morales
Mtra. María Mercedes Cervantes Machuca
Dr. José Luis Hernández Morales
Dr. Esaú Ruiz Sánchez

REVISORES RESPONSABLES

Dr. Edwin Javier Barrios Gómez
Dr. Aarón Martínez Gutiérrez
Dr. Javier Orlando Mijangos Cortés
Dr. Gerardo Rodríguez Ortíz
Dra. Micaela de la O Olán
Dr Yuri Villlegas Aparicio
Dra. Ana Luisa Gómez Espejo
Mtra. María Isabel Pérez León
Dr. Rosendo Hernández Martínez
Dr. Ulises Santiago López
Dr. Enrique Inoscencio Canales Islas
Mtro. Oscar Clemente Herrera
Dra. María Alma Rangel Fajardo
Dra. Consuelo López López
Dra. Rocío Toledo Aguilar
Dra. Alida Corey Arango Cruz
Dr. Alejandro Ledesma Miramontes
Mtra. María Mercedes Cervantes Machuca
Dra. Sandra Eloisa Rangel Estrada
Dr. Pedro Salvador Morales
Dr. Jonathan Hernández Ramos
Dr. Jose Luis Hernandez Morales
Dr. Francisco Javier Verduzco Miramón
Dr. Esaú Ruiz Sánchez

DISEÑO

MSCS Rodrigo Roberto de la Cruz Díaz

Acta Fitogenética
de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 ♦ Número 1 ♦ Noviembre 2025

Comité Directivo Local
XI Reunión Nacional y
I Internacional de Maíces Nativos 2025

Presidente	Dr. Aarón Martínez Gutiérrez
Secretario	Dr. Gerardo Rodríguez Ortíz
Coordinadores	Dr Yuri Villlegas Aparicio
	Mtra. María Isabel Pérez León
	Mtro. Oscar Clemente Herrera
	Dra. Consuelo López López
	Ing. Juan Bustamante Luján

Acta Fitogenética
de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 ♦ Número 1 ♦ Noviembre 2025

Comité Directivo Nacional
de la SOMEFI 2025 - 2026

Presidente	Dr. Edwin Javier Barrios Gómez
Vicepresidente	Dr. Javier Orlando Mijangos Cortés
Secretaria	Dra. Ana Luisa Gómez Espejo
Tesorera	Dra. Micaela de la O Olán
Vocal de Genética Básica	Dr. Rosendo Hernández Martínez
Vocal de Genotecnia	Dr. Enrique Inoscencio Canales Islas
Vocal de Fisiotécnia	Dra. María Alma Rangel Fajardo
Vocal de Recursos Fitogenéticos	Dra. Rocío Toledo Aguilar
Vocal de Producción de Semilla	Dra. Alejandro Ledesma Miramontes
Vocal de Fruticultura	Dra. Sandra Eloisa Rangel Estrada
Vocal de Recursos Forestales	Dr. Jonathan Hernández Ramos
Vocal de Enseñanza	Dr. Francisco Javier Verduzco Miramón

ACTA FITOGENÉTICA. Volúmen 11, Número 1 - Noviembre del 2025, es una publicación anual editada por la Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C., km. 38.5, Carretera México-Texcoco, Edificio Efraín Hernández X., Tercer Piso. Cubículo 319. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México, 56230. Tel. (595) 952-1729. www.somefi.mx. *Reservas de Derecho en Uso Exclusivo.* **ISSN 2395-8502**, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de título y Contenido, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaria de Gobernación. **Este documento es una versión digital del original impreso**.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la **Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C.** Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de esta publicación sin previa autorización de la **SOMEFI**.



SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA, A. C.
Apartado Postal No. 21, Cubículo 319,
Edificio Efraín Hernández X.
Universidad Autónoma Chapingo,
C.P. 56230 Chapingo, Estado de México
Tel. 01.595.952.1729
Email: contacto@somefi.mx
URL: http://www.somefi.mx

ACTA FITOGENÉTICA

de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 - Número 1 - Noviembre 2025

PRESENTACIÓN

La **SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA A.C. (SOMEFI)** se constituyó hace 60 años con el apoyo invaluable de sus miembros fundadores.

En nombre de la SOMEFI, es un honor dirigirme a ustedes, en esta X**I Reunión Nacional y I Internacional de Maíces Nativos**, misma que se desarrolló en las instalaciones del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca-ITVO (antes ITAO) del Tecnológico Nacional de México. La **SOMEFI** fue fundada en **1964**, agrupa a profesionistas y estudiantes de Fitogenética, agronomía y áreas afines, de instituciones de investigación y docencia en México, siendo su principal objetivo la difusión de investigación en especies vegetales, ya sean propias como centro de origen o introducidas en nuestro país.

A lo largo de su historia, la **SOMEFI** ha convocado a su gremio en 31 Congresos y con la actual, a 11 Reuniones Nacionales de Maíces Nativos. Las **Reuniones Nacionales de Maíces Nativos iniciaron en 2002**, encabezados por el *Dr. Fidel Márquez Sánchez*, y un grupo de notables académicos, investigadores y de ramas afines. En esta edición rendimos homenaje al Dr. Márquez, con su retrato en la portada.

Los esfuerzos realizados a la fecha, iniciaron con la primera reunión en el estado de Oaxaca, han sido encaminados a labores de prioridad nacional e internacional como son: la conservación y uso de los recursos fitogenéticos, pre mejoramiento, mejoramiento, y manejo agronómico de los maíces nativos.

La difusión de resultados, como los que se realizan en este tipo de eventos, son primordiales para que se conozcan los trabajos que se están desarrollando en el país, en diferentes temas por distintas instituciones académicas o de investigación, en los cuales la formación de recursos humanos es de vital importancia para la continuidad de nuestra sociedad. Esta difusión de resultados, se realiza principalmente a través de Congresos y Reuniones Nacionales e Internacionales, sobre temas diferentes, ejemplo de esto es ésta *Reunión Nacional de Maíces Nativos, y Primera Internacional*.

Es muy importante mencionar a nuestros socios y público que nos acompaña, que un invaluable aliado en este camino de la difusión de la ciencia en el ámbito de los recursos fitogenéticos ha sido y será la Revista Fitotecnia Mexicana (RFM), con el liderazgo de su Director el *Dr. Amalio Santacruz Varela* y Subdirector *Dr. Higinio López Sánchez*, así como los que colaboran, para que esta se conserve en los más altos estándares de publicaciones en el país.

Un reconocimiento especial al Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, que en esta edición ha organizado con su personal esta reunión, siendo a la fecha, y en conjunto con sus diferentes centros hermanos, un gran aliado para la organización de los últimos eventos de nuestra sociedad.

En esta reunión, sin precedente alguno, se tiene el mayor número de contribuciones en la historia de estos eventos con la participación de 184 trabajos, muy superior a los obtenidos en la edición anterior, la cual también fue record con 105 trabajos. Estos 184 trabajos se distribuyen en mejoramiento genético 42, recursos genéticos 47, usos de los maíces nativos 47, y sistemas de producción 48. De estos, 112 son en la modalidad de presentación oral y 72 en la modalidad de cartel; trabajos que proceden de la participación de un total de 44 instituciones, 40 nacionales y 4 internacionales.

La **Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C.**, a través del **Comité Directivo Nacional (2025-2026)**, agradece a los organizadores locales el interés y compromiso mostrado en la organización de la **XI Reunión Nacional y I Internacional de Maíces Nativos**, evento que fue todo un éxito.

ACTA FITOGENÉTICA

de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 - Número 1 - Noviembre 2025

Por este conducto, se agradece ampliamente el apoyo incondicional a la **Directora del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca** la *Dra. Marisa Guadalupe Flores Aguilar*, y desde luego al *Prof. Ramón Jiménez López*, **Director General del Tecnológico Nacional de México.**

Es merecido el éxito de esta reunión, gracias al gran esfuerzo del Comité Directivo Local en los que podemos mencionar al *Dr. Aarón Martínez Gutiérrez, Dr. Gerardo Rodríguez Ortiz, Dr. Yuri Villegas Aparicio, Mtra. María Isabel Pérez León, Mtro. Oscar Clemente Herrera, Dra. Consuelo López López e Ing. Juan Bustamante Luján*.

Además, hago extensivo el reconocimiento a cada uno de los miembros del Comité Directivo Nacional de la SOMEFI, que participaron en la organización del evento, que con su esfuerzo y dedicación hacen de esta una mejor sociedad.

Por último, un agradecimiento muy especial a nuestras productoras y productores de maíz; especie y cultivo icono, motivo de muchos años de trabajo y vidas dedicadas al uso, manejo y conservación, que es fundamental para nuestra sociedad. También se agradece la contribución de las investigadoras e investigadores, que, gracias al empeño y dedicación en este cultivo, sea el punto medular de los principales trabajos de investigación en México.

Dr. Edwin Javier Barrios Gómez
Presidente de la SOMEFI, 2025-2026
Ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, a 05 de noviembre de 2025

ACTA
FITOGENÉTICA
de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 - Número 1 - Noviembre 2025

Magistrales

Bioseguridad y diversidad genética de maíces nativos ante la reforma de los artículos 4o y 27 constitucionales

Dr. Alejandro Espinosa Calderón- Secretario Ejecutivo de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados**.**

Relatora: Biol. Fernanda Michelle Cruz Ramírez

Moderador: Dr. Aarón Martínez Gutiérrez-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca-TecNM

Asistentes: 327

En el desarrollo de la conferencia, se abordó el tema del paradigma de la agricultura entre la diversidad y la productividad, enfatizando que, en México en la década pasada, se incrementaron los permisos para el uso de maíces genéticamente modificados, lo cual quedó prohibido en marzo de 2025. Asimismo, se destacaron otros temas como, “Crisis de producción de granos básicos y oleaginosas en México por causa de gobiernos neoliberales”, “Técnica de manipulación de genes”, “Riesgos de la introducción de maíz transgénico”, “¿Cuáles son las empresas que dominan y controlan el comercio de las semillas transgénicas?”, la “Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados”, las “Solicitudes de permisos para la liberación al ambiente de maíz genéticamente modificado” y los Decretos presidenciales relacionados al tema del glifosato y maíz genéticamente modificado”.

Se destacó que, en el año 2009, el gobierno de México autorizó las siembras experimentales de maíz genéticamente modificado, sin embargo, esto comprometió la diversidad genética de nuestros maíces nativos, situación que encendió diversas alarmas, entre las que destaca la contaminación transgénica del maíz en su centro de origen. Ante esto, se debe priorizar la necesidad de proteger los derechos bioculturales de los pueblos originarios y la biodiversidad del maíz frente a las modificaciones genéticas recientes, subrayando el papel de la bioseguridad de los organismos genéticamente modificados, como una herramienta para salvaguardar la diversidad genética.



ACTA
FITOGENÉTICA
de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 - Número 1 - Noviembre 2025

Semillas de resistencia: evolución, biodiversidad, cultura y soberanía alimentaria

Dra. Claudia Irene Calderón, Universidad de Wisconsin-Madison

Relatora: Biol. Fernanda Michelle Cruz Ramírez

Moderadora: Dra. Margarita Tadeo Robledo – Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán-UNAM

Asistentes: 327

La ponencia inició resaltando la problemática en la pérdida de la diversidad genética de los cultivos agrícolas, debido a presiones del modelo agroindustrial, la consolidación de un monopolio de semillas a través de su patentamiento, el cambio climático, sequías y lluvias extremas y las pérdidas económicas para las y los pequeños productores de maíces. En México, la diversidad de los maíces nativos es y ha sido posible gracias a las prácticas de las y los campesinos o agricultores locales y su relevo intergeneracional. La ponencia abordó diversas temáticas, entre las que se destaca la erosión genética de los cultivos, los factores de la pérdida de la diversidad genética de los cultivos agrícolas, la expansión de la lucha contra el uso del maíz genéticamente modificado, la comida culturalmente relevante y nutritiva, la evolución y domesticación del maíz y la diversidad de los maíces. Se concluyó en que las algunas prácticas que permiten la conservación y el resguardo de las semillas son mediante la siembra continua (conservación *in situ*). Se hizo un llamado a la acción para promover la conservación y uso de maíces nativos, así como de teocintes, pensar en políticas nacionales e internacionales que promuevan la biodiversidad, fomentar la soberanía de las semillas y crear espacios dentro y fuera de la academia que fomenten los saberes indígenas.



ACTA
FITOGENÉTICA
de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 - Número 1 - Noviembre 2025

Sugerencias para caracterizar milpas y otros agroecosistemas tradicionales

Dr. Rafael Ortega Paczka, Universidad Autónoma de Chapingo

Relatora: Biol. Fernanda Michelle Cruz Ramírez

Moderadora: Dra. Consuelo López López-Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM

Asistentes: 314

Se propusieron metodologías participativas para evaluar la diversidad biológica, funcional y cultural de las milpas, enfatizando su papel en la conservación *in situ* de los recursos genéticos. En 2026 México se enfrentará a una de las decisiones más trascendentales de su historia reciente, la revisión del tratado (T-MEC) entre México, Estados Unidos y Canadá,donde se encuentra ubicada la posibilidad de imponer el modelo UPOV-91 sobre nuestros alimentos y semillas, y que prohibirá a las y los campesinos guardar e intercambiar sus propias semillas, las empresas dueñas de patentes genéticas controlarán la producción desde la semilla hasta la mesa. Esta revisión deberá renegociar las políticas del gobierno que impactarán profundamente en cinco pilares del país: soberanía alimentaria, salud pública, soberanía tecnológica y de datos y la producción de la biodiversidad.

Por lo anterior, se presentó una propuesta para generar un movimiento respaldado de políticas públicas, enfocado en buscar la autosuficiencia y soberanía alimentaria nacional sustentable, basada principalmente en la producción de maíces de buena calidad para el medio urbano y rural mexicano. Para la colecta de muestras de maíces se proponen definir cuantos, y cuáles son los cultivos que siembra y conserva el agricultor, acondicionar las muestras eliminando basura y partes dañadas de mazorcas y semilla, eliminar muestras redundantes y en mal estado, fumigar muestras, desgranar mazorcas destinadas a semilla y seleccionar las que irán a la muestra museográfica. Una vez que las muestras estén secas, se realiza una caracterización preliminar, y se sugiere ubicar los tipos en variedades mayores y menores, además de variedades en prueba, e incluir otros componentes como aspectos ecológico-agrícolas, culturales, sociales y económicos de la diversidad de plantas y animales de las milpas. En la actualidad los temas conservación, mejoramiento e impulso al consumo de los maíces nativos ocupa un lugar estacado en políticas públicas del gobierno federal, algunas universidades y otras instituciones públicas, así como de organizaciones de la sociedad civil. Las y los investigadores en esos temas tienen el compromiso de colaborar de manera estrecha. Además, se recomendó publicar monografías pueden realizarse a través de tesistas de forma individual o grupal para fomentar la divulgación del trabajo realizado para la caracterización.



ACTA FITOGENÉTICA

de la Sociedad Mexicana de Fitogenética
Volumen 11 - Número 1 - Noviembre 2025

Políticas públicas para el fomento y protección de los maíces

M.C. Flavio Aragón Cuevas

Relatora: Biol. Fernanda Michelle Cruz Ramírez

Moderador: Ing. Juan Bustamante Luján-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca-TecNM

Asistentes: 318

Se analizaron los marcos normativos y las iniciativas institucionales orientadas a fortalecer los sistemas productivos locales y garantizar la protección de los maíces nativos frente a amenazas comerciales y biotecnológicas. Se subrayó como problemática la falta de presupuesto destinado para la investigación de especies de importancia económica y alimenticia como el maíz nativo, frijol, entre otros. Existe una enorme diversidad de maíces mexicanos, por eso se debe promover su conservación y uso. A raíz de toda esta diversidad, para la protección del maíz nativo a nivel Federal, se cuenta con la Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz Nativo, donde se indica que se debe hacer un registro de maíces nativos a nivel nacional, mismo que no se ha realizado, y que debería integrarse en el Plan Nacional de Desarrollo. Se debe de apoyar a las y los productores de maíz nativo y establecer mecanismos para su desarrollo económico. En el caso de Oaxaca, se tiene registro de 35 razas de maíz nativo, las cuales tienen diferentes características como precocidad.

Entre las estrategias de apoyo en el estado, se hace entrega a las y los pequeños productores de maíces nativos, de bioinsumos, asimismo, se tienen colaboraciones con instituciones para encontrar materiales ecológicos para el control de plagas. Otra estrategia son los bancos comunitarios de semillas, los cuales se deben realizar de manera estructurada. En el estado se tienen 50 bancos comunitarios en función, ubicados en cada región en zonas estratégicas con diferentes climas y tipos de suelo. Por su parte, se han establecido establecidos 617 huertos escolares con especies nativas. También se entregan gallinas para carne y huevo. Sin embargo, el apoyo más importante es el acompañamiento técnico con las y los pequeños productores, cuidando que en las comunidades donde se habla alguna lengua indígena haya técnicos que también la hablen y permita una mejor comunicación. Se realiza también mejoramiento participativo, producción artesanal, hay custodias/os de las razas de maíz y también se les da importancia a otros recursos genéticos como el frijol, quelites, y calabaza. Se le tiene que dar seguimiento y acompañamiento a todas estas políticas públicas para la seguridad alimentaria y no perder la diversidad de maíces nativos en México.



Indice

Mejoramiento genético

TRES CICLOS DE SELECCIÓN MODIFICADA MAZORCA POR SURCO EN UNA VARIEDAD DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO. *Bulmaro Coutiño-Estrada y Noel Orlando Gómez-Montiel* 1
SAN JOSÉ Y EJUTECO: MAÍCES NATIVOS MEJORADOS PARA LAS REGIONES TEMPORALERAS DE VALLES CENTRALES Y MIXTECA ALTA DE OAXACA. *Fulgencio Humberto Castro-García* 2
EFECTOS DE LA SEQUÍA Y ALTA TEMPERATURA EN LAS CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y DE RENDIMIENTO DE MAÍZ EN EL SURESTE DE MÉXICO. *Luis Filipe da Conceição dos Santos, Alejandro Cano González, René Garruña Hernández y César del Ángel Hernández-Galeno* 3
CARACTERIZACIÓN DE MAÍZ NATIVO A NIVEL INTERRACIAL: MAZORCAS DE COLECTAS VS MAZORCAS DE EVALUACIONES EXPERIMENTALES. *César del Ángel Hernández-Galeno, Noel Orlando Gómez-Montiel, Irad Jared Reza-Solís, Jesús Martínez-Sánchez, Francisco Palemón Alberto y Benigno Estrada-Drouaillet* 4
SELECCIÓN PARA COLOR DE GRANO SOBRE EL CONTENIDO DE CAROTENOIDES Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS EN MAÍZ NATIVO. *Francisco Javier Sánchez-Ramírez, Froylán Rincón-Sánchez, Norma Angélica Ruiz-Torres y Rosemberg Hernández-Ruiz* 5
EVALUACIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ SUBTROPICAL EN CONDICIONES DE VALLES ALTOS. *Uriel Hernández Flores y Pedro Antonio López* 6
MAÍZ NATIVO BLANCO SAN PABLEÑO: CARACTERIZACIÓN DE ACCESIONES LOCALES DE HOPELCHÉN, CAMPECHE. *Stephan Rönicke, Mauricio A. Carmona-Arellano, Avelardo Monsalvo-Espinosa, Mónica Osnaya-González y Eugenio Carrillo-Ávila* 7
FORMACIÓN Y ADOPCIÓN DE LA VARIEDAD MEJORADA DE MAÍZ MORADO "CELESTE ", EXITOSA EN VALLES ALTOS CENTRALES. *Rafael Ortega-Paccha y Marcos Moreno-Moreno* 8
DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS EN MAZORCAS DE POBLACIONES DE MAÍZ ANCHO. *Nestor Angel García-Villarreal, Antonio Castillo Gutiérrez, Roberto de la Rosa-Santamaría y Henry González-Rodríguez* 9
FUENTES DE TEOCINTLE EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO. *Ana Berenice Corona-Sánchez, Lino De la Cruz-Larios, Fernando Santacruz-Ruvalcaba, James B. Holland, Rubén Rellán-Álvarez y José de Jesús Sánchez-González* 10
CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA Y ANÁLISIS DE CALIDAD EN MAÍZ PALOMERO (*Zea mays everta*). *Sergio Lugo-Urbina y Francisco Zavala-García* 11
EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL FORRAJE EN POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DE COAHUILA. *Gerardo Garnica-Chico, Francisco Javier Sánchez-Ramírez, Ana Laura Alonso-Nieves, José Luis Velasco-López, Norma Angélica Ruíz-Torres y Joel Ventura-Ríos* 12
CARACTERIZACIÓN DE LA TOLERANCIA A LA SEQUÍA EN MAÍZ NATIVO DE COAHUILA. *Aarón Alejandro Máximo, Francisco Javier Sánchez Ramírez, Norma Angélica Ruiz-Torres y Jóse Luis Velasco López* 13
ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL CRUZAMIENTO ENTRE UNA VARIEDAD INTERMEDIA-TARDÍA Y UN CRIOLLO PRECOZ DE MAÍZ, Y SU F_1. *Antonio Castillo Gutiérrez, Margarita Gómez Ayala, Fidel Benjamín Alarcón Hernández y Henry González-Rodríguez* 14
POTENCIAL GENÉTICO DE VARIEDADES NATIVAS DE ÁREAS INTERMEDIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE MAÍZ PARA VALLES ALTOS. *Froylán Rincón-Sánchez, Norma Angélica Ruiz-Torres, Ana Laura Alonso-Nieves y José Alfredo Osorio-Francisco* 15
SELECCIÓN DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS DE MAÍZ PIGMENTADO EN EL TRÓPICO-HÚMEDO DE TABASCO. *Ezequiel Gamas-Alpuche, Roberto De la Rosa-Santamaría, Osval Antonio Montesinos-López, Said Cadenas-Villegas, Luis Manuel Vargas-Villamil, Crescencio de la Cruz Castillo-Aguilar* 16
RESCATE Y MEJORAMIENTO DE MAÍZ NATIVO ROJO (TABLONCILLO) EN LA MIXTECA DE OAXACA. *Leodegario Osorio-Alcalá y Daniela Herrera Castro* 17
EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍCES NATIVOS EXÓTICOS ADAPTADOS A LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO. *Ricardo Lobato-Ortiz, Etzael Nuñez-Terrones, Ignacio Benítez-Riquelme, J. de Jesús García-Zavala, y César Del Ángel Hernández-Galeno* 18
GERMOPLASMA DE TEOCINTLE EN LA FORMACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ. *Lino De la Cruz-Larios, Ana Berenice Corona-Sánchez, Eduardo Rodríguez-Guzmán Fernando Santacruz-Ruvalcaba, y J. Jesús Sánchez González* 19
HETEROSIS EN CONTENIDO DE ANTOCIANINAS ENTRE POBLACIONES DE MAÍZ MORADO. *José Luis Ramírez-Díaz, Yolanda Salinas-Moreno, Gilberto Esquivel-Esquivel, Ivone Alemán-de la Torre, Alejandro Ledesma- Miramontes y Miguel Ángel Martínez Ortiz* 20
ESTUDIO DE CASO DEL MAÍZ DE CAJETE EN TEPELMEME VILLA DE MORELOS OAXACA. *Eliel Martínez Cruz y Eliel Martínez Martínez* 21

AVANCES EN LA FORMACIÓN DE UN PATRÓN HETEROTICO DE MAÍZ DE GRANO Y OLOTE MORADO. *Alejandro Ledesma-Miramontes, José Luis Ramírez-Díaz, Yolanda Salinas-Moreno, Miguel Ángel Martínez-Ortiz, Ivone Alemán-de la Torre y Cesar E. Castellanos-Hernández* 22
EFECTO DE LA DENSIDAD DE POBLACION Y AMBIENTE SOBRE RENDIMIENTO Y CAPACIDAD DE EXPANSION EN VARIEDADES ELITES DE MAIZ PALOMERO. *Francisco Sebastián Martínez Díaz, J. Jesús García Zavala, Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Ricardo Lobato Ortiz y Martha Hernández Rodríguez* 23
NUEVAS VARIEDADES DE MAIZ PALOMERO MEXKE P, UNAMITA P Y PUMITA P, PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO. *Margarita Tadeo-Robledo, Alejandro Espinosa-Calderón, Francisco Sebastián Martínez-Díaz, Israel Arteaga Escamilla, Alan Monter-Santillán, Antonio Turrent Fernández y Aaron Martínez Gutiérrez* 24
SITUACIÓN ACTUAL DE LA MILPA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO. *Javier O. Mijangos-Cortés, Miguel A. Fernández Barrera, José Luis Sima Gómez, Lucila de Lourdes Salazar Barrientos y Elia Ma. Ku Pech* 25
CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO PARA EL DESARROLLO DE RECURSOS GENÉTICOS TOLERANTES A LA SEQUÍA EN COAHUILA. *Daniel Cruz Rosas, Alejandro Mendoza Gómez, Froylán Rincón-Sánchez y Ana Laura Alonso-Nieves* 26
DIFERENCIANDO UNA RED INTERORGANIZACIONAL, A PROPÓSITO DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍCES NATIVOS. *Vinicio Calderón Bolaina, Oswaldo Tique de los Santos, Aurora Ramírez Meneses, Jóse Notario Torres, Darío de la Cruz Ricardez y Raquel Jiménez Ramírez* 27
CARACTERIZACIÓN DE MAZORCA Y GRANO DE MAÍCES NATIVOS EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO. *Irad Jared Reza-Solis, Vania Jiménez-Lobato, Noel Orlando Gómez-Montiel, César del Ángel Hernández-Galeno, Teolincacihuatl Romero-Rosales y José Luis Valenzuela-Lagarda* 28
CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS MAÍCES NATIVOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN COMPARACIÓN CON HÍBRIDOS. *Genny Llaven Valencia, Jorge Luis Pizeno García, Juan Herrera Hernández, Joaquín A. Díaz Arellano, Oscar Bibiano Nava, Johnny A. Burgos Díaz y Amalio Santacruz Varela* 29
ESTANDARIZACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE OLIGONUCLEÓTIDOS DE glx-I Y MacI PARA ANÁLISIS DE SU EXPRESIÓN MEDIANTE PCR EN MAÍZ RAZA BOLITA. *Angeles Regina García-Gutiérrez, Marco Antonio Sánchez-Medina, María del Socorro Pina-Canseco y Carlos Francisco Varapizuela-Sánchez* 30
CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE LA RAZA DE MAÍZ COMPLEJO SERRANO DE JALISCO EN ATEMAJAC DE BRIZUELA. *Abraham Guerrero Corona, Maria Ramírez Martínez, Francisco Javier Rafael Nazario, Oscar Alberto García Pérez y Lizbeth Mariel Pérez Ochoa* 31
ELONGACIÓN DEL MESOCOTILO Y EMERGENCIA DE MAÍCES CACAHUACINTLES DE LOS VALLES CENTRALES DE MÉXICO. *Luis Antonio Flores-Hernández, Fernando Castillo-González, Lidia Velasco-Velasco, Antonio Ramírez-Hernández, María Gricelda Vázquez-Carrillo y José Luis Solís-Bonilla* 32
ESTUDIO Y DETECCIÓN DE SECUENCIAS RECOMBINANTES EN RAZAS NATIVAS DE MAÍZ PROVENIENTES DE CAMPO Y BANCOS DE SEMILLAS. *Nancy Mariana Ayala Angulo, Raymundo Gutiérrez Morán, Alma A. Piñeyro Nelson y Ana L. Wegier Brioulo* 33
DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DEL MAÍZ NATIVO ROJO CHAC CHOB EN UNA COLECTA DEL ESTADO DE CAMPECHE. *Stephan Rönicke, Avelardo Monsalvo-Espinosa, Mauricio A. Carmona-Arellano, Andrés Eduardo Bernés-Tun, Mónica Osnaya-González y Eugenio Carrillo-Ávila* 34
PRODUCTIVIDAD DE VARIEDADES DE MAÍZ PALOMERO BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN VALLES CENTRALES DE OAXACA. *Marco Antonio Ramírez Torres, Aarón Martínez Gutiérrez, Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Benjamín Zamudio González, Gerardo Rodríguez Ortiz y Óscar Clemente Herrera* 35
EVALUACIÓN DE MAÍZ PALOMERO ORO EN DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA. *Marco Antonio Ramírez Torres, Aarón Martínez Gutiérrez, Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Gerardo Rodríguez Ortiz, Óscar Clemente Herrera y Consuelo López López* 36
RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS VARIETALES DE GRANO AMARILLO Y SUS VARIEDADES PROGENITORAS. *Ana Valeria González-Ramos, Fátima Santillán-Sandoval, Atziry Solis Nuñez, Margarita Tadeo-Robledo, Francisco Sebastián Martínez-Díaz, Alejandro Espinosa-Calderón y Karina Yazmine Mora García* 37
RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO, AZUL Y AMARILLO PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO. *Jhoana Prado-Marin, Xana Miranda Ibañez Pardines, Francisco Sebastián Martínez Díaz, Israel Arteaga Escamilla, Alejandro Espinosa-Calderón, Joob Zaragoza Esparza y Consuelo López López* 38
MONITOREO DE SECUENCIAS TRANSGÉNICAS EN MAÍCES NATIVOS E HÍBRIDOS DEL CENTRO-OCCIDENTE MEXICANO. *Laura Hernández-Padilla, Gustavo Ravelo-Ortega, Patricia Delgado Valerio, René Cerritos, Gladys Juárez Cisneros, María Guadalupe Galindo Mendoza y Jesús Campos García* 39

IDENTIFICACIÓN DE TRANSGÉNICOS EN MAÍZ – ANÁLISIS RAMAN COMPARATIVO. *María Guadalupe Galindo Mendoza, Jesús Campos García, Laura Hernández-Padilla, Gustavo Ravelo-Ortega, Omar Fernando De León-Ibarra, David Josué Del Toro-Cortés y Valter Armando Barrera-López* 40
SELECCIÓN MASAL VISUAL ESTRATIFICADA DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO EN CHIAPAS. *Juan Carlos Caballero Salinas, Humberto Conde Torrez, Ludwi Rodríguez Hernández y Pablo Farid Aguilar Silva* 41

Recursos genéticos de maíz

MAÍCES NATIVOS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA Y SU POTENCIAL FORRAJERO EN SISTEMAS DE TEMPORAL. *Anadelia Antonio Medina y José Espinoza-Pérez* 42
CATÁLOGO DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE CHIAPAS. *Jesús Martínez-Sánchez y Tania Guadalupe Molina-Hernández* 43
DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES NATIVOS EN LA SIERRA SUR DE OAXACA *Luis Francisco González-Pérez, Aarón Martínez-Gutiérrez, Margarita Tadeo-Robledo, Yuri Villegas-Aparicio, Óscar Clemente-Herrera, María Isabel Pérez-León, Gerardo Rodríguez-Ortiz* 44
CARÁCTER DE FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO DEL MAÍZ OLOTÓN Y APROVECHAMIENTO EN LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DE MÉXICO. *Antonio Turrent-Fernández, Aarón Martínez-Gutiérrez, José Luis Aguirre-Noyola, Esperanza Martínez-Romero, Ronald Ferrera-Cerrato, Alejandro Alarcón, David Barkin, Alejandro Espinosa-Calderón y Margarita Tadeo-Robledo* 45
DIVERSIDAD APARENTE POR COLOR Y MORFOMETRÍA EN GRANOS DE MAÍZ A NIVEL PARCELA EN LA MIXTECA ALTA OAXAQUEÑA. *José Rafael Contreras-Hinojosa, Fernando Edgar Martínez-Silva, Isidro Fernández-González y Martín Gómez-Cárdenas* 46
VARIACIÓN ANTRÓPICA MEDIANTE BIOESTIMULANTES SOBRE LA CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA EN RAZAS NATIVAS DE MAÍZ DE DISTINTOS COLORES Y ORIGEN EN EL SUR DE SONORA. *Gilberto Rodríguez-Pérez, Alba Rocío Ochoa-Meza, Francisco Javier Salazar-Huerta, Pedro Alberto Haro-Ramírez, Luis Latournierie-Moreno y Francisco Javier Verduzco-Miramón* 47
FERTILIZACIÓN PARA MAÍZ DE LA RAZA ZAPALOTE CHICO EN EL ITSMO DE TEHUANTEPEC. *José Manuel Cabrera-Toledo, Manuel Cabrera González, Víctor Hugo Volke Haller, Zulma Castillejos Antonio y Juan Rendón Cruz* 48
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE GUERRERO. *Guadalupe García-Solano, José Apolinar Mejía-Contreras, Francisco Palemón-Alberto, Oscar Javier Ayala-Garay, Gabino García-de los Santos y Santo Ángel Ortega-Acosta* 49
EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TIERRA DE DIATOMEAS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE MAIZ NATIVO EN RIEGO Y SEQUÍA. *Leonel Hernández-Santiago, Santos Martínez-Santiago, Sara Monzerrat Ramírez-Olvera y Moises Márquez Velázquez* 50
CARACTERIZACIÓN AGROMORFOLÓGICA DE MAÍCES NATIVOS EN DOS REGIONES DEL ESTADO DE GUERRERO. *Irad Jared Reza-Solis, Vania Jiménez-Lobato, César del Ángel Hernández-Galeno, Noel Orlando Gómez-Montiel, Teolincacíhuatl Romero-Rosales y José Luis Valenzuela-Lagarda* 51
FENOLOGÍA Y VARIACIÓN FENOTÍPICA DE MAÍCES NATIVOS DE LA REGIÓN COSTA DE OAXACA. *Irene Jacinto-Hernández, Mónica Pérez-Nicolás y Arturo De la Rosa-Galindo* 52
HERRAMIENTAS EMERGENTES DE MODIFICACIÓN GENÓMICA COMO ESTRATEGIA DE PRIVATIZACIÓN Y MONOPOLIO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD. *Emmanuel González-Ortega, Alma Piñeyro-Nelson y Claudio Martínez-Debat* 53
CARACTERIZACIÓN POR ÍNDICE DE ÁRIDEZ DE RAZAS DE MAÍZ EN EL ESTADO DE PUEBLA. *Coyolicaltzin Chávez-Cuache, M. Humberto Reyes-Valdés, Mario Ernesto Vázquez-Badillo, Juan Manuel Pichardo-González, Martin Quintana-Camargo y Adriana Antonio-Bautista* 54
INFLUENCIA DE LA HUMEDAD EN LAS PROPIEDADES GEOMÉTRICAS EN GRANO DE MAÍCES NATIVOS. *José Luis Escobar-Álvarez, Patricia López-Perea, Ricardo Ernesto Preciado-Ortiz y Juan Estrada-Urbina* 55
INCIDENCIA DE HONGOS EN SEMILLAS ALMACENADAS DE COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS. *Adriana Antonio-Bautista, Coyolicaltzin Chávez-Cuache, M. Humberto Reyes-Valdés, Mario Ernesto Vázquez-Badillo, José Luis Herrera-Ayala, Juan Manuel Pichardo-González y Martin Quintana-Camargo* 56
CALIDAD ELOTERA DE MAÍCES NATIVOS EXÓTICOS ADAPTADOS A LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO. *Etzael Nuñez-Terrones, Ricardo Lobato-Ortiz, Ignacio Benítez-Riquelme, J. de Jesús García-Zavala, y César Del Ángel Hernández-Galeno* 57
CONSUMO DE MAÍCES NATIVOS EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ. *Julio Díaz-José, Otto Raúl Leyva-Ovalle, Silvana Rojas-Falcon, Pablo Andrés-Meza, Oscar Díaz-José, Hilario García-Martínez y José Andrés Herrera-Corredor* 58

MOVILIZACIÓN DE HIERRO Y NITRÓGENO EN VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ BAJO SISTEMA MILPA Y MONOCULTIVO PARA UNA SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA. *Higuera-Rubio, Jesús Mireya, Rendon de Anda José Ricardo, Gaytán-Pinzón Grethel Priscila, Calderón-Vázquez y Carlos Ligne.* 59
TOLERANCIA AL ESTRÉS HÍDRICO EN MAÍCES NATIVOS: IMPLICACIONES FOTOSINTÉTICAS Y METABÓLICAS. *René Garruña, Reyna M. Lizama-Cime, Rubén H. Andueza-Noh, Fabiola M. Ríos-Bolivar y Emanuel Hernández-Núñez* 60
POSIBLES EFECTOS EPIGENÉTICOS DE LA MAZORCA SOBRE PESO DE SEMILLA Y FLORACIÓN EN MAÍZ NATIVO. *Roberto De la Rosa Santamaría, Ezequiel Gamas Alpuche, Osval Antonio Montesinos López y Said Cadena Villegas* 61
LA SEMILLA DE MAÍZ ES HOSPEDERO DE HONGOS FITOPATÓGENOS. *Guadalupe García-Solano, Santo Ángel Ortega-Acosta, Francisco Palemón-Alberto, José Apolinar Mejía-Contreras, Oscar Javier Ayala-Garay, Gabino García-de los Santos y Guadalupe Reyes-García* 62
¿AÚN HAY DIVERSIDAD ENTRE LOS MAÍCES NATIVOS CULTIVADOS EN ÁREAS RURALES EN PROCESO DE URBANIZACIÓN?. *Patricia Toxtle-Flores, Abel Gil-Muñoz, Pedro Antonio López y Sonia Emilia Silva-Gómez* 63
VARIABILIDAD FENOTÍPICA DEL VOLUMEN DE EXPANSIÓN EN FAMILIAS DE MEDIOS HERMANOS DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ PALOMERO. *Alan Monter-Santillán, Margarita Tadeo-Robledo, Alejandro Espinosa-Calderón y J. Jesús García-Zavala* 64
CALIDAD DE GRANO Y TORTILLA DE RAZAS DE MAÍZ NATIVOS DEL ESTADO DE PUEBLA. *Fernando López-Morales, María Gricelda Vázquez-Carrillo, Delfino Reyes-López, Gregorio Hernández-Salinas, Carlos Hugo Avendaño Arrazate, Leticia García-Cruz, Carmela Hernández-Domínguez, Armando Ibáñez-Martínez y Marco Aurelio Aragón-Magadan* 65
COMPARACIÓN MORFOLÓGICA DE MAZORCA EN 14 RAZAS DE MAÍZ DEL ALTIPLANO DEL ESTADO DE PUEBLA. *Fernando López-Morales, Delfino Reyes-López, Carmela Hernández-Domínguez, Armando Ibáñez-Martínez, Gregorio Hernández-Salinas, Alejandro Chávez-Alvarado y Fabian Enríquez-García* 66
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MAZORCAS DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ. *Rosendo Hernández-Martínez, Mauricio Velázquez-Martínez, Fernando Lucio-Ruiz, Moisés Felipe-Victoriano y Martin Espinosa-Ramírez* 67
FENOTIPADO DE MAZORCAS DE MAÍZ NATIVO RAZA PEPITILLA OBTENIDAS EN COLECTAS VS MAZORCAS DE EVALUACIONES EXPERIMENTALES. *César del Ángel Hernández-Galeno, Noel Orlando Gómez-Montiel, Rocío Toledo-Aguilar, Jesús Martínez-Sánchez, Francisco Palemón Alberto, Benigno Estrada-Drouaillet* 68
EROSIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ NATIVO DEL SURESTE DE COAHUILA. *Francisco Javier Sánchez-Ramírez, José Luis Velasco-López, Gerardo Garnica-Chico, Aaron Alejandro Máximo y Alejandro Victorino-Lazaro* 69
MAICES NATIVOS DE CHIAPAS: USOS CULINARIOS Y CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA EN CUATRO REGIONES. *Eduardo de la Cruz-Hernández, Luis Latournerie-Moreno y Bulmaro de Jesús Coutiño-Estrada* 70
DIVERSIDAD FENOTÍPICA DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DEL MAÍZ CRIOLLO DE YUCATÁN. *Luis E. Poot Mena, Luis Latournerie-Moreno, Esaú Ruiz-Sánchez, Alfonzo Pérez Gutiérrez y Francisco J. Verduzco-Miramón* 71
CRECIMIENTO DEL ÁREA FOLIAR DE MAÍZ NATIVO EN CONDICIONES DE TEMPORAL. *Luis Edgar Sánchez-Toral, Antonio Villalobos-González, Mónica Beatriz López-Hernández, Enrique Arcocha-Gómez* 72
PERÓXIDO DE HIDROGENO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MAÍZ NATIVO. *Luis Edgar Sánchez-Toral, Antonio Villalobos-González, Mónica Beatriz López-Hernández y Enrique Arcocha-Gómez* 73
ANÁLISIS GEOESPACIAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE MAÍCES NATIVOS EN CHALCO–AMECAMECA, ESTADO DE MÉXICO. *David Fernando Pérez Hernández* 74
DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y CALIDAD PROTEICA EN MAÍCES NATIVOS DE UNA MICRORREGIÓN DE TEZIUTLÁN, PUEBLA. *Elia del Carmen Muñoz-Morones, Delfino Reyes-López, Fernando López-Morales, Carmela Hernández-Domínguez, Luis Antonio Domínguez-Perales, Gerardo Mora-Calderón y Enrique Mejía-Campos* 75
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MAÍCES NATIVOS EN LA REGIÓN DE LIBRES, PUEBLA. *Angelica Barrales López, Martha Hernández Luna y Víctor Torres Pérez* 76
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE MAÍCES NATIVOS EN CHILCHOTLA, PUEBLA, MÉXICO. *Juan Del Rosario-Arellano, José Luis Del Rosario-Arellano, Pablo Andrés-Meza, Erik Rafael Navarro-López, Otto Raúl Leyva-Ovalle, Ricardo Serna-Lagunes y Uriel Medel-Hernández* 77
CARACTERIZACIÓN DE UNA COLECTA DE LA RAZA DE MAÍZ BOLITA PROVENIENTE DEL MUNICIPIO DE TLALIXTAC DE CABRERA OAXACA. *Franceli Garduño-Ávila, Adriana Antonio-Bautista, Coyolicaltzin Chávez-Cuache, Mario Ernesto Vázquez-Badillo, Juan Manuel Pichardo-González y Martin Quintana-Camargo* 78
ALMACENAMIENTO SEMI HERMÉRTICO DE SEMILLAS DE MAÍZ CRIOLLO MEJORADO PIGMENTADO Y SU RELACIÓN CON LA GERMINACIÓN. *Ana Karen De la Rosa Santana, Adriana Antonio-Bautista, Mario Ernesto Vázquez-Badillo, Juan Manuel Pichardo-González y Martin Quintana-Camargo.* 79
PARAMETROS PARA INICIAR UN BANCO COMUNITARIO DE SEMILLAS EN MICHOACÁN. *Edgardo Bautista-Ramírez, Fernando Bahena-Juárez, María Guadalupe Tapia Navarro y Helios Escobedo Cruz* 80

POBLACIONES DE *Aspergillus* Y DETECCIÓN DE AFLATOXINAS EN MAÍCES NATIVOS DE TRINIDAD ZAACHILA, OAXACA. *Alberto J. Valencia-Botín, Bernardino López-Juárez y Dulce M. Gutiérrez-Fierro* 81
DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE MAÍZ ANCHO DE MORELOS EN CHAPINGO, MÉXICO. *Ma. Luisa Reyes-Arellanes, Yetcentli Rodríguez-Solís y Esteban Solórzano-Vega* 82
EVALUACIÓN FENOTÍPICA Y AGRONÓMICA DE GERMOPLASMA DE MAÍZ CRIOLLO DE LA MESETA P'URHEPECHA EN MICHOACÁN. *Francisco Javier Verduzco-Miramón, Víctor Torres-Pérez, Sergio Rodríguez-Roy, Luis Latournerie-Moreno y Gilberto Rodríguez-Pérez* 83
EVALUACIÓN FENOTÍPICA DE POBLACIONES DE MAÍZ ONAVEÑO BAJO CONDICIONES DE CULTIVO EN CHAVINDA, MICHOACÁN. *Francisco Javier Verduzco-Miramón, Gilberto Rodríguez-Pérez y Luis Latournerie-Moreno* 84
ADAPTABILIDAD Y DESEMPEÑO AGRONÓMICO DE ACCESIONES DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO EN TEPATITLÁN, JALISCO. *Cesar Emmanuel Castellanos-Hernández, Alejandro Ledesma-Miramontes, Miguel Ángel Martínez-Ortiz, Yolanda Salinas-Moreno, José Luis Ramírez-Díaz e Ivone-Alemán-de la Torre* 85
ENTOMOFAUNA BENÉFICA ASOCIADA A *Spodoptera frugiperda* EN UN AGROECOSISTEMA DE MAÍZ NATIVOS EN SAN JOSÉ, MEOQUI, CHIHUAHUA. *Víctor Hugo Villarreal Ramirez, Alexis Lamz Piedra, Hugo Armando Morales Morales, Marina Imelda Terrazas Gómez, Edmundo José Aguirre Avilés y Oscar Clemente Herrera* 86
CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE POBLACIONES DE MAÍZ CRIOLLO EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DE CHIHUAHUA. *Víctor Hugo Villarreal Ramírez, Alexis Lamz Piedra, Hugo Armando Morales Morales, Marina Imelda Terrazas Gómez, Edmundo José Aguirre Avilés y Oscar Clemente Herrera* 87
MAIZ AJO: PRINCIPALES CAUSAS DE LA EXTINCIÓN EN SAN JUAN IXTENCO, TLAXACALA. *Dora Ma. Sangerman Jarquín, Micaela de la O-Olán, Benjamín Zamudio-González, Agustín Navarro-Bravo, Juan Manuel Aguirre-López y Omar Peña-Sosa* 88

Sistemas de producción

FLUCTUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ, CALABAZA E IBES COMO COMPONENTES DEL SISTEMA MILPA. *José Marcos Ramírez-Ramos, Horacio Ballina-Gómez, René Garruña-Hernández, Esaú Ruiz-Sánchez, Luis Latournerie-Moreno, María del Rosario García-Mateos, María de Lourdes Rodríguez-Ramírez* 89
EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y TECNOLÓGICA DE MAÍZ AZUL CRIOLLO (*Zea Mays* L.) EN ORINDA, CHIHUAHUA: TERCERA ETAPA. *Samantha Ontiveros Gómez, José Eduardo Magaña Magaña, Guadalupe Ontiveros Gómez y María del Rosario Baray Guerrero* 90
MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN PLANTAS DE MAIZ INOCULADAS CON RIZOBACTERIAS AISLADAS DE MAÍZ TUNICADO. *Geovanny Rivera-Hernández, Ronald Ferrera-Cerrato y Alejandro Alarcón* 91
DENSIDADES DE POBLACIÓN PARA 9 MAÍCES NATIVOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE MICHOACÁN. *José Eduardo Yépez Torres, Verónica Trujillo Pahua, José Moreno Claro, Francisco Ávila Valdez, José Anselmo García Montoya, José Antonio Villalón Berlanga* 92
USO Y CONSERVACIÓN DE MAÍCES NATIVOS EN LA COMUNIDAD DE LA VIRGEN, SALVATIERRA, GUANAJUATO. *Lizbeth Alejandra Ortega-Ramírez, Esteban Valtierra-Pacheco y Diego Flores-Sánchez* 93
DIVERSIFICACIÓN, GÉNERO Y DINÁMICAS SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL SISTEMA MILPA DEL NORTE DE CHIAPAS. *Luis Latournerie-Moreno, Eduardo de la Cruz-Hernández, Esaú Ruiz-Sánchez, Alicia R. Lara-Martín y Gilberto Rodríguez-Pérez* 94
MORFOLOGÍA Y CALIDAD NUTRICIONAL DE CUATRO VARIEDADES DE MAÍZ NATIVO DE RAZA TUXPEÑO DE LA HUASTECA HIDALGUENSE, MÉXICO. *Rafael Ruiz-Hernández, Gustavo López-Romero, Arturo Pérez-Vázquez, José R. Bautista-Aguilar, César A. Casasola-Elizondo, Eleazar Lugo-Cruz y Ignacio Garay-Peralta* 95
EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL RENDIMIENTO DE LOS MAÍCES NATIVOS EN OAXACA. *Arturo Chong Eslava* 96
CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y BROMATOLÓGICA DEL GRANO DE MAÍZ NATIVO DE COLOR AZUL DEL MUNICIPIO DE COCULA, JALISCO. *Juan Diego Vázquez-Rodríguez, Juan Diego Lozano-Jáuregui, Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, Humberto Ramírez-Vega, Darwin Heredia-Nava, Raquel Martínez-Loperena y Carlos Galdino Martínez-García* 97
CONTENIDO DE FENOLES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE PERICARPIO DE MAÍZ NATIVO AHUMADO. *Oscar Ricardo Tapia-Iñiguez, Jennifer G. Aceves-Arias, Humberto Ramírez-Vega, Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, Darwin Heredia-Nava, Raquel Martínez-Loperena y Anastacio García-Martínez* 98
EL TEOCINTLE DEL BALSAS Y MAÍCES NATIVOS COMO FUENTES DE MICROORGANISMOS PARA MANEJO DE *Diabrotica virgifera virgifera* EN MAÍZ. *Esaú de la Vega Camarillo, Cesar Hernández-Rodríguez, Sanjay Antony-Babu y Julio S. Bernal* 99
GERMOPLASMA SINALOENSE: ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD MORFOLÓGICA COMO BASE PARA LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES NATIVOS. *Norzagaray-Quevedo D. A., Gaytán-Pinzón G.P., Terrazas-Campos C.J., Higuera-Guerrero A.A.,*

Castro-Valenzuela M.J. y Calderón-Vázquez C.L. 100
CARACTERIZACIÓN DE INTROGRESIÓN DE *Zea mays* spp. MEXICANA EN MAÍCES NATIVOS Y LÍNEAS ADAPTADAS A LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO. *Sergio Pérez Limón, Ana Laura Alonso Nieves, Wei-Yun Lai, María Cecilia Arroyo Medina, Stewart Gillmor, Rubén Rellán Álvarez y Ruairidh J. H. Sawers*..... 101
DE LA MEDICINA AL CAMPO: EVALUACIÓN IN SILICO Y EN CAMPO DE FÁRMACOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL EN POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO. *Ricardo Alonso Galeana-Ascencio, Pedro Antonio López, Ivonne Pérez-Xochipa, Abel Gil-Muñoz y Alan Carrasco-Carballo*..... 102
USO CAMPESINO DE LOS MAÍCES NATIVOS EN DOS COMUNIDADES OTOMÍES, ACAMBAY, MÉXICO. *Hiady Simón Álvarez-González, Horacio Santiago-Mejía, Margarita Tadeo-Robledo, Rocio Albino-Garduño, Joel Pedraza-Mandujano y Malin Margita Elisabeth-Jönsson*..... 103
RECURSOS GENÉTICOS DEL MAÍZ NATIVO FRENTE AL MAÍZ MUNDIAL. *Malin M.E. Jönsson*..... 104
INFLUENCIA DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ CRIOLLO X´un´uk Naal "SAN PABLEÑO". *Walther Jesús Torres-Cab, Esau Ruiz-Sánchez, Luis Latournerie-Moreno, María Gabriela Dzib-Ek,Ángel Manuel Herrera-Gorocica y Francisco Gabriel Echeverría-Ramos* 105
EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y BIOQUÍMICA (ANTOCIANINAS Y CAROTENOIDES) EN MAÍCES NATIVOS MORADOS Y ROJOS DEL ESTADO DE YUCATÁN. *Elia Ma. Ku-Pech, Adolfo Iván Batún-Alpuche y Javier Orlando Mijangos-Cortés*..... 106
EVALUACIÓN COMPARATIVA DE RASGOS MORFOLÓGICOS EN MAÍZ CAJETE: APORTES PARA SU CARACTERIZACIÓN VARIETAL. *Zeltzin R. Sandoval-Santiago, Jose Alfredo Carrillo-Salazar, Alejandro Espinoza-Calderón, Margarita Tadeo-Robledo, Apolinar Mejía-Contreras y Alfonso Muratalla-Lua* 107
RELACIÓN DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS Y EL COEFICIENTE DE LUMINOSIDAD DEL GRANO EN MAÍCES NATIVOS DE VERACRUZ. *Julio Díaz José, Gregorio Briones Ruíz, Angelica Méndez Meza, José Andrés Herrera Corredor, Ricardo Serna Lagunes, José Luis Del Rosario Arellano, Pablo Andrés Meza, Miguel Cebada Merino y Otto Raúl Leyva Ovalle* 108
AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MAÍZ BAJO MANEJO AGROECOLÓGICO. *Gerardo Rubicel Barragan-Basaldu, Zoila Carmen Lagunas-Sánchez, Oscar Clemente-Herrera, Jose Francisco Castillo-Esparza, Damaris Desgarennes-Valido ,Irasema Vargas-Arispuro,Alan Ahmed Ortiz Muñoz* 109
SEMILLA DE MAÍZ CULTIVADA EN JILOTEPEC Y VILLA VICTORIA, ESTADO DE MÉXICO, Y SU PERCEPCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. *José Luis Jolalpa-Barrera, Venancio Cuevas-Reyes, Dolores Briones-Reyes, Jaime Rangel-Quintos y Enrique Buendía-Rodríguez*..... 110
ANÁLISIS DE MICROGRAFÍAS Y SU APLICACIÓN PARA DETERMINAR LA DUREZA DEL MAÍZ NATIVO DEL ESTADO DE HIDALGO. *Elizabeth Amador-González, Irma Morales-Rodríguez, Juan Ocampo-López, Juan Carlos Capulín-Valencia, Alberto Julián Valencia-Botín, María Alma Rangel-Fajardo y Armando Peláez-Acero*..... 111
RENDIMIENTO DE GRANO DE MAÍZ EN MONOCULTIVO Y ASOCIACIÓN TRADICIONAL EN LA SIERRA SUR DE OAXACA. *Luis Francisco González-Pérez, Aarón Martínez-Gutiérrez, Margarita Tadeo-Robledo, María Isabel Pérez-León, Yuri Villegas-Aparicio, Gerardo Rodríguez-Ortiz y Oscar Clemente-Herrera* 112
BIONUTRICIÓN DE MAÍZ CRIOLLO (*Zea mays*) CON RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DEL MEZCAL. *Gabino Alberto Martínez Gutiérrez, Annecy Elsa Ríos Agudo e Isidro Morales*..... 113
MAÍZ DE CAJETE: UNA SEMILLA NATIVA Y TÉCNICA ANCESTRAL DE LA REGIÓN CHOCHO-MIXTECA DEL ESTADO DE OAXACA. *Felicitas López-Cruz, Raúl Nieto-Angel*..... 114
LA INTRODUCCIÓN DE GERMOPLASMA COMO MÉTODO INICIAL EN EL FITOMEJORAMIENTO. *Pedro Antonio López, Nayeli Carreón-Herrera, Sarahí Nocelo Rojas, Hugo García-Perea, Rocío Meza Varela, Abel Gil-Muñoz y Higinio López-Sánchez* 115
EL POTENCIAL ESCONDIDO DE LAS BACTERIAS ENDOFITAS DE MAÍZ TUNICADO. *Geovanny Rivera-Hernández, Ronald Ferrera-Cerrato y Alejandro Alarcón* 116
FENOLOGÍA REPRODUCTIVA EN MAÍCES DE LA RAZA COMITECO EN MONTECILLO ESTADO DE MEXICO. *Bryan Guadalupe Salazar-Virgen y Leonel Hernández Santiago*..... 117
ANÁLISIS NUTRIMENTAL DE MAÍCES NATIVOS OAXAQUEÑOS COMERCIALIZADOS EN EL MERCADO BENITO JUÁREZ. *Manuel Alejandro Cortés-Vivas, Linet Abisag Hernández-Jerónimo, Fernando Pérez Mendoza y Carlos Francisco Varapizuela Sánchez*..... 118
USO RITUAL DE LOS MAÍCES NATIVOS Y SU IMPACTO EN LA CONSERVACIÓN IN SITU EN LA LOCALIDAD DE SAN VICENTE CUMPICH, CAMPECHE. *Alberto Naal Moo, Lucía Yam Ruíz y María del Rosario Trinidad Paéz*..... 119
MEJORAMIENTO NUTRICIONAL DE MAÍZ NATIVO DE OAXACA CON FINES AGROINDUSTRIALES. *Norma Santiago-López, Aquiles Carballo Carballo y Javier Suarez Espinoza*..... 120
EFECTO DEL EXTRACTO DE MAÍZ AMARILLO RAZA BOLITA SOBRE EL DESARROLLO DE *Aspergillus parasiticus in vitro.* *Williams Sánchez-Velasco, Fernando Pérez-Mendoza,Marco Antonio Sánchez-Medina Carlos Francisco Varapizuela-Sánchez* 121
CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE COLECTAS DE MAICES CRIOLLOS POZOLEROS DE LAS REGIONES LAGUNAS Y ALTOS SUR DE JALISCO. *Humberto Ramírez-Vega,Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, Darwin Heredia-Nava,*

Raquel Martínez-Loperena, Juan Diego Vázquez-Rodríguez, Oscar Ricardo Tapia-Iñiguez y Jennifer G. Aceves-Arias 122
CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE ACCESIONES DE MAÍCES NATIVOS MORADOS EN LA REGIÓN CENTRO OCCIDENTE DE JALISCO, MÉXICO. *Jennifer G. Aceves-Arias, Humberto Ramírez-Vega, Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, Bibiana Tirado-Pérez, Darwin Heredia-Nava,Raquel Martínez-Loperena y Juan Diego Vázquez-Rodríguez*..... 123
MAÍCES NATIVOS CON POTENCIAL FORRAJERO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAUQUITEPEC, PUEBLA. *Gerardo Mora-Calderón, Eutiquio Soni-Guillermo, Alma Rangel-Fajardo, Luis Antonio Domínguez-Perales, Marcos Pérez-Sato y Elia del Carmen Muñoz-Morones* 124
PROPIEDADES FÍSICAS DEL GRANO DE RAZAS DE MAÍCES NATIVOS DEL BAJÍO Y VALLES ALTOS. *José Luis Escobar-Álvarez, Ricardo Ernesto Preciado-Ortiz, Patricia López-Perea y Juan Estrada-Urbina*..... 125
PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO SERRANO EN SISTEMA MILPA POR MUJERES INDÍGENAS DEL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA MIAHUATLÁN, OAXACA. *María Teresa Santos Cortes, Flavio Aragón Cuevas, Fernando David Bautista Ruiz y Ouorou Ganni Mariel Guera* 126
RENDIMIENTO DE GRANO Y COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE MAICES NATIVOS. *Oralia Antuna Grijalva, Armando Espinoza-Banda, Enrique Andrio-Enríquez, Jorge Quiroz-Mercado, y Francisco Cervantes-Ortiz*..... 127
EFECTO DE EXTRACTOS METANÓLICOS DE MAÍZ MORADO NATIVO DE OAXACA SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus parasiticus in vitro.* *Gabriel Hernández-Hernández, Marco Antonio Sánchez-Medina, Carlos Francisco Varapizuela-Sánchez, Margarito Abelardo Martínez-Cruz, [1]Alma Dolores Pérez-Santiago e Iván Antonio García-Montalvo*..... 128
CONTENIDO DE PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS EN GRANO DE MAÍCES NATIVOS DE SIERRA SUR Y VALLES CENTRALES DE OAXACA. *Ángel Ramón Flores-Sosa, Elia Nora Aquino-Bolaños, Anaberta Cardador-Martínez, Prisciliano Diego-Flores, Jimena Esther Alba-Jiménez y José Luis Chávez-Servia*..... 129
MAÍCES NATIVOS CULTIVADOS EN EL MUNICIPIO DE LA TRINITARIA, CHIAPAS. *Francisco Javier Cruz-Chávez, Jesús Martínez-Sánchez, Bulmaro de J. Coutiño-Estrada, Eduardo Raymundo Garrido Ramírez e Isidro Fernández Glez.* 130
CALIDAD DE GRANO EN ACCESIONES DE LA RAZA DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO INCREMENTADAS EN TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO. *Miguel Ángel Martínez-Ortiz, Yolanda Salinas-Moreno, Cesar Emmanuel Castellanos Hernández, Alejandro Ledesma- Miramontes, José Luis Ramírez-Díaz e Ivone Alemán-de la Torre*..... 131
BEBIDAS TRADICIONALES A BASE DEL MAÍZ NATIVO DE LA SIERRA MAZATECA. *Angela García-Arista, Griselda Chazares-Carrera, Gloria Guerrero-Pérez y Victor Anselmo Bravo-Velasco* 132
DIAGNÓSTICO TÉCNICO PRODUCTIVO DEL MAÍZ NATIVO EN EL MUNICIPIO DE ROSAMORADA, NAYARIT. *Enrique Inoscencio Canales-Islas, Margarita Tadeo Robledo, César Del Ángel Hernández-Galeno, Alfredo Aragón-Flores, Karina Y. Mora-García, Francisco S. Martínez-Díaz y William Iván Padilla-Zavala*..... 133
DIVERSIDAD DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EN COLECTAS DE MAÍZ NATIVO EN LA SIERRA SUR DE OAXACA. *Aarón Martínez-Gutiérrez, Oscar Clemente-Herrera, Juan Bustamante-Luján, Arely Concepción Ramírez-Aragón, Alida Corey Arango-Cruz, María Isabel Pérez-León, Luis Francisco González-Pérez y Jessica Rubí Martínez-Hernández*..... 134
FORMACIÓN DE FAMILIAS PARA ALTA DENSIDAD DE MAÍZ NATIVO PRECOZ PARA ELOTE. *Serafín Cruz-Izquierdo, Julio A. Estrada-Gómez, Fernando Castillo-González y Cesar Augusto Irigoyen Barrera*..... 135

Uso de los maíces nativos

EFECTO DE LA ACIDIFICACIÓN CON SULFATO FERROSO Y SULFATO DE ALUMINIO EN LA ETAPA DE GERMINACIÓN DE MAÍCES. *Alejandro Pérez Rosales, Edwin Javier Barrios Gómez, Sandra Eloísa Rangel Estrada y Jaime Canul Ku*..... 136
AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA, PROGRAMA ESTRATÉGICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA, PILAR DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS Y LOS OAXAQUEÑOS. *Jonatan Villa-Alcántara y Flavio Aragón-Cuevas*..... 137
PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO SERRANO EN EL SISTEMA MILPA POR MUJERES INDÍGENAS DEL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA MIAHUATLÁN, OAXACA. *María Teresa Santos Cortes, Flavio Aragón Cuevas y Fernando David Bautista Ruiz y Ouorou Ganni Mariel Guera* 138
LA BIODIVERSIDAD DEL AGROECOSISTEMA MAÍZ, COMO BASE DEL MANEJO AGROECOLÓGICO DE PLAGAS. *Catarino Perales-Segovia, José Mario Miranda-Ramírez y Lucila Perales-Aguilar*..... 139
MAÍZ Y CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO. *Quetzalcóatl Orozco Ramírez y Constansa Rivas Herrera*..... 140
EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE MAÍZ CACAHUACINTLE EN EL VALLE DE TOLUCA. *Erasto D. Sotelo-Ruiz, Isabel Reyes-Avilés y Gustavo M. Cruz-Bello* 141
MANEJO AGROECOLOGICO vs CONVENCIONAL EN MAÍZ NATIVO RAZA TEPECINTLE, EN LA CUENCA DEL PAPALOAPAN. *Sergio Rodríguez-Roy, Ronaldo Santiago-Zaragoza, Jesús Laureano González-Martínez, Mercedes Muraira-Soto, Abraham Aldaco-Martínez y Enrique Andrio-Enríquez* 142

FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO EN LA RIZÓSFERA DE MAÍZ NATIVO POR ACTIVIDAD BACTERIANA. *Jeannette S. Bayuelo-Jiménez, Adilene Velázquez-Medina y Alfredo Reyes-Tena* 143
PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO VEGETAL EN PLÁNTULAS DE MAÍZ NATIVO MEDIANTE LA INOCULACIÓN CON *Pseudomonas protegens.* *Pablo Andrés-Meza, Alondra Yazmín Jiménez-Méndez, Jorge Gustavo Rodríguez-Escobar, Mauro Sierra-Macías, Gregorio Hernández-Salinas, Ricardo Serna-Lagunes, José Luis Del Rosario-Arellano, Alejandro Espinosa-Calderón, Julio Díaz-José, Miguel Cebada-Merino, Margarita Tadeo-Robledo y José Alejandro Loyo-Melchor* 144
USO TRADICIONAL Y SIEMBRA DE MAÍCES NATIVOS EN SAN JUAN TEHUIXTITLÁN, MUNICIPIO DE ATLAUTLA, ESTADO DE MÉXICO. *Miguel Á. Juárez Palacios, Daniel Torres Nava, Primo Sánchez Morales y Diana L. Martínez Pérez* 145
DINÁMICA DEL FLUJO DE ENERGÍA EN EL AGROECOSISTEMA MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS. *Rosa María Martínez-Tagua, Francisco Guevara-Hernández, Manuel Alejandro La O-Arias, René Pinto-Ruíz y Franklin B Martínez-Aguilar* 146
PLATAFORMA DE INVESTIGACIÓN EN SANTO DOMINGO TEPUXTEPEC: MILPA INTERCALADA CON ÁRBOLES FRUTALES (MIAF). *Felipe Gutiérrez Vásquez, Flavio Aragón Cuevas y Ouorou Ganni Mariel Guera* 147
COSTOS Y BENEFICIOS DEL AGROECOSISTEMA MILPA, EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ. *Hilario García-Martínez, Julio Díaz-José, Susana Isabel Castillo-Martínez, Rogelio Limón-Rivera y Gregorio Hernández-Salinas* 148
POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA MÉXICO. *Flavio Aragón-Cuevas, Zahui Garcia-Garcia, Hazael Obed Ramírez-Maces y José Abimael Campos-Ruiz* 149
CO-DISEÑO DEL SISTEMA MIAF CON MAÍCES NATIVOS EN LA REGIÓN MAZAHUA DEL ESTADO DE MÉXICO. *Rocio Albino Garduño, Horacio Santiago Mejía, Antonio Turrent Fernández, José Isabel Cortés Flores e Ildefonso Ronquillo Cedillo* 150
FORTALECIENDO LA SOBERANÍA ALIMENTARIA A TRAVÉS DE LA BIOSEGURIDAD COMUNITARIA. *Cinthia V. Soberanes-Gutiérrez, Consuelo López-López, Humberto Peraza-Villarreal, Gricelda Juárez-Luis, Effabiel T. Miranda-Carrasco y Alejandro-Espinosa Calderón* 151
GÉNEROS DE FORMICIDAE EN VEGETACIÓN ARBÓREA ASOCIADA A AGROEGOSISTEMAS DE MAÍZ CRIOLLO. *María Concepción Martínez Sandoval, Esaú Ruiz Sánchez, Angel T. Piñeiro Vázquez, Luis A. Lara Pérez y Franklin H. Rocha Vela* 152
ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE HIMENÓPTEROS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MAÍZ CRIOLLO. *Diana Laura Méndez Flota, Esaú Ruiz Sánchez, Alejandra González Moreno, Luis Latournerie Moreno, Carolina Flota Bañuelos, Luis Filipe Conceição dos Santos y Franklin H. Rocha* 153
COMPORTAMIENTO FENOTÍPICO DE MAÍZ NATIVO RAZA OLOTÓN BAJO INOCULACIÓN DE SEMILLAS. *Yürguen Omar Martínez-Pacheco, Aarón Martínez-Gutiérrez, José Luis Hernández-Morales, Gerardo Rodríguez Ortiz, Yuri Villegas Aparicio y Alida Corey Arango Cruz* 154
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO BAJO LOS PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN, EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC. *Oscar Uriel Villalobos-Blas, Flavio Aragón-Cuevas y Jonatan Villa-Alcántara* 155
EFECTO DE LA SALINIDAD EN COLECTAS DE MAÍZ NATIVO DURANTE LA ETAPA DE GERMINACIÓN. *Alejandro Pérez Rosales, Edwin Javier Barrios Gómez, Sandra Eloísa Rangel Estrada y Jaime Canul Ku* 156
EFECTO DE BACTERIAS RIZOSFÉRICAS DE MAÍCES NATIVOS EN EL VIGOR Y VIABILIDAD DE SEMILLAS DAÑADAS POR *Sitophilus zeamais.* *Alexis Lamz Piedra, Carlos Horacio Acosta Muñiz, Hugo Armando Morales Morales, Víctor Hugo Villarreal-Ramirez y Marina Imelda Terrazas Gómez* 157
RESPUESTA DEL MAIZ MORADO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA. *Daniel Jesús García-Chan, Pedro Salvador-Morales, Enrique Arcocha- Gómez, Víctor Daniel Cuervo-Osorio, Gustavo Enrique Mendoza-Arroyo, Mónica Beatriz López-Hernández* 158
MAÍCES NATIVOS Y AGRODIVERSIDAD ASOCIADA A LAS MILPAS: ESTUDIO DE CASO EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO. *José Espinoza-Pérez, Óscar Pérez-García, Anadelia Antonio-Medina, María Lorena Luna Guevara y Paula Beatriz Fuentes-Herrera* 159
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MAÍCES NATIVOS MEJORADOS DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA. *Modesta Mendoza Sibaja, Flavio Aragón-Cuevas, Hazael Obed Ramírez-Maces, José Abimael Campos-Ruiz* 160
RENDIMIENTO DE GRANO EN MAÍCES NATIVOS MEDIANTE BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS EN EL SUR DE SONORA. *Gilberto Rodríguez-Pérez, Alba Rocío Ochoa-Meza,Francisco Javier Salazar-Huerta, Pedro Alberto Haro-Ramírez, Luis Latournerie-Moreno y Francisco Javier Verduzco-Miramón* 161
IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EN UN ANDISOL DE LA REGIÓN MAICERA DE LA MESETA PURHÉPECHA, MICHOACÁN. *Jeannette S. Bayuelo-Jiménez, Adilene Velázquez-Medinay Alfredo Reyes-Tena* 162
SOBERANÍA ALIMENTARIA CON MAÍZ NATIVOS. *Arturo Chong Eslava* 163
EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE MEZCLAS DE BACTERIAS HALOTOLERANTES SOBRE EL CRECIMIENTO DE MAÍZ CÓNICO. *Paulina del Carmen Gómez-Nájera, Joseph Guevara-Luna y María Soledad Vásquez-Murrieta* 164

BIOESTIMULACIÓN DE PLANTULAS EN DOS VARIEDADES DE MAÍZ PIGMENTADO DE LA SIERRA DEL NAYAR. *Juan Apolinar Aguilar-Castillo, Cecilia Rocío Juárez-Rosete y Naomi Aguilar-Juárez* 165
POBLACIONES DE *Pseudomonas* spp. EN LA RIZOSFERA DE MAÍZ CRIOLLO CRECIENDO EN SUELOS COLECTADOS EN EL NORTE DE VERACRUZ. *José Luis Fajardo Gómez, Rocío Rodríguez Cabrera, Julio César González Cárdenas, Flor María Montero Solís, María de la Luz Hernández Sánchez y Raúl Allende Molar* 166
EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ (*Zea mays* L) DE LA VARIEDAD SINTÉTICA ROQUE/2015 CON HÍBRIDOS DE LA REGIÓN. *Jorge Armando Peralta-Nava, María de Jesús Ramírez-Ramírez, Faustino Ramírez-Ramírez, José Ángel Torres-Rangel, Osvaldo Amador-Camacho, Jose Ramon Fregoso-García y Alfonso China-Ravelero* 167
EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍCES NATIVOS EXÓTICOS ADAPTADOS A LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO. *Etzael Nuñez-Terrones, Ricardo Lobato-Ortiz, Ignacio Benítez-Riquelme, J. de Jesús García-Zavala y César Del Ángel Hernández-Galeno* 168
APTITUD COMBINATORIA Y HETEROSIS EN ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO DE MAÍCES CACAHUACINTLES DE MÉXICO. *Luis Antonio Flores-Hernández, Fernando Castillo-González, Lidia Velasco-Velasco, Antonio Ramírez-Hernández, Víctor Aldair Saucedo-Nava, Luis Ángel De Jesús-Valdovinos, Liliana Calderón-Zavaleta* 169
POTENCIAL DE BACTERIAS AISLADAS DE MAÍZ TUNICADO COMO PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL. *Lucero Jazmín García-Cruz* 170
INCIDENCIA DE Fusarium spp. EN SEMILLAS DE MAÍCES NATIVOS DE TRES REGIONES DE MÉXICO. *Rosalinda Hernández-Reséndiz, Martha Patricia Arias-Estudillo, Josefina Moreno-Lara, María Cristina Julia Pérez-Reyes, Gabriela Sánchez-Hernández, Martha Yolanda Quezada-Viay y Rosa Navarrete-Maya* 171
EFECTO DE INOCULACIÓN CON BACTERIAS DIAZOTRÓFICAS EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE MAZORCA DE MAÍZ RAZA OLOTÓN. *Yürguen Omar Martínez-Pacheco, Aarón Martínez-Gutiérrez, José Luis Hernández-Morales, Gerardo Rodríguez Ortiz, Yuri Villegas Aparicio, Alida Corey Arango Cruz* 172
EFECTO DE LA LABRANZA REDUCIDA Y LA FERTILIZACIÓN COMBINADA EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ. *Carlos Alexis Urbina-Gaza, Blanca Estela Santiago-Mejía, Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez, Mario Rocandio-Rodríguez, Martín Espinosa-Ramírez y Ulises Santiago-López* 173
RESPUESTA DE LA LABRANZA E INCORPORACIÓN DE RESIDUOS DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ NATIVO. *Carlos Alexis Urbina-Gaza, Blanca Estela Santiago-Mejía, Rafael Delgado-Martínez, Mario Rocandio-Rodríguez, Víctor Manuel Toribio-Solís y Ulises Santiago-López* 174
INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO MEDIANTE ARREGLO TOPOLÓGICO Y DENSIDAD DE POBLACIÓN. *Bartolo Hernández Zárate y María Teresa Santos Cortés* 175
EVALUACIÓN FORRAJERA EN MAÍCES NATIVOS Y VARIEDADES MEJORADAS. *José Manuel López Peláez, María Isabel Pérez León, Aarón Martínez Gutiérrez, Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Consuelo López López, Alan Ahmed Ortiz Muñoz y Benjamín Zamudio González* 176
PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO BELATOVE BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA MODERADA USANDO RIEGOS DE AUXILIO EN SANTA ANA ZEGACHE. *Jose Melgar Hernández y Salvador Moisés Ramírez Ramírez* 177
CONTROL BIOLÓGICO DE GALLINA CIEGA (*Phyllophaga* spp.) EN MAÍCES NATIVOS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL MIXTEPEC, OAXACA. *Salvador Moisés Ramírez Ramírez y Jose Melgar Hernández* 178
PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO EN SISTEMA MILPA DE LA SIERRA MAZATECA. *Angela García-Arista, Gloria Guerrero-Pérez, Griselda Chazares-Carrera y Victor Anselmo Bravo-Velasco* 179
PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL EL GRANDE, TLAXIACO, OAXACA. *Diana García Montesinos y Juan Carlos Rodríguez Herrera* 180
EVALUACIÓN DE UN MANEJO INTEGRADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD DEL MAÍZ OLOTILLO EN PUTLA VILLA DE GUERRERO, OAXACA. *Juan Carlos Rodríguez Herrera y Diana García Montesinos* 181
AVANCES EN LA ADAPTACIÓN Y RESPUESTA A MEJORADORES DE SUELO DE MAÍZ CÓNICO NORTEÑO. *Rodrigo Ramírez Rodríguez, Raúl René Robles Lacayo y Fernando Germán Flores Guillen* 182
EVALUACIÓN DEL INDICE DE DEPREDACIÓN DE MAICES NATIVOS Y MEJORADOS (*Zea mays*. L) ESTABLECIDOS MEDIANTE SIEMBRA DIRECTA Y TRASPLANTE. *Juan Martín Cruz-Campos, Baltazar Martín Loría-Avilés, Sebastián Martínez-Parcero, Salvador Sánchez-Aguilar y Luís Eduardo Dzib-Ramayo* 183
POTENCIAL DE GENERACIÓN DE HÍBRIDOS INTERVARIETALES A PARTIR DE MAÍCES NATIVOS DE SAN MATEO YETLA. *Teresa Zamora-Hernández*, Blanca E. Barrera Figueroa y Julián M. Peña-Castro* 184



Mejoramiento genético

TRES CICLOS DE SELECCIÓN MODIFICADA MAZORCA POR SURCO EN UNA VARIEDAD DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO

Bulmaro Coutiño-Estrada* y Noel Orlando Gómez-Montiel

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
***Autor para correspondencia:** coutino.bulmaro@inifap.gob.mx

Introducción. Muchos agricultores, principalmente de subsistencia, cultivan variedades criollas de ciclo corto o precoz para tener grano en un tiempo corto, o bien para hacer de dos a tres siembras al año. Estas variedades se les cultiva en casi todas las regiones de clima cálido del estado de Chiapas y pertenecen a las razas Zapalote chico, Zapalote grande y se les conoce con los nombres de Cuarentano, Juchi, Opamil, entre otros. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los avances del mejoramiento genético realizado en una población de Zapalote chico.

Materiales y Métodos. Se partió de una muestra de seis variedades proporcionadas por productores de maíces criollos del municipio de Cintalapa, Chiapas; un compuesto fue sembrado en el 2021 y se observó mucha variación en la altura de plantas, días a floración, con fenotipo de mazorcas de Zapalote chico, Zapalote grande y Tuxpeño, por lo que fue necesario hacer un premejoramiento para seleccionar plantas y mazorca típicas de Zapalote chico e iniciar el mejoramiento genético por medio de Selección Modificada Mazorca por Surco de familias de medios hermanos. En el 2024 se inició el tercer ciclo de selección; en el ciclo agrícola de temporal se evaluaron 155 familias más el ciclo 2 (C2) como testigo, en un diseño látice simple rectangular 13 x 12, en parcelas de un surco de 3 m de largo y 16 plantas por surco. Las variables principales que se midieron fueron días a floración femenina y masculina, alturas de planta y de mazorca y rendimiento de grano en t ha^{-1} al 14% de humedad. Se hizo análisis de varianza y prueba de medias de Tukey por medio del SAS, versión 9.3.

Resultados. El análisis de varianza del diseño Látice fue de 32 a 7 % más eficiente que si se hubiera usado el diseño Bloques Completos al Azar. Se detectó diferencias estadísticas significativas entre las familias para las variables días a floración femenina y masculina ($P < 0.0001$) y rendimiento de grano ($P < 0.0039$), no así para las variables altura de planta y altura de mazorca. En promedio, las familias tuvieron estigmas visibles a los 48 días y las espigas masculinas derramaron polen a los 46 días, sobresaliendo cuatro familias como las más precoces, de 43 días. El rendimiento promedio de las 156 familias fue de 3.8 t ha^{-1}, y sobresalieron ocho con rendimientos de 5.6 a 5.0 t ha^{-1}, igualando al testigo, el C2, que tuvo un rendimiento de 3.2 t ha^{-1} De las familias estadísticamente superiores, se escogieron 28, las cuales tuvieron rendimientos de grano de 5.6 a 4.5 t ha^{-1} y con semilla remanente, se sembró un lote aislado en el ciclo de riego, para recombinar sus genes y volver a seleccionar 155 nuevas familias de medios hermanos y continuar con el ciclo cuatro de selección.

Conclusiones. Se encontró variación significativa en los días a floración femenina y masculina y en el rendimiento de grano, pero no en las alturas de planta y de mazorca. Las familias tuvieron floraciones femenina y masculina de 48 y 46 días y un rendimiento promedio fue de 3.8 t ha^{-1} Las mejores 28 familias se recombinaron en un lote aislado para seleccionar nuevas 155 familias y continuar el ciclo cuatro de selección.



SAN JOSÉ Y EJUTECO: MAÍCES NATIVOS MEJORADOS PARA LAS REGIONES TEMPORALERAS DE VALLES CENTRALES Y MIXTECA ALTA DE OAXACA

Fulgencio Humberto Castro-García*

Centro Académico Regional – Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo
***Autor para correspondencia:** fcastrog@chapingo.mx

Introducción. El mejoramiento genético de los maíces nativos cobró importancia a partir de 1997, cuando se implementaron proyectos de fitomejoramiento participativo en Oaxaca, por el Dr. Suketoshi Taba, Jefe del Banco de Germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMyT); así como trabajos de fitomejoramiento de las razas de maíz para resistencia a sequía, mediante el método de Retrocruza Limitada, implementados por el Dr. Fidel Márquez Sánchez del Centro Regional Universitario de Occidente de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh) y más de 20 colaboradores, principalmente del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), como el M.C. Flavio Aragón Cuevas y F. Humberto Castro García, quienes para el año 2005, organizaron la Primera Reunión Nacional de Maíces Nativos, con sede en el Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca (ITAO).

Materiales y Métodos. De los proyectos de Fitomejoramiento Participativo del CIMMyT-INIFAP y del programa de Retrocruza Limitada, se identificaron dos poblaciones nativas: "Ejuteco", de raza bolita original , mejorado "per se" por selección recurrente; preferido por agricultores por su precocidad y resistencia a sequía, florece 54 días después de la siembra y 115 días a cosecha; se adapta a suelos arenosos y de lomeríos, sin demeritar el tamaño y textura del grano, de alta calidad para los usos culinarios regionales como tlayudas, téjate, atole de granillo.

Resultados. "San José", población nativa de raza tabloncillo x bolita, mejorada por Retrocruza Limitada. Florece 67 días después de la siembra y su madurez a los 130 días; plantas robustas de 285 cm de altura y la altura de la mazorca a los 140 cm; impresionante adaptabilidad, desde los 1,000 hasta los 2,300 msnm, bajo condiciones subhúmedas y secas; las mejores densidades son de 55 a 65 mil semillas ha^{-1}. La textura, tamaño y forma de grano se mantuvieron similares a la población nativa; mientras que planta baja, tallos fuertes, sanidad y resistencia al acame aportó el donador. En el ciclo PV/2024 en la localidad de San Pablo Huixtepec, en los Valles Centrales de Oaxaca, el 4 de julio se sembraron los maíces Ejuteco y San José bajo temporal, ambos presentaron buen comportamiento agronómico; con alta densidad de población a cosecha para maíces nativos de 68,750 y 70,000 plantas ha^{-1}, alcanzaron un rendimiento de grano de 3,705 y 4,629 kg ha^{-1}, respectivamente; el porcentaje de plantas jorras fue de 0.8 y 1.0 para Ejuteco y San José; mientras que el acame de plantas fue solo del 0.4 y 0.3 % y la pudrición de mazorca del 1.5 y 1.0 %, respectivamente.

Conclusiones. Anualmente ambas poblaciones se adoptan por más de 1,000 agricultores quienes lo siembran, seleccionan, conservan y comparten en sus localidades de los Valles Centrales y Mixteca Alta de Oaxaca, donde se ha validado ciclo tras ciclo, y donde obtienen rendimientos significativos bajo la agricultura de temporal y acceden a los mercados regionales, donde llegan a ofertar un sobreprecio tres veces mayor al precio de los maíces híbridos.

EFECTOS DE LA SEQUÍA Y ALTA TEMPERATURA EN LAS CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y DE RENDIMIENTO DE MAÍZ EN EL SURESTE DE MÉXICO

Luis Filipe da Conceição dos Santos[1*], Alejandro Cano González[2], René Garruña Hernández[3] y César del Ángel Hernández-Galeno[4]

[1]C. E. Mocochá. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Mocochá, Yucatán, México. [2]Centro Regional de Investigación del Sureste. (INIFAP), Mérida, Yucatán, México. [3]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.[4]C. E. Iguala. (INIFAP), Iguala, Guerrero, México.

***Autor para correspondencia:** santos.luis@inifap.gob.mx

Introducción. El maíz es el cultivo más importante de México y un alimento básico para una gran parte de la población. La diversidad genética que presentan las variedades nativas permite su adaptación a diferentes climas, aunque es susceptible a la sequía y al calor extremo, especialmente durante la floración. Estos estreses afectan severamente el rendimiento, con pérdidas mayores al 45%. Por ello, es importante identificar y seleccionar genotipos tolerantes al estrés climático. Este estudio analiza el efecto combinado de sequía y calor en maíces nativos del sureste de México.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en el sitio experimental de Uxmal, Yucatán, sembrando el 10 de febrero de 2024 para inducir estrés por sequía y calor durante la etapa reproductiva del maíz. Se evaluaron seis variedades nativas y dos mejoradas bajo riego y sequía controlada, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se midieron variables fisiológicas con un IRGA y caracteres agronómicos y de rendimiento. También se calcularon varios índices de tolerancia a la sequía. El análisis estadístico incluyó ANOVA y pruebas multivariadas.

Resultados. El estrés por temperatura redujo la fotosíntesis y la conductancia estomática en todas las variedades de maíz, pero aumentó la transpiración; Nal Tel rojo fue el más tolerante. Bajo sequía, Xmejen Nal blanco mantuvo su fotosíntesis mientras que Nal Tel blanco y Xmejen Nal amarillo presentaron grandes reducciones; además, la eficiencia en el uso del agua (WUE) aumentó, destacando Xmejen Nal amarillo y Xmejen Nal morado. La sequía afectó significativamente los caracteres de rendimiento, como el número de granos, peso de mazorca y peso de 100 granos de todos los genotipos. Los genotipos Xmejen Nal morado y Chichen Itzá mostraron mejor desempeño tanto en condiciones de riego como de sequía. Los índices de tolerancia identificaron a Chichen Itzá, Sac Beh y Xmejen Nal morado como genotipos más tolerantes. El PCA y el análisis UPGMA agruparon claramente los genotipos en tolerantes y sensibles al estrés hídrico.

Conclusiones. Los genotipos de maíz Xmejen Nal morado, Sac Beh y Chichen Itzá mostraron mayor tolerancia a la sequía y calor, manteniendo buen rendimiento y respuesta fisiológica. El estrés redujo significativamente el rendimiento, pero algunos criollos como Nal Tel rojo y Xmejen Nal morado conservaron buena eficiencia en uso del agua. Los análisis multivariados permitieron distinguir claramente entre genotipos tolerantes y sensibles.



CARACTERIZACIÓN DE MAÍZ NATIVO A NIVEL INTERRACIAL: MAZORCAS DE COLECTAS VS MAZORCAS DE EVALUACIONES EXPERIMENTALES

[1*]**César del Ángel Hernández-Galeno**, [1]Noel Orlando Gómez-Montiel, [2]Irad Jared Reza-Solís, [1]Jesús Martínez-Sánchez, [2]Francisco Palemón Alberto y [3]Benigno Estrada-Drouaillet

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [2]Universidad Autónoma de Guerrero. [3] Universidad Autónoma de Tamaulipas

***Autor para correspondencia:** hernandez.cesar@inifap.gob.mx

Introducción. Al realizar caracterizaciones morfológicas en maíces nativos en localidades experimentales y comparar con la expresión de las variables de esos maíces en sus condiciones originales, es común visualizar diferencias en sus expresiones, sin embargo, no existe información científica que respalde cuales son los niveles de variación. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el nivel de variación entre datos obtenidos en mazorcas y granos de maíces nativos de diferentes razas en las colectas originales con respecto a los datos obtenidos en dos lotes experimentales (Cualác y Tianquizolco).

Materiales y métodos. Se estudiaron 16 poblaciones de maíz nativo de las razas Ancho, Pepitilla, Reventador y Vandeño (cuatro por raza). Estos maíces fueron colectados en el año 2024, en Guerrero, México. Las variables evaluadas fueron: longitud (LMZ) y diámetro (DMZ) de mazorca; número de hileras por mazorca (NH); número de granos por hilera (NGH); ancho (AGR), largo (LGR) y espesor de grano (EGR); peso (PCGR) y volumen de cien granos (VCGR). La información se sometió a un análisis de varianza en diseño balanceado, con dos factores, razas (4) y ambientes (2 experimentos y colectas originales), considerando la interacción razas*ambiente. Posteriormente, se realizó una comparación múltiple por pares entre las medias de los grupos con Tukey (≤ 0.05). Resultados. Se detectaron diferencias significativas (p ≤ 0.01) en las fuentes de variación razas, ambientes y la interacción razas*ambiente. En la comparación entre razas, los mayores promedios por variable consideraron: DMZ (49.7 cm), EGR (4.1 mm), PCGR (64.6 g) y VCGR (109.7 cm^3) para la raza Ancho; NH (14.3) y LGR (1.5 cm) en Pepitilla; y LMZ (18.6) y NGH (38.1) en Reventador. En la comparación de ambientes, los datos de las colectas originales tuvieron los mayores valores promedio en 8 de 9 variables. Los promedios de las colectas originales con respecto a los de Cualác fueron superiores en 3.7, 0.8, 6.8, 9.7, 9.7, 10.6, 8.8 y 7.8 por ciento, para LMZ, DMZ, GH, AG, LG, EG, PCG y VCG, respectivamente. En Tianquizolco, las colectas originales tuvieron mayores diferencias, cuantificadas en 28, 15.3, 0.7, 24.2, 17.1, 17.1, 8.9, 25.9 y 21.9 por ciento, para LMZ, DMZ, NH, NGH, AGR, LGR, EGR, PCGR y VCGR, respectivamente.

Conclusiones. La comparación de información obtenida en colectas originales con respecto a evaluaciones en experimentos, si considera cambios estadísticamente significativos. En este trabajo se cuantificaron variaciones desde 0.8 % hasta 28.0 %.

SELECCIÓN PARA COLOR DE GRANO SOBRE EL CONTENIDO DE CAROTENOIDES Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS EN MAÍZ NATIVO

Francisco Javier Sánchez-Ramírez[1]*, Froylán Rincón-Sánchez[1], Norma Angélica Ruiz-Torres[2] y Rosemberg Hernández-Ruiz[3]

[1]Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); [2]Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Granos y Semillas, UAAAAN, [3]Programa de Maestría en Ciencias en Fitomejoramiento.

***Autor para correspondencia:** javier.sanchez@uaaan.edu.mx

Introducción. Entre la extensa diversidad del maíz, el grano amarillo-anaranjado es una fuente natural de carotenoides y entre estos de Provitamina A, considerada benéfica para la salud humana, razón por la cual se han desarrollado metodologías para incrementar su concentración; sin embargo, la cuantificación en la progenie es una limitante y por lo tanto son deseables métodos más prácticos. Bajo este contexto se realizó la selección visual para color de grano a través de dos generaciones de familias de hermanos completos (FHC) y se determinó su efecto en las características agronómicas de las familias y en la concentración de carotenoides (FHC) en maíz amarillo nativo de Coahuila.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó con 18 accesiones de cinco grupos raciales (Ratón, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Cónico Norteño y Celaya); la evaluación agronómica se llevó a cabo en tres localidades de la región sureste del estado: Buenavista, Saltillo, Galeana, Nuevo León y General Cepeda, Coah. Con las FHC sobresalientes (ocho) para color de grano, se determinó el contenido de carotenoides y Provitamina A.

Resultados. La selección provocó cambios significativos ($P \leq 0.05$) en RTO de -0.30 a 0.90 t ha^{-1}, de -8.9 a 6.5 DFM y de -26.2 a 30.3 cm en ALPTA. La concentración de carotenoides fue reducida, donde los valores máximos fueron: 1.58 de Lutenia, 2.02 de Zeaxantina, 2.28 de Cryptoxantina (CRYPT), 0.56 de 13 -caroteno, 0.97 de 9--caroteno, 4.13 provitamina A (PROA) y 10.19 µg g^{-1} la concentración total de carotenoides (TOTAL). La selección visual produjo diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la concentración de los carotenoides en las familias de la segunda generación con respecto a la primera; la concentración total de carotenoides fue modificada en cada accesión (-0.46-1.94 µg g^{-1}), en seguida, PROA de -0.38 a 0.85 µg g^{-1} y CRYPT de 0.24 a 0.91 µg g^{-1}.

Conclusión. La selección visual sobre el color de grano permitió la modificación significativa ($P \leq 0.05$) del contenido de provitamina A en el maíz nativo; no obstante, en estos materiales el contenido de carotenoides es reducido considerando las necesidades humanas alimenticias.



EVALUACIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ SUBTROPICAL EN CONDICIONES DE VALLES ALTOS

Uriel Hernández Flores* y Pedro Antonio López

Colegio de Postgraduados Campus Puebla
***Autor para correspondencia:** flores.uriel@colpos.mx

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial por su alta productividad, amplia distribución y múltiples usos en la alimentación humana, animal y en la industria. En México su relevancia es aún mayor, pues constituye la base de la dieta y posee un profundo valor cultural, social y económico, además de que el país es centro de origen y diversificación de esta especie, lo que asegura una gran riqueza genética. El presente estudio tiene como objetivo identificar poblaciones subtropicales de maíz sobresalientes en rendimiento de grano que contribuyan a ampliar y fortalecer la base genética del programa de mejoramiento de Valles Altos en Puebla.

Materiales y Métodos. En 2022 se evaluaron 12 poblaciones de maíz en tres localidades del Valle de Puebla; siete fueron accesiones nativas de la comunidad de Santa María Pápalo, Oaxaca a una altitud de 2043 m, dentro de la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Como testigos se incluyeron tres materiales mejorados elite de polinización libre del Colegio de Posgraduados Campus Puebla: sintético Serdán, sintético tropical y Tropi1. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Para identificar poblaciones prometedoras se analizaron variables fenológicas, agronómicas y componentes de rendimiento, por medio de los análisis de varianza y prueba de medias de Tukey ($p<0.05$). También se determinó la estabilidad de las poblaciones mediante el análisis del rendimiento en las tres localidades y se dio prioridad a aquellas poblaciones que presentaron menor interacción con el ambiente.

Resultados. Las poblaciones tropicales RB_37 y RB_2 de grano blanco mostraron un buen desempeño en variables morfológicas, calificaciones visuales y rendimiento, además de estabilidad en rendimiento en diferentes ambientes, convirtiéndolas en candidatas prometedoras para el programa de mejora en el valle de Puebla. Sin embargo, las condiciones ambientales adversas, como distribución irregular de lluvias y diferencia en fecha de siembra, afectaron significativamente el rendimiento. Las calificaciones visuales y variables agronómicas, como producción de grano, también variaron entre poblaciones, siendo algunas originarias de la reserva de la biosfera las que mostraron mejor desempeño general, aunque con menor rendimiento en comparación con testigos tradicionales, lo que demuestra su falta de adaptación inicial.

Conclusiones. Las poblaciones nativas de maíz, RB_37 y RB_2, poseen un considerable potencial genético para su incorporación en programas de mejoramiento en el Valle de Puebla; sin embargo, su rendimiento depende significativamente de las condiciones ambientales y de las prácticas agrícolas.

MAÍZ NATIVO BLANCO SAN PABLEÑO: CARACTERIZACIÓN DE ACCESIONES LOCALES DE HOPELCHÉN, CAMPECHE

Stephan Rönicke, Mauricio A. Carmona-Arellano, Avelardo Monsalvo-Espinosa, **Mónica Osnaya-González*** y Eugenio Carrillo-Ávila

Colegio de Postgraduados.
***Autor para correspondencia:**osnaya@colpos.mx

Introducción. Antes de la adopción de híbridos, el San Pableño perteneciente a la raza Tuxpeño (Xnu'uk Naal) se cultivaba ampliamente en el municipio Hopelchén, Campeche. Este material destaca por su ciclo largo y alto rendimiento para maíces nativos (3–3.5 t/ha). Actualmente, su cultivo se limita al autoconsumo de algunos productores. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la disponibilidad del San Pableño en el municipio de Hopelchén, su variabilidad fenotípica y su potencial para programas de mejoramiento.

Materiales y Métodos. Para evaluar la disponibilidad se realizaron encuestas a los agricultores e investigadores y se visitaron 14 comunidades, fue posible recolectar 11 accesiones. Se seleccionaron mínimo 15 mazorcas por accesión. Se evaluaron las variables: número de hileras por mazorca, número de semillas por hilera y por mazorca, circunferencia de la mazorca, peso total de granos, peso de 100 granos, textura del grano, y peso, longitud y circunferencia del olote. Se aplicó análisis de varianza (ANOVA) y prueba LSD para identificar diferencias significativas. Además, se clasificó la calidad de semilla en tres categorías (buena, media, mala). Se evaluó la pureza fenotípica mediante la determinación del color de grano y olote, tipo y textura del grano.

Resultados. La disponibilidad actual del San Pableño se determinó por encuestas previas y presencia en comunidades, con producción activa por parte de productores. Los resultados para la variabilidad fenotípica mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre accesiones en nueve de las diez variables evaluadas, lo que evidencia una alta variabilidad fenotípica. El número de hileras por mazorca fue el único carácter estable. El 84% de las mazorcas presentaron buena calidad de grano. Sin embargo, solo el 34% de las mazorcas fueron clasificadas como puras, considerando color de grano y de olote, tipo y textura de granos, lo que sugiere una alta tasa de cruces incontroladas con otros tipos de maíz. El San Pableño tiene potencial para programas de mejoramiento con base en el conjunto de variables evaluadas, incluyendo rendimiento, calidad y textura del grano.

Conclusión. El maíz San Pableño continúa presente en los sistemas de cultivo tradicionales para el autoconsumo. Las accesiones recolectadas exhiben una variabilidad agronómica significativa. No obstante, solo una tercera parte de las mazorcas evaluadas fueron clasificadas como puras. Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar con la colecta sistemática de accesiones y de implementar estrategias de conservación orientadas a preservar el fenotipo original del maíz San Pableño.



FORMACIÓN Y ADOPCIÓN DE LA VARIEDAD MEJORADA DE MAÍZ MORADO "CELESTE ", EXITOSA EN VALLES ALTOS CENTRALES

[1]**Rafael Ortega-Paczka*** y Marcos Moreno-Moreno[1]

Universidad Autónoma Chapingo

***Autor para correspondencia:** ropaczka@gmail.com

Introducción: Se ha prestado poca atención al mejoramiento de los maíces dedicados a usos especiales, entre ellos en la parte central del país hay considerable demanda de grano de maíces morados para elaborar antojitos. Ese tipo de maíz alcanza mejor precio en el mercado que los blancos En la UACh en 2005 se inició un programa de mejoramiento de maíces nativos de ese color de grano.

Materiales y Métodos. Los materiales de partida del programa han sido maíces nativos x híbridos y el método de mejoramiento "retrocruza limitada". La formación de "Celeste" partió del híbrido precoz "Promesa" del Colegio de Postgraduados retrocruzado con un maíz nativo sobresaliente del municipio de Chalco, Estado de México. A continuación, tuvo lugar recombinación y selección ligera por varios años y después selección masal y de familias de hermanos completos. Los trabajos genéticos se llevaron a cabo en Chapingo, Estado de México y las evaluaciones convencionales en esa localidad y en otras de ese estado, principalmente en Juchitepec.

Resultados. El logro más importante hasta la fecha ha sido la formación, caracterización, registro en el CNVV, distribución de semilla y su adopción en muchas localidades de las partes altas de los estados de México, Puebla e Hidalgo de la variedad "Celeste". Esta variedad es más precoz, con menor altura de planta y mayor resistencia al acame de planta que los maíces nativos con quienes se ha evaluado. En el Programa de Mejoramiento de Maíces Nativos de la UACH se han formado otras poblaciones mejoradas de maíz morado, pero son algo más tardías y de planta alta que "Celeste", por eso no se han liberado.

Conclusiones. Se recomienda la siembra de "Celeste" de las partes altas de los estados de México, Puebla e Hidalgo.

DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS EN MAZORCAS DE POBLACIONES DE MAÍZ ANCHO

[1]Nestor Angel García-Villarreal*, [1]Antonio Castillo Gutiérrez, [2]Roberto de la Rosa-Santamaría y [3]Henry González-Rodríguez

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [2]Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. [3] Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 39

***Autor para correspondencia:** nestor.garciavil@uaem.edu.mx

Introducción. México es centro de origen y domesticación del maíz. Éste cereal es uno de los cultivos de mayor importancia alimentaria y cultural. La raza Ancho se caracteriza por presentar mazorcas semicilíndricas, granos anchos dentados, de seis a 10 hileras, y con atributos que la hacen ideal para la elaboración de pozole, platillo de alto consumo en diversas regiones del país. En el estado de Morelos, la información sobre la variabilidad morfológica de sus poblaciones locales es escasa, lo que limita su aprovechamiento en programas de mejoramiento genético y conservación. Por lo anterior, el objetivo del estudio fue: Determinar la variación en características de mazorca y grano en ocho poblaciones nativas de maíz ancho.

Materiales y Métodos. El germoplasma de estudio fue de ocho poblaciones de maíz Ancho, colectadas en cinco municipios de los Altos de Morelos. Las colectas provienen de agricultores con más de veinte años de siembra continua. Cada población estuvo representada por 80 mazorcas, en las que evaluaron 11 variables morfológicas de grano y mazorca, como número de hileras, longitud y diámetro de mazorca, diámetro de olote, ancho y largo del grano, rendimiento de grano por mazorca, entre otras. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA), prueba de diferencia mínima significativa, y con el propósito de identificar patrones de asociación inter-poblacional se realizó un análisis de componentes principales y uno de grupos.

Resultados. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$), en todas las variables evaluadas, con coeficientes de variación que oscilaron de 6.5 a 21.2 %. El análisis de componentes principales identificó a los primeros tres componentes como importantes, los que explicaron el 92.5 % de la variación total, determinando que a las variables número de hileras (0.421), granos por hilera (0.421), longitud de mazorca (0.392), la relación longitud/diámetro de mazorca (0.408) y diámetro de olote (0.293), son variables que determinan el CP1. En el agrupamiento de las poblaciones, se observaron tres grupos principales, destacando el grupo conformado por PTz1 y PTo, grupo definido por su mayor rendimiento de grano.

Conclusiones. Las poblaciones evaluadas mostraron un nivel alto de variabilidad morfológica a nivel de mazorca y grano, sin embargo, es posible conformar tres grupos de acuerdo a sus similitudes fenotípicas, por lo que el germoplasma estudiado se constituye como un recurso genético valioso, que se puede aprovechar en programas de mejoramiento genético participativo regional.



FUENTES DE TEOCINTLE EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO

[1]**Ana Berenice Corona-Sánchez***, [1]Lino De la Cruz-Larios, [1]Fernando Santacruz-Ruvalcaba, [2]James B. Holland, [2]Rubén Rellán-Álvarez y [1]José de Jesús Sánchez-González

[1]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. [2]North Carolina State University

***Autor para correspondencia:** lino.delacruz@academicos.udg.mx

Introducción. El teocintle está ampliamente distribuido en México y Centro América, se tiene conocimiento de algunas colectas de razas que poseen genes favorables que pueden ser transferidos hacia sus parientes domesticados mediante cruzas interespecíficas, lo que los convierte en un reservorio importante de germoplasma favorable. No obstante, pocos trabajos se han realizado para su uso y aprovechamiento con todas las fuentes distribuidas, en este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo incorporar genes de teocintle de importancia agronómica a una línea de maíz.

Materiales y Métodos. El experimento se estableció durante el ciclo de temporal 2024 en dos localidades, cada uno de ellos conformado por 1019 líneas B73 RC_2S_4 con germoplasma de teocintle de *Zea diploperennis, Zea luxurians, Zea nicaraguensis, Zea mays* ssp. *mexicana, Zea mays* ssp. *parviglumis* y *Zea mays* ssp. *huehuetenanguensis* en un diseño experimental aumentado de 39 bloques donde se contrastaron con las líneas B73 (sin teocintle), LUG282 amarilla y blanca. Se evaluaron variables agronómicas y rendimiento de grano y se realizó un análisis de varianza individual por localidad, además de un análisis combinado para cada una de las variables medidas y el método de Dunnett como prueba de comparación de medias con el Statistical Analysis System (SAS).

Resultados. El ANAVA detectó diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) para la variable rendimiento, donde el promedio del análisis combinado fue de 2.137 kg y el testigo B73 (sin teocintle) fue superior a la media, con 2.394 kg. Las diferentes subespecies que superaron a la media general y al testigo B73 fueron *Zea luxurians, Zea mays* ssp. *mexicana (*razas Chalco y Mesa Central*) y Zea mays* ssp. *parviglumis (*raza Balsas*).* Las accesiones que superaron al testigo fueron: 1 de *Zea luxurians*, 15 de *Zea mays* ssp. *mexicana* (8 de raza Mesa Central y 7 de raza Chalco) y 26 colectas para *Zea mays* ssp. *parviglumis* (raza Balsas).

Conclusiones. La subespecie *Zea mays* ssp. *parviglumis* fue superior para la variable rendimiento de grano. La incorporación de germoplasma de las diferentes fuentes de teocintle a la línea B73 RC_2S_4, favoreció a esta variable con respecto a la línea original B73 sin teocintle, lo que evidencia que la variabilidad genética que aporta el teocintle al maíz es un recurso de gran valor que debe aprovecharse a través de su incorporación en programas de mejoramiento genético para las diferentes regiones de México.

CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA Y ANÁLISIS DE CALIDAD EN MAÍZ PALOMERO (*Zea mays everta*)

Sergio Lugo-Urbina* y Francisco Zavala-García

Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León
***Autor para correspondencia:** sergio.lugoubn@uanl.edu.mx

Introducción. El maíz palomero es un cultivo de gran importancia cultural, socioeconómica y gastronómica en México. Lamentablemente la producción de este cultivo ha ido disminuyendo en los últimos años llegando incluso a catalogarlo como una subespecie en peligro de extinción. El objetivo de este trabajo es evaluar la adaptación y caracterización del maíz palomero en la zona sur del estado de Nuevo León, tomando en cuenta características agronómicas, así como también características físicas, químicas, y el porcentaje de reventado de granos y la calidad de las palomitas de maíz.

Materiales y Métodos. Están en proceso de evaluación 25 accesiones de maíz palomero, 23 que corresponden a la colección del banco mundial de germoplasma del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), una accesión de la marca comercial "Nor-Ver", así como un hibrido los cuales se utilizarán como testigos. Hasta el momento se han evaluado diversas características agronómicas, entre ellas: porcentaje de germinación y emergencia, días a floración masculina (DFM) y femenina (DFF), altura de planta y altura de mazorca.

Resultados. El porcentaje de germinación presentó un promedio general de 87.68%, con un rango de 58 a 98.8%. Las accesiones con mejores resultados fueron NARI 369, PUEB 745 y PUEB 778, mientras que VERA 395 y el híbrido testigo registraron los valores más bajos, lo cual probablemente se relaciona con la calidad fisiológica de las semillas. En cuanto al origen genético, el grupo BOZM alcanzó la media más alta (95.6%), en contraste con el grupo CHIH, que presentó mayor variabilidad y un promedio inferior (84%). Respecto a los días a floración, los genotipos más precoces correspondieron al grupo CHIH, con promedios de 89 días para la floración masculina y 102 días para la femenina.

Conclusiones. El estudio mostró amplia variabilidad entre las accesiones de maíz palomero, confirmando la importancia de su diversidad genética. Las variedades del grupo PUEB destacan por su germinación elevada y rápida emergencia, así como las mayores alturas de planta, constituyendo materiales promisorios para programas de producción y mejoramiento. La baja germinación de VERA 395 y del híbrido testigo resalta la necesidad de evaluar previamente la calidad fisiológica de las semillas. En conjunto, los resultados contribuyen a fundamentar estrategias para impulsar la producción nacional de maíz palomero, reducir importaciones y aprovechar el potencial cultural y económico de este cultivo en México.



EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL FORRAJE EN POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DE COAHUILA

[1]**Gerardo Garnica-Chico***, [2]Francisco Javier Sánchez-Ramírez, [2]Ana Laura Alonso-Nieves, [2]José Luis Velasco-López, [3]Norma Angélica Ruíz-Torres y [4]Joel Ventura-Ríos

[1]Programa de Doctorado en Ciencias en Fitomejoramiento, [2]Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), [3]Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Granos y Semillas, UAAAAN, [4]Departamento de Producción Animal, UAAAN

***Autor para correspondencia:** gerardo1995wero@gmail.com

Introducción. El maíz es el cultivo más importante de México, representa un alimento básico para la alimentación humana y para consumo animal. En el sureste de Coahuila se establece para producción de grano una superficie de veinte mil hectáreas; sin embargo, dadas las condiciones regionales de producción bajo temporal, frecuentemente el grano es limitado, por lo que el aprovechamiento es como forraje o rastrojo para la alimentación del ganado. Ya que se desconoce la calidad de este producto se realizó el presente estudio.

Materiales y Métodos. La evaluación se realizó con doce poblaciones de maíz nativo de grano amarillo de las razas Ratón, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Cónico Norteño y dos híbridos como testigos, los cuales se sembraron mediante un diseño de bloques al azar con dos repeticiones. Las variables evaluadas en campo fueron número de hojas y área foliar (cm^2); En laboratorio se determinó el rendimiento de materia verde (t ha^{-1}) y materia seca (t ha^{-1}). Además de análisis químico para determinar proteína cruda (%), fibra detergente neutra (%), fibra detergente acida (%), almidón (%), lignina (%) y nutrientes digestibles totales (%).

Resultados. El análisis de la información mostró significancia ($p \leq 0.01$) en la producción y calidad de las poblaciones nativas. Las poblaciones COAH016 (83.8 t ha^{-1}) de la raza Ratón y COAH075 (31.9 t ha^{-1}) de Celaya mostraron el mayor rendimiento de materia verde y seca, respectivamente, superando a los testigos. La población COAH075 presentó el mayor número de hojas (23). La población COAH079 de Ratón presentó la mayor área foliar (824.3 cm^2) sin superar a los testigos. En la calidad del forraje, para proteína cruda la población COAH223 de Ratón presentó el mayor contenido (10.9%) y la población COAH077A también de Ratón presentó el menor contenido de lignina (3.4%), logrando superar al menos a uno de los testigos. La fibra detergente neutra, la fibra detergente acida, el almidón y los nutrientes digestibles totales no mostraron diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) entre las poblaciones.

Conclusiones. Existe variación en la producción y calidad de forraje de las poblaciones nativas, además dentro de cada grupo existen características sobresalientes, las cuales pueden utilizarse en programas de mejoramiento de maíz enfocados al desarrollo de genotipos para la producción y calidad forrajera.



CARACTERIZACIÓN DE LA TOLERANCIA A LA SEQUÍA EN MAÍZ NATIVO DE COAHUILA

[1]Aarón Alejandro Máximo*, [2]Francisco Javier Sánchez Ramírez, [3]Norma Angélica Ruiz-Torres y [2]Jóse Luis Velasco López

[1]Programa de Maestría en Ciencias en Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; [2]Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN; [3]Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Granos y Semillas, UAAAN.

***Autor para correspondencia:** aaron.alejandro.mx@gmail.com

Introducción. La región sureste de Coahuila concentra la mayor diversidad del maíz nativo del estado, donde las condiciones ambientales son adversas para la producción, particularmente la sequía, debido a que la precipitación media anual es de 330 mm, por esta razón, los maíces que sobreviven representan un acervo genético valioso para el mejoramiento de la especie. La sequía produce diferentes afectaciones sobre la planta a través de alteraciones fisiológicas, morfológicas y fenológicas, especialmente cuando la sequía ocurre cerca de la floración y llenado de grano, provocando pérdidas en el rendimiento. Para poder enfrentar este fenómeno natural es necesario evaluar y seleccionar poblaciones con capacidad de tolerar el estrés hídrico.

Materiales y Métodos. Se realizó una prueba bajo condiciones controladas para evaluar el déficit hídrico edáfico sobre el crecimiento de 50 genotipos de maíz (poblaciones nativas, variedades mejoradas y líneas precoces tropicales). La valoración se realizó mediante la acumulación de biomasa de raíz, parte aérea y biomasa total, así como la medición de numero de hojas totales, diámetro de tallo y altura de planta. Se utilizó un diseño experimental en bloques incompletos al azar con arreglo en parcelas divididas, con tres tratamientos (T1: restricción de riego por 12 días, T2: restricción de riego por 15 días y T3: sin restricciones de humedad) y tres repeticiones, la unidad experimental estuvo constituida por dos plantas sembradas en una maceta de 4 L de capacidad, con 600 g de sustrato.

Resultados. El análisis de la información mostró significancia ($p \leq 0.05$) para las variables definidas. Los niveles de sequía afectaron la acumulación de biomasa total, con una reducción progresiva conforme aumentó la sequía. La interacción entre los genotipos y los periodos de restricción hídrica fue significativa ($p \leq 0.05$), determinando que existe variación en la respuesta a la sequía y, por lo tanto, la posibilidad de seleccionar los sobresalientes. Los genotipos 4006 y 4039 (derivados del grupo racial tuxpeño norteño), presentaron una mayor acumulación de biomasa total bajo condiciones de estrés hídrico severo (T2). En promedio, la acumulación de biomasa total disminuyó un 20 % y 30 % en los tratamientos de 12 y 15 días sin riego, respectivamente, en comparación con el riego normal.

Conclusiones. Entre la diversidad estudiada, se encontraron genotipos con capacidad para tolerar sequía y se consideran adecuados para incorporarlos al programa de mejoramiento para enfrentar los retos del cambio climático y mejorar la productividad agrícola en el sureste de Coahuila.



ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL CRUZAMIENTO ENTRE UNA VARIEDAD INTERMEDIA-TARDÍA Y UN CRIOLLO PRECOZ DE MAÍZ, Y SU F_1

[1]Antonio Castillo Gutiérrez*, [2]Margarita Gómez Ayala, [1]Fidel Benjamín Alarcón Hernández y [3]Henry González-Rodríguez

[1]Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, [3] Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 39
***Autor para correspondencia:** antonio.castillo@uaem.mx

Introducción. El cultivo de maíz tiene su origen en México y actualmente se siembra y produce en la mayor parte del mundo. A nivel nacional el 71 % de la producción de grano de maíz, se realiza en el ciclo agrícola de primavera-verano y se cosecha un rendimiento de grano promedio de aproximadamente 2.3 t ha^{-1}. La floración en el maíz es un rasgo de herencia poligénica y juega un importante rol en la adaptación de las variedades al ambiente de producción. El estudio del periodo de floración en maíz es uno de los propósitos fundamentales en programas de fitomejoramiento, principalmente para generar variación genética que permita la formación de nuevas variedades precoces de alto rendimiento. Por lo que, el objetivo de la presente investigación fue estimar y analizar la variación fenotípica en dos poblaciones palmíticas de maíz y su progenie F_1.

Materiales y Métodos. Las poblaciones de estudio fueron una variedad mejorada experimental de grano blanco, de floración intermedia-tardía (69 días a floración) y de relativo alto rendimiento de grano en temporal (6.7 t ha^{-1}), una población criolla de grano rojo, de floración precoz (54 días a floración) y con rendimiento de grano de 3.1 t ha^{-1}, y su cruza directa. El germoplasma se evaluó en tres experimentos, uno en P-V 2018 y dos más en O-I 2018-2019. Un experimento evaluó a ambos progenitores en condiciones de temporal, un segundo experimento en riego evaluó progenitores y la F_1. Se midieron once variables cuantitativas. Los datos se analizaron mediante medidas descriptivas poblacionales, análisis de varianza, de correlaciones y prueba de medias mediante el procedimiento de Tukey.

Resultados. Los resultados de los análisis de varianzas y medias en las once variables mostraron diferencias estadísticas entre las poblaciones progenitoras, particularmente en las variables de floración masculina (diferencia de 14.1 d), en rendimiento de grano por planta (diferencia de 61.3 g) y en altura de planta (diferencia de 17.0 cm); la progenie F_1 tendió a mostrar expresiones morfológicas promedio de ambos progenitores. Los análisis de correlaciones entre variables mostraron un alto grado de asociación de las variables con el rendimiento de grano, los valores de correlación de la floración masculina con el rendimiento de grano fueron de -0.14^{**} en la variedad, de -0.18^{**} en el criollo y de 0.19^{**} en la progenie F_1.

Conclusiones. Existe una gran cantidad de variación fenotípica dentro y entre progenitores para todas las variables medidas. Debido a que las poblaciones progenitoras son panmícticas, existió una tendencia general a incrementarse la variación fenotípica en la progenie F_1. La variación generada por el cruzamiento de una variedad por un criollo es una estrategia factible para generar poblaciones de amplia base genética a corto plazo.

POTENCIAL GENÉTICO DE VARIEDADES NATIVAS DE ÁREAS INTERMEDIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE MAÍZ PARA VALLES ALTOS

Froylán Rincón-Sánchez*[1], Norma Angélica Ruiz-Torres[2], Ana Laura Alonso-Nieves[1] y José Alfredo Osorio-Francisco[1]

[1]Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); [2]Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas (CCDTS), Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN.

***Autor para correspondencia:** frincon@uaaan.edu.mx

Introducción. En el sureste de Coahuila, las siembras de maíz para grano se realizan principalmente con variedades nativas, establecidas bajo condiciones de escasa precipitación pluvial y periodos prolongados de sequía, lo que repercute en bajos rendimientos, y en algunos casos, la pérdida de variedades. El objetivo del presente trabajo fue analizar el potencial genético de líneas derivadas de poblaciones nativas de áreas intermedias en combinaciones con líneas de transición-altura.

Materiales y Métodos. Se utilizaron 10 líneas de maíz: cuatro líneas S_2 derivadas de poblaciones nativas adaptadas a áreas intermedias (1-4), cuatro líneas S_3 derivadas de la variedad JAGUAN (5-8), adaptada al área de transición-altura y dos líneas elite subtropicales CML330 y CML369 (9 y 10). En 2023 se realizó el incremento de líneas y las cruzas directas entre ellas. La evaluación agronómica se realizó en 2024 en dos localidades diferentes bajo condiciones de riego. Se analizaron los caracteres asincronía de floración (ASI) (d), cobertura de mazorca (COBMAZ) (%), prolificidad (PRO) (mazorcas planta^{-1}) y rendimiento de grano (REND) (t ha^{-1}). Se analizaron los efectos de aptitud combinatoria de las líneas y heterosis entre ellas, y comportamiento agronómico de las cruzas a través de ambientes.

Resultados. Se encontraron efectos significativos ($p \leq 0.01$) de aptitud combinatoria general (ACG) de las líneas y heterosis en los caracteres evaluados. Se encontró un valor de heterosis promedio de 5.254 t ha^{-1} con una amplitud entre 1.551 y 8.903 t ha^{-1}. En ASI, COBMAZ y PRO se encontraron efectos de ACG de la línea 6 con valores de -0.722**, -5.502** y 0.134**, respectivamente. La línea 1 de áreas intermedias y las líneas 6, 7 y 8 de la variedad JAGUAN mostraron efectos significativos de ACG ($p \leq 0.01$) para reducida mala cobertura de mazorca. En rendimiento de grano, la línea 9 mostró efectos significados de ACG de 2.08**, manifestándose con los rendimientos superiores en combinaciones con todas las líneas derivadas de las variedades nativas y de la variedad JAGUAN, con una amplitud de 8.3 a 10.7 t ha^{-1}, lo que representa una alternativa para el mejoramiento de las variedades adaptadas.

Conclusiones. La combinación de líneas de la variedad JAGUAN con líneas derivadas de las poblaciones nativas de áreas intermedias, y la combinación de ambas con la línea CML330 expresan el potencial genético para desarrollar variedades para áreas de adaptación de transición y de valles altos, como alternativa para mitigar los efectos del cambio climático.



SELECCIÓN DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS DE MAÍZ PIGMENTADO EN EL TRÓPICO-HÚMEDO DE TABASCO

[1]Ezequiel Gamas-Alpuche*, [1]Roberto De la Rosa-Santamaría, [2]Osval Antonio Montesinos-López, [1]Said Cadenas-Villegas, [1]Luis Manuel Vargas-Villamil, [3]Crescencio de la Cruz Castillo-Aguilar

[1]Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, [2]Universidad de Colima, [3]Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

Autor para correspondencia: robdelarosas@colpos.mx

Introducción: Los maíces pigmentados contienen compuestos bioactivos como los polifenoles, flavonoides, y carotenoides, con efectos antioxidantes que previenen enfermedades neurodegenerativas y cardiovasculares, entre otras, pero la producción y el consumo han sido limitados. Para conservar y aprovechar estos recursos en la alimentación humana y animal, así como en la industria nutracéutica, es necesario generar cultivares con características agronómicas sobresalientes. El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento agronómico de líneas endogámicas de maíz nativo rojo tropical, para conocer su potencial productivo e integrarlas al consumo mediante usos especiales como alimentos nutracéuticos y funcionales.

Materiales y métodos: De una población cultivada en alta densidad de siembra y de polinización abierta (C_6), se seleccionaron 350 mazorcas por color y fueron sembradas bajo el método de mazorca por surco, para formar líneas endogámicas (S_1). El estudio se realizó en Cárdenas, Tab., y la siembra se hizo el 5 de julio del 2025, bajo un diseño de bloques incompletos. Se realizaron controles de gusano cogollero a los 8 y 15 días después de la siembra (DDS), un control de malezas en V_6, y fertilización a los 30 DDS. Se evaluaron días a 50 % de floración masculina (50 % FM) y a 50% de floración femenina (50 % FF) después de la emergencia (DDE), porcentaje de prolificidad (% P), porcentaje de acame de tallo (% AT) y porcentaje de acame de raíz (% AR).

Resultados: Los valores de 50 % FM oscilaron entre los 46 a 61 DDE, mientras que en 50 % FF los valores estuvieron entre 47 a 64 DDE. Se observaron 69 líneas con floraciones inferiores a los 52 DDE. En acame, 273 las líneas presentaron 0 % AT; el resto de las líneas presentaron valores entre el 3 y 33 %, mientras que 168 líneas presentaron 0 % AR; los valores del resto de las líneas oscilaron entre el 4 y 53 %. En prolificidad, 90 líneas presentaron hasta el 50 % P

Conclusiones: Los materiales estudiados poseen características agronómicas sobresalientes y de alto potencial productivo, que pueden ser utilizados para derivar cultivares mejorados destinados a usos especiales como grano para consumo humano o animal, y con fines nutracéuticos.

RESCATE Y MEJORAMIENTO DE MAÍZ NATIVO ROJO (TABLONCILLO) EN LA MIXTECA DE OAXACA

Leodegario Osorio-Alcalá* y Daniela Herrera Castro

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
***Autor para correspondencia:** osorio.leodegario@inifap.gob.mx

Introducción. Oaxaca es el principal centro de origen del maíz con 35 razas y en la región Mixteca existen materiales en peligro de extinción que deben conservarse y fomentar su aprovechamiento para seguir siendo la base de la alimentación. El objetivo de esta investigación fue promover la conservación y mejoramiento de maíz nativo para condiciones limitantes de humedad.

Materiales y Métodos. Se colectó maíz rojo de la raza tabloncillo en la localidad de Santiago Asunción a 1 700 m s.n.m., y el cultivo se estableció a 2 164m s.n.m. con clima templado subhúmedo. El experimento se evaluó durante tres años en el ciclo primavera-verano en condiciones de temporal. Se aplicó el método de selección "masal" estratificada para seleccionar en tres momentos (floración, llenado de grano y madurez fisiológica) en plantas de mayor precocidad, menor altura de planta y de mazorca, sanidad, sincronía floral; así como principales indicadores de tolerancia a la sequía. Una vez cosechadas las mazorcas fueron seleccionadas por: sanidad, tamaño de grano y diámetro de olote, de donde se obtuvo semilla para el siguiente ciclo de siembra.

Resultados. Después de tres ciclos de selección "masal" estratificada en la población original, se determinó que la altura de planta, en el primer ciclo mostró diferencias de 3.74 m a 2.14 m, y la altura de mazorca de 2.14 m a 1.62 m, respectivamente. La floración masculina se ha reducido de 93 días en el ciclo 1, a 82 días en el ciclo 3; mientras que la femenina de 95 a 86 días en el tercer ciclo de selección; es decir, se han seleccionado plantas de menor altura para reducir "acame" y más precoces para mejorar el uso del agua.

El rendimiento de grano en los ciclos de evaluación ha estado influenciado por las condiciones ambientales, en el 2023 con sequía en el llenado de grano (422 mm) el rendimiento fue de 4.57 t ha^{-1}, mientras que en 2024 con sequía en floración (425 mm), pero con exceso de lluvia en llenado de grano que ocasiono acame de tallo su producción fue de 3.84 t ha^{-1}. En 2025 es el año más seco, la sequía ocurrió durante floración e inicio de llenado del grano, se espera una reducción importante en el rendimiento de grano.

Conclusiones. Se tiene establecido el tercer ciclo de selección en condiciones de temporal, donde se han seleccionado las mejores plantas con tolerancia a sequía, que integraran una nueva población con mejores atributos.



EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍCES NATIVOS EXÓTICOS ADAPTADOS A LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO

[1]Ricardo Lobato-Ortiz*, [1]Etzael Nuñez-Terrones, [1]Ignacio Benítez-Riquelme, [1]J. de Jesús García-Zavala, y [2]César Del Ángel Hernández-Galeno

[1]Programa en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados campus Montecillo. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

***Autor para correspondencia:** rlobato@colpos.mx

Introducción. El aprovechamiento óptimo de los recursos genéticos contenidos en las razas y poblaciones de maíz nativo requiere de un conocimiento profundo de la diversidad y variabilidad existentes, además de la comprensión de su comportamiento agronómico. El presente trabajo, tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de maíces nativos exóticos adaptados a los Valles Altos del Centro de México, con relación a distintas densidades de siembra para la obtención del mejor rendimiento de grano.

Materiales y Métodos. Se emplearon en condiciones de riego siete poblaciones derivadas de maíces nativos de la raza Jala, Tuxpeño, Cónicos, Comitecos; y, como testigo el híbrido comercial local HS-2. Se determinaron las variables peso (g), diámetro (cm) y longitud de mazorca (cm), numero de hileras, granos por hileras, peso de grano (g), y peso de olote (g). Se empleó un diseño experimental en parcelas divididas con tres repeticiones, la unidad experimental consistió de dos surcos de cinco metros de largo, separados a 0.8 m entre sí. Los genotipos se evaluaron en densidades de: 30, 40, 50 y 60 mil plantas ha^{-1}. Se efectuó el análisis de varianza (ANAVA) considerando el modelo factorial, así como, comparaciones de medias con el método Tukey ($p \leq 0.01$).

Resultados. Se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.01$) para todas las variables entre genotipos. Cada genotipo mostró diferencias significativas en las variables peso de mazorca, peso de grano, diámetro de mazorca y longitud de mazorca bajo diferentes densidades de plantación ($p \leq 0.05$). Las poblaciones de maíz Cónico y raza Jala mostraron los mejores desempeños en densidades bajas (30,000 plantas ha^{-1}) con valores medios en peso de mazorca de 234.8 ± 10.7 g y 228.3 ± 11.2 g respectivamente. Se estimó una diferencia del 18 % en rendimiento entre la densidad más alta respecto a la densidad más baja.

Conclusiones. Los maíces nativos adaptados a Valles Altos del Centro de México muestran una respuesta positiva en rendimiento de grano en sistemas de producción de riego en densidades de 30 y 40 mil plantas ha^{-1} de estos genotipos. Existe potencial para la incorporación de material nativo exótico en un programa de mejoramiento genético de maíces para la región, principalmente en las razas Cónica y Jala, ya que superaron al testigo local.

GERMOPLASMA DE TEOCINTLE EN LA FORMACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ

Lino De la Cruz-Larios*, Ana Berenice Corona-Sánchez, Eduardo Rodríguez-Guzmán Fernando Santacruz-Ruvalcaba, y J. Jesús Sánchez González

[1]*Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*
***Autor para correspondencia:** lino.delacruz@academicos.udg.mx

Introducción. El mejoramiento genético para la obtención de híbridos con altos rendimientos se ha basado en los maíces nativos, sin embargo, existen distintas investigaciones que justifican que el teocintle tiene potencial en el mejoramiento genético del maíz, principalmente debido a su parentesco, gracias al cual resulta viable producir cruzamientos que dan lugar a descendencia fértil. La presente investigación se estableció con el objetivo de identificar poblaciones de teocintle útiles para incrementar el rendimiento de grano y mejorar caracteres agronómicos de la planta en híbridos conformados por las líneas CML311 en RC_3S_2 con germoplasma de teocintle.

Materiales y Métodos. Se establecieron cuatro ensayos de evaluación en tres diferentes localidades del estado de Jalisco: dos en el campo experimental del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Zapopan (verano de 2021 y 2022), Tecomatlán, Tepatitlán de Morelos (verano de 2021) y Los Pocitos, Ameca (verano de 2022) conformados por híbridos de cruza simple e híbridos trilineales con germoplasma de teocintle, que a su vez fueron contrastados con híbridos comerciales. Se midieron variables vegetativas y de rendimiento a lo largo de todo el ciclo del cultivo, posteriormente se realizaron análisis de varianza y pruebas de comparación de medias por localidad, así como análisis combinados por ciclo de evaluación.

Resultados. Los resultados de los análisis de varianza para los dos ciclos muestran que hubo diferencias significativas en las variables evaluadas. En la prueba de comparación de medias se identificaron híbridos trilineales con germoplasma de teocintle iguales estadísticamente al híbrido comercial con mayor rendimiento y superiores a las cruzas simples con germoplasma de teocintle. Asimismo, se identificaron poblaciones sobresalientes en cuanto a rendimiento, prolificidad y otros caracteres agronómicos, en tanto que los híbridos de cruza simple fueron superiores en prolificidad.

Conclusiones. Se identificaron híbridos de cruza trilineal precoces y con sincronía floral con germoplasma de Zea mays ssp. parviglumis y Zea mays ssp. mexicana. Las líneas élite LUG03, LUG30 y LUG282 presentaron buena aptitud combinatoria general respecto a las líneas CML311 con teocintle.



HETEROSIS EN CONTENIDO DE ANTOCIANINAS ENTRE POBLACIONES DE MAÍZ MORADO

José Luis Ramírez-Díaz*, Yolanda Salinas-Moreno, Gilberto Esquivel-Esquivel, Ivone Alemán-de la Torre, Alejandro Ledesma- Miramontes y Miguel Ángel Martínez Ortiz

[1]*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*
***Autor para correspondencia:** ramirez.joseluis@inifap.gob.mx

Introducción. Las antocianinas presentes en el maíz morado son pigmentos naturales con actividad antioxidante que representan una alternativa viable para sustituir a los colorantes artificiales asociados con daños a la salud. Por otro lado, los maíces de grano y olote morado se encuentran en variedades nativas, las cuales tienen limitaciones agronómicas para usarse en sistemas intensivos de producción de maíz. Sin embargo, estas poblaciones pueden utilizarse como donadores en programas de hibridación. El objetivo de esta investigación fue seleccionar poblaciones nativas de maíz morado por contenido de antocianinas en grano (CATg) y heterosis en CATg como donadoras para integrar un patrón heterótico de maíz morado.

Materiales y Métodos. Este trabajo inició desde 2015 con la selección de poblaciones moradas. En 2016, la población morada "kculli" se cruzó con 13 poblaciones moradas. Con base en los resultados en 2017 se evaluaron ocho cruzas interpoblacionales sobresalientes por CATg, sus progenitores y un testigo, en Tlajomulco y Tepatitlán, Jal., Santa Lucía, Edo. de México y Zotoluca, Hgo., que cubren un espacio de exploración de 1,565 a 2,626 m de altitud. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones, la parcela experimental con surcos de 4.0 m distanciados a 0.8 m. Se midieron características de grano y se hizo análisis de antocianinas en una muestra de 20 granos por repetición y localidad, expresada en mg equivalentes de cianidina 3-glucósido (ECG)/100 g de muestra seca (MS). La heterosis en CATg se determinó con el progenitor con mayor CATg. Se hicieron análisis de varianza y comparación de medias.

Resultados y discusión. Hubo diferencias significativas ($P \leq 0.01$) en CATg en localidades, genotipos y en la interacción genotipo x localidad. La cruza KCULLI x ECU-12696 y el progenitor "Kculli" registraron los valores más altos de CATg con 658.4 y 532.3 mg /100 g de MS. Las cruzas de "Kculli" con las poblaciones pigmentadas mexicanas Puebla 735, Tlax-71 y N. Ixtenco, tuvieron los valores más bajos de CATg. En heterosis, hubo diferencias significativas ($P \leq 0.01$) entre cruzas e interacción cruzas x ambiente. La heterosis más alta en CATg se registró en KCULLI x ECU-12696 (30.8 %) y fue significativamente ($P \leq 0.05$) diferente al resto de las cruzas, superioridad que se mantuvo a través de localidades.

Conclusiones. La cruza KCULLI x ECU-12696 sobresalió por su contenido alto de antocianinas en grano y heterosis y se consideran las mejores como donadoras para formar un patrón heterótico de híbridos de maíz morado.



ESTUDIO DE CASO DEL MAÍZ DE CAJETE EN TEPELMEME VILLA DE MORELOS OAXACA

[1]Eliel Martínez Cruz* y [2]Eliel Martínez Martínez

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, [2]Escuela Nacional de Ciencias Bilógicas, IPN.
***Autor para correspondencia:** martinez.eliel@inifap.gob.mx*

Introducción. El maíz de cajete se cultiva en la región de la Mixteca Alta Oaxaqueña, se ha demostrado su importancia en la agricultura tradicional local. Sin embargo, existen comunidades donde su cultivo debe reconocerse. Por lo que el objetivo de este trabajo, fue explorar la situación actual del maíz de cajete para revalorizarlo en la localidad de Tepelmeme, Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se realizaron entrevistas directas a 15 productores. El clima de Tepelmeme se caracteriza por ser un clima semiseco templado y tipo de suelo regosol. El municipio se localiza entre los paralelos 17° 49' y 18° 11' de LN; los meridianos -97° 11' y -97° 26' de LO; a una altitud de 2060 msnm. Se preguntó nombres y edades de productores. Tiempo durante el que han sembrado el maíz cajete, además cómo ha cambiado el número de productores y sus ventajas de sembrarlo. Se visitó directamente la parcela de maíz. Se asociaron datos de precipitación y temperatura al cultivo.

Resultados. Se identificó un productor de 87 años el cual ha sembrado durante 60 años maíz de cajete. Durante los cuales ha mantenido su propia semilla. Se encontró que hace 20 años había al menos 15 productores de este tipo de maíz y actualmente son tres. Los productores indicaron que el cultivo de maíz de cajete asegura la cosecha con poca lluvia y el maíz de temporal no soporta la falta de lluvia. En 2025, el maíz de cajete se sembró el 5 febrero. Se registraron precipitaciones acumuladas de febrero a abril de 38.9 mm. De acuerdo con el productor hubo presencia de heladas el 13 y 14 de abril y el cultivo presentó quemaduras en las hojas. Lo anterior corrobora lo encontrado por otros autores que indicaron que el maíz de cajete es tolerante a la sequía y heladas. La floración se alcanzó a los 180 días en promedio. El día 10 de agosto se registró 2.1 m a la elevación del elote y de 4 m de altura de planta, en promedio. El productor comentó que el elote ya estaba "amacizando" por lo que habrá cosecha segura este año.

Conclusiones. Con base en lo anterior el maíz de cajete es una opción ante el cambio climático y deben tomarse acciones de conservación *in situ* y reconocer la importancia de este cultivo ancestral en el municipio de Tepelmeme, Oaxaca.



AVANCES EN LA FORMACIÓN DE UN PATRÓN HETEROTICO DE MAÍZ DE GRANO Y OLOTE MORADO

[1]Alejandro Ledesma-Miramontes*, [1]José Luis Ramírez-Díaz, [1]Yolanda Salinas-Moreno, [1]Miguel Ángel Martínez-Ortiz, [1]Ivone Alemán-de la Torre y [2]Cesar E. Castellanos-Hernández

[1]Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, INIFAP
[2]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara
***Autor para correspondencia:** ledesma.alejandro@inifap.gob.mx*

Introducción. El maíz con grano y olote morado es fuente importante de antocianinas para la industria alimentaria, debido a su potencial para sustituir los colorantes artificiales asociados con daños a la salud. Los maíces nativos contienen las mayores concentraciones de antocianinas en grano y olote, sin embargo, tienen rendimientos bajos, porte muy alto, susceptibilidad al acame y pudriciones de mazorca. Para superar los problemas agronómicos y aprovechar los contenidos de antocianinas se cre**ó** un patr**ón** heterótico de maíz morado para formar híbridos con mejor arquetipo de planta y alta producción de pigmentos. El objetivo de esta investigación es describir el proceso de formación del patrón heterótico de maíz de grano y olote pigmentado, así como algunos avances relevantes logrados.

Materiales y Métodos. El patrón heterótico de maíz con grano y olote morado se formó tomando como base la cruza simple subtropical de grano blanco, porte bajo y tolerante al acame B-49 x B-41. El proceso inició en 2015 con la selección de poblaciones pigmentadas, continuó en 2016 y 2017 con la selección de donadores del pigmento morado. El donador de B-49 fue la población Kculli y para B-41 ECU-12696. El color se introdujo mediante el método de retrocruza limitada (RC1) para conservar 25 % del donador y aprovechar la heterosis remanente. Las progenies se seleccionaron con el método de selección recurrente recíproca tomando la RC1 como población segregante. Para lograr el color objetivo (morado intenso) se aplicó el método de pedigrí en familias de autohermanos. Durante diversas etapas del proceso de selección se hicieron análisis de laboratorio del contenido de antocianinas en grano (CATg), pericarpio (CATp) y olote (CATo).

Resultados y discusión. En B-49 se seleccionaron líneas pigmentadas por aptitud combinatoria general (ACG) y se formó el sintético de grano morado (B-49N). Se encontró que en el proceso de selección de B-49N se redujo el CATg y CATo, pero puede incrementarse cruzando nuevamente con el donador. En B-41, la conversión se retrasó, actualmente se están evaluando líneas por ACG. En cruzas simples formadas entre líneas aleatorias de B-49N x B-41N, hubo cruzas con rendimiento de grano significativamente igual que el testigo blanco H-392.

Conclusiones. El patrón heterótico B-49N x B-41N mantuvo la heterosis en rendimiento de grano, tolerancia al acame y una ventaja en precocidad de tres a cuatro días sobre H-392, pero con grano y olote morado. Se está trabajando una estrategia de selección para aumentar el contenido de antocianinas.

EFECTO DE LA DENSIDAD DE POBLACION Y AMBIENTE SOBRE RENDIMIENTO Y CAPACIDAD DE EXPANSION EN VARIEDADES ELITES DE MAIZ PALOMERO

Francisco Sebastián Martínez Díaz[1*], J. Jesús García Zavala[1], Margarita Tadeo Robledo[2], Alejandro Espinosa Calderón[3], Ricardo Lobato Ortiz[1], Martha Hernández Rodríguez[1]

[1]Colegio de Postgraduados, [2]Universidad Nacional Autónoma de México, [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Autor de correspondencia: martinez.francisco@colpos.mx

Introducción. El maíz palomero (*Zea mays everta*), se cultiva muy poco en México, debido a que faltan variedades mejoradas que favorezcan la rentabilidad, en comparación con otros tipos de maíces, lo anterior propicia que casi la totalidad de grano de maíz palomero se importe. El mercado global de maíz palomero muestra un crecimiento sostenido, ello representa una oportunidad para promover la producción nacional, con variedades mejoradas en regiones como los Valles Altos de México. El rendimiento y la calidad de expansión son atributos clave que deben tener las variedades. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la densidad de población y el ambiente de producción sobre el rendimiento de grano y calidad de expansión de cinco nuevas variedades elite de maíz palomero.

Mariales y Métodos. El presente estudio se estableció en dos localidades de los Valles Altos de México, evaluando cinco variedades elites (MEXKE P, PUMITA P, ORO P, UNAMITA P y PALOMERO PUMA 3) de maíz palomero bajo tres densidades de población (60, 75 y 90 mil plantas ha^{-1}) en un diseño en bloques completos al azar. Se registraron variables agronómicas que influyeron en el rendimiento y la calidad de grano, así como la capacidad y calidad de expansión. Los datos fueron analizados mediante un ANOVA y comparación de medias con la prueba de Tukey con =0.05.

Resultados. Se encontraron diferencias significativas entre ambientes y entre genotipos en el rendimiento, con un promedio general de las variedades fue de 4404 kg ha^{-1}; en la FESC-UNAM mostro el mayor rendimiento (6484 kg ha^{-1}). La variedad UNAMITA P, destaco por su alto rendimiento (4828 kg ha^{-1}). En calidad, el volumen de expansión promedio fue de 17.6 cm^3 g^{-1}, sobresaliendo ORO P (18.9 cm^3 g^{-1}). En conjunto PALOMERO PUMA 3, mostros el mejor balance entre rendimiento y calidad de expansión (4762 kg ha^{-1}, 18.8 cm^3 g^{-1}).

Conclusiones. Los resultados evidencian la necesidad de considerar de manera conjunta el rendimiento y la calidad de expansión en el mejoramiento genético. En este contexto, la variedad PALOMERO PUMA 3, tuvo el mejor equilibrio entre rendimiento de grano y calidad de expansión, posicionándose como un genotipo con potencial agronómico. Resalta la necesidad e importancia de integrar los criterios anteriores en programas de mejoramiento genético en maíz palomero, priorizando materiales estables con características favorables. Se agradece el financiamiento por parte del proyecto PAPIIT: IT200925.



NUEVAS VARIEDADES DE MAIZ PALOMERO MEXKE P, UNAMITA P Y PUMITA P, PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

Margarita Tadeo-Robledo[1*], Alejandro Espinosa-Calderón[2], Francisco Sebastián Martínez-Díaz[1], Israel Arteaga Escamilla[1], Alan Monter-Santillán[1], Antonio Turrent Fernández[2] y Aaron Martínez Gutiérrez[3]

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM (FESC-UNAM), [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), [3]Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

[*]Autor para correspondencia: tadeorobledo@yahoo.com

Introducción. México importa 80 mil t, de grano de maíz palomero, casi el total del consumo en el país por lo que se requiere con urgencia materiales mejorados nacionales de este tipo de maíz. En 82 años de investigación pública, el INIFAP liberó el híbrido H 367 P para El Bajío (1977), la variedad V 460 P, para el Sur de Tamaulipas (2014), el H 301 P, para El Bajío (2023). En FESC-UNAM y el CEVAMEX-INIFAP se ha trabajado para desarrollar variedades de maíz palomero desde 1996. Se combinaron genotipos con fuente de calidad proteínica (QPM) con variedades palomeras nativas, se cuenta con las variedades MEXKE P, UNAMITA P y PUMITA P, en proceso de liberación comercial y registro en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV). El objetivo de este trabajo fue presentar las características agronómicas de estas variedades y perspectivas de uso comercial.

Materiales y Métodos. Las tres variedades se han evaluado por cinco años, en la FESC-UNAM y otras localidades, fueron descritas tres años. MEXKE P, rinde 5.9 ton/ha, UNAMITA P, rinde 6.1 ton/ha, PALOMITA P, rinde 6.0 ton/ha, en los tres casos se han definido los volúmenes de expansión de palomitas.

Resultados. MEXKE-P, presenta una altura de planta y de inserción de la mazorca de 220 cm y 107 cm. La floración masculina y femenina fue de 76 y 78 días respectivamente, peso volumétrico de 80.5 kg/hl, largo de mazorca de 15 cm y 30 granos por hilera, 16 hileras por mazorca. UNAMITA P, tiene altura de planta y mazorca de 225 cm y 110 cm, floración masculina y femenina a los 77 y 79 días, peso volumétrico de 79.5 kg/hl, largo de mazorca de 16 cm y 29 granos por hilera, con 16 hileras por mazorca. PALOMITA P, tiene altura de planta y mazorca de 230 cm y 115 cm, floración masculina y femenina a los 75 y 77 días respectivamente, con un peso volumétrico de grano de 80.0 kg/hl, largo de mazorca de 17 cm y 28 granos por hilera, con 16 hileras por mazorca. Trabajo financiado por PAPIIT:IT200925.

Conclusiones. Las variedades MEXKE P, UNAMITA P y PALOMITA P poseen perspectivas de uso comercial, por su productividad, cuyos niveles de 5.9 a 6.1 ton/ha, son competitivos, su adaptación en Valles Altos (2200 a 2600 msnm), región cercana a la CDMX donde se consume este grano, en cines y hogares mexicanos. Su producción y comercio contribuirá en alguna fracción la fuga de divisas.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA MILPA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Javier O. Mijangos-Cortés[1*], Miguel A. Fernández Barrera[1], José Luis Sima Gómez[1], Lucila de Lourdes Salazar Barrientos[2] y Elia Ma. Ku Pech[3]

[1]Centro de Investigación Científica de Yucatán, [2]Instituto Tecnológico de Conkal, [3]Universidad de Oriente

[*]Autor de correspondencia: jomijangos@cicy.mx

Introducción. La autosuficiencia alimentaria en la población maya se ha ido reduciendo con los años por motivos multifactoriales. Esta agricultura da sustento a una gran proporción de ciudadanos de origen maya. Al ser una actividad básica para la subsistencia, implica la interrelación de múltiples factores como los propios de la naturaleza (clima, suelo, agua, etc.) y los sociales (políticos, cosmogonía, interrelaciones, etc.), así como los inherentes a lo tecnológico.

Materiales y métodos. Se realizó una encuesta de tipo etnobotánico y social en comunidades mayas en tres zonas (sur, centro y oriente) del estado de Yucatán, donde se realiza la actividad milpera. Se analizaron los datos económicos por medio de la Curva de Lorenz e Índice de Gini de la población milpera maya. Las encuestas se usaron además para clasificar las problemáticas.

Resultados. Los factores que determinan son: *Físicos*: sequías, inestabilidad climática, fertilidad del suelo, pH elevado del suelo, creciente contaminación en aguas y suelos; *Socioeconómico*: costos elevados de producción, bajos precios de los productos del sistema, competencia en el mercado de mercancías producto de la milpa, envejecimiento de la fuerza laboral, incremento de fuentes de ingresos económicos familiares, bajo nivel educativo, desestimulación de los jóvenes en la actividad, cambio en la unidad familiar y regímenes de tenencia de la tierra, intensificación del cultivo de los kancabales, accesibilidad a recursos financieros, emigración de jóvenes de las comunidades, crecimiento y urbanización de los pueblos milperos, decremento de la base cosmogónica del sistema, introducción agresiva de nuevos productos ultraprocesados para el consumo familiar, cambios en la morbilidad poblacional, fuerte penetración de religiones; *Tecnológico*: fuerte e inadecuado uso de agroquímicos inorgánicos, falta de tecnificación del cultivo, falta de sistemas de riego parcelarios, incipiente clase milpera con tendencia agrocapitalista, formación profesional agrícola orientada a la producción comercial, ausencia de servicios de extensión agrícola oficiales, investigación oficial orientada a la producción comercial y reducción en las poblaciones de entomofauna.

Conclusiones. La actividad milpera en Yucatán está en un punto crítico y cercana a la desaparición. Se ha visto afectada por los cambios socioeconómicos del país, la población milpera está constituida en su mayor proporción por gente de la etnia maya y edad avanzada. Los programas de desarrollo no han sido suficientes para hacer de este sector un caso de éxito para la sustentabilidad de esta población, debido a la gran complejidad que significa la instrumentación de programas que hagan de él un éxito.



CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO PARA EL DESARROLLO DE RECURSOS GENÉTICOS TOLERANTES A LA SEQUÍA EN COAHUILA

Daniel Cruz Rosas, Alejandro Mendoza Gómez,
Froylán Rincón-Sánchez y **Ana Laura Alonso-Nieves***

Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
* **Autor para correspondencia:** ana.laura_alonso@uaaan.edu.mx

Introducción. En el estado de Coahuila, la producción de maíz se realiza principalmente con variedades locales, desarrolladas por los agricultores, mayormente en condiciones de temporal. En esta región, la precipitación media anual es de 350 mm, además, se presentan periodos prolongados de sequía lo que representa un ambiente crítico para la siembra y producción de maíz. Las poblaciones de maíz nativo de Coahuila están adaptadas a estas condiciones climáticas y cuentan con variantes alélicas que le confieren una mayor tolerancia a este estrés. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue caracterizar las poblaciones de maíz nativo del estado de Coahuila para desarrollar recursos genéticos tolerantes a la sequía.

Materiales y Métodos. Para estudiar y aprovechar la diversidad genética que proporcionan las poblaciones nativas del estado de Coahuila, se genotipificaron 207 poblaciones de maíz nativo colectadas en el estado. Se analizó la estructura genética de la población y las asociaciones del genoma completo (GWAS, por sus siglas en inglés) con más de 30 variables fenotípicas registradas durante la colecta de las poblaciones, y posteriormente se enfocó en las características secundarias asociadas a la sequía.

Resultados. Se obtuvieron alrededor de 53K SNPs, de los cuales, se utilizaron ~20K SNPs para analizar la estructura de la población y para el GWAS. Los resultados mostraron que una de las principales fuentes de estratificación entre las poblaciones es la altitud. A nivel genético se pueden distinguir diferencias entre los grupos raciales, por ejemplo, las poblaciones de *cónico norteño*, se agrupan claramente de acuerdo con su localización. Por otro lado, las poblaciones de *Ratón* han ampliado su distribución, encontrándolos en altitudes cada vez mayores. Esto va de acuerdo con la necesidad de los productores de introducir germoplasma que tengan un ciclo reproductivo más corto en tierras altas. Por otro lado, el GWAS identificó SNPs asociados significativamente ($P \leq 0.01$) con el área foliar, el tamaño de la espiga y la asincronía floral en distintos cromosomas.

Conclusiones. Los resultados muestran que las poblaciones de maíz nativo de Coahuila poseen alelos que pueden ser valiosos para desarrollar materiales mejor adaptados a la sequía y así, promover su conservación y aprovechamiento.

DIFERENCIANDO UNA RED INTERORGANIZACIONAL, A PROPÓSITO DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍCES NATIVOS

Vinicio Calderón Bolaina [1*], [1]Oswaldo Tique de los Santos, [2]Aurora Ramírez Meneses, [1]Jóse Notario Torres, [1]Darío de la Cruz Ricardez y [1]Raquel Jiménez Ramírez

[1]Tecnológico Nacional de México / I.T. Huimanguillo. Departamento de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, [2]Universidad Popular de la Chontalpa

***Autor para correspondencia:** vinicio.cb@huimanguillo.tecnm.mx

Introducción. Una red interorganizacional (RIO), tiene como base fundamental la comunicación según la teoría general de los sistemas sociales de Niklas Luhmann. La comunicación, como operación fundamental, está determinada por un proceso de actualización de expectativas entre sistemas que colaboran, cuya evolución está determinada por la confianza como un metamedio. El proceso de selección de expectativas que alcanzan un grado de estabilidad y en condiciones propias de su evolución cambia sin previo aviso. Por lo anterior, valdría la pena preguntarse qué determina la estabilidad de los sistemas interorganizacionales, de su comunicación dentro de una red que aspira a diferenciar la construcción de espacios de interacción entre agentes, instituciones y organizaciones que colaboran incidiendo en un servicio.

Materiales y Métodos. La investigación se desarrolla a partir de la observación de segundo orden, teniendo en consideración un proceso metodológico abductivo; en este sentido, los agentes, organizaciones e instituciones se incluyen en una RIO establecida que ha estado determinada por los acontecimientos propios del entorno político que impulsa el apoyo en la conservación y mejoramiento de maíces nativos; por lo que la expansión de la RIO e integración de territorios están siendo diferenciados por este argumento, así como por la inclusión de sistemas de organización e instituciones de mayor alcance territorial como lo ha sido, la SADER, COLPOS Campus (Tabasco y Veracruz) y TecNM Campus (Conkal, Tuxtla y Huimanguillo) estas últimas dos, educativas; así también, aquellas propias del municipio como el Ayuntamiento y Ganadera, ambas del municipio de Huimanguillo, para finalmente recaer sobre acciones en productores que cultivan maíces nativos. Como variables acordadas entre pares y que a su vez, se han concretado/no concretado.

Resultados. El trabajo colaborativo inició con acuerdos entre pares, agentes de la SADER- TAS, agentes del TecNM-Huimanguillo (ATH) acordando inicialmente la cartografía de las escuelas de campo del territorio funcional número 7, y un diagnóstico, productos desarrollados por SADER-TAS. Por otro lado, se han programado un total de 12 eventos a partir de los ATH, hasta un 80 % se han concretado con la SADER y COLPOS Campus (Tabasco y Veracruz), así como del TecNM-Conkal; con el Ayuntamiento y la Ganadera local el 100 %, concretadas.

Conclusiones. Como resultado:1) las acciones colaborativas diferenciadas en la RIO, han sido posible gracias a los medios simbólicos del poder y la confianza, 2) las acciones al día de hoy muestran estabilidad con posibilidad de mejoras en el servicio, sobre técnicas de mejoramiento participativo de maíces criollos (mejen), del territorio de Huimanguillo y Cárdenas, Tabasco, donde participan 570 productores que cultivan maíz criollo, enlistados por los SADER-TAS.



CARACTERIZACIÓN DE MAZORCA Y GRANO DE MAÍCES NATIVOS EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Irad Jared Reza-Solis[1], **Vania Jiménez-Lobato*[1]**, Noel Orlando Gómez-Montiel[2], César del Ángel Hernández-Galeno[2], Teolincacihuatl Romero-Rosales[1] y José Luis Valenzuela-Lagarda[1]

[1]Universidad Autónoma de Guerrero. Iguala de la Independencia, Guerrero. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Iguala.

***Autor para correspondencia:** vaniajimenez@uagro.mx*

Introducción. El estado de Guerrero es considerado centro de origen y diversificación del maíz, en él se siembran aproximadamente 32 razas. La variabilidad genética de los maíces nativos constituye una riqueza incalculable para la población mundial ya que son el sustento alimenticio y económico de miles de familias en zonas rurales. El objetivo de este trabajo fue analizar la diversidad morfológica de poblaciones nativas de maíz de las regiones Centro, Montaña y Norte del estado de Guerrero, con la finalidad de estudiar la variabilidad genética.

Materiales y métodos. Se recolectaron 52 muestras de poblaciones locales de maíz nativo con agricultores de 24 localidades, correspondientes a ocho municipios del estado de Guerrero. De las muestras colectadas se tomaron seis mazorcas para cuantificar las siguientes variables: longitud de mazorca (LM), diámetro de mazorca (DM), número de hileras (NH), número de granos (NG), peso de mazorca (PM), longitud de grano (LG), ancho de grano (AG), volumen de 100 granos (VOL), peso total de granos (PTG) y grosor de grano (GG). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), y pruebas *post hoc* de Tukey ($p < 0.05$).

Resultados y discusión. En las variables estudiadas se observó que la variabilidad morfológica de mazorca y grano entre regiones no es significativa, sin embargo, existe una variación significativa entre los municipios de estudio. Se encontró amplia variación de maíces entre los municipios de estudio, tanto en las características de mazorca como de grano. Las colectas presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) en 5 variables (PM, LM, VOL, P100G y AG) de las 12 evaluadas (41.66%). Los valores máximos y mínimos para cada variable fueron: LM, 26.2 cm y 10.2 cm; DM, 63.3 mm y 33.3 mm; NH, 24 y 8; NG, 56 y 22; PM, 438 g y 100 g; LG, 2.01 cm y 1.1 cm; AG, 1.98 cm y 0.5 cm; VOL, 172 ml y 23 ml; PTG, 369 g y 82 g; GG, 5.7 mm y 2.6 mm, respectivamente.

Conclusiones. La diversidad morfológica de las poblaciones nativas de maíz en Guerrero refleja una amplia variabilidad genética que constituye un recurso valioso para la conservación y el mejoramiento del cultivo. Las diferencias encontradas entre las regiones Centro, Montaña y Norte muestran la influencia de factores ambientales y culturales en la adaptación de las razas locales. Esta riqueza genética asegura la resiliencia del maíz frente a condiciones adversas y cambios climáticos.

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS MAÍCES NATIVOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN COMPARACIÓN CON HÍBRIDOS

[1,2]**Genny Llaven Valencia***, [1]Jorge Luis Pizeno García, [1]Juan Herrera Hernández, [1]Joaquín A. Díaz Arellano, [1]Oscar Bibiano Nava, [1]Johnny A. Burgos Díaz y [1]Amalio Santacruz Varela

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Valle del Fuerte

***Autor para correspondencia:** valencia_llaven84@hotmail.com

Introducción. La Ciudad de México (CdMx) cuenta con 1,495 km² de territorio, de los cuales 59% corresponde a suelo de conservación donde se realizan actividades agrícolas. En esta área se conserva una amplia diversidad de maíces nativos de los Valles Altos, como Cónico, Chalqueño, Elotes Cónicos, Cacahuacintle, Palomero Toluqueño y Arrocillo Amarillo, así como introgresiones de maíz Ancho y de Elotes Occidentales. Esta diversidad está amenazada por la expansión urbana y el abandono agrícola, de manera que es urgente revalorarla como elemento productivo y cultural por ello se plateo como objetivo determinar el potencial productivo de los maíces nativos de CdMx con fines de aprovechamiento.

Materiales y Métodos. Se valuaron 16 maíces nativos colectados en 2023 en el sur de la Ciudad de México, junto con una población nativa de Texcoco, Edo Méx., y 13 híbridos desarrollados por empresas semilleras e instituciones públicas para su siembra en tierras altas, las cuales fueron evaluadas con fecha de siembra de 24 de marzo 2023 en San Bartolo Ameyalco y 21 de abril 2023 en San Mateo Xalpa. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, la unidad experimental fue de dos surcos de 5 m por 0.8 m, con una densidad de 50 mil plantas por hectárea. Los experimentos se establecieron bajo temporal en San Bartolo Ameyalco, Alcaldía Álvaro Obregón y San Mateo Xalpa, Alcaldía Xochimilco. Se estimó el rendimiento de grano en t ha^{-1} ajustado al 14 % de humedad y se analizó mediante análisis de varianza combinado y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$).

Resultados. El análisis de varianza no mostro diferencias significativas en rendimiento entre localidades (6.60 t ha^{-1} en San Mateo Xalpa vs 6.36 t ha^{-1} en san bartolo Ameyalco), pero si entre genotipos y su interacción con el ambiente. De los 10 genotipos con mayor rendimiento, 8 fueron maíces nativos y 2 híbridos. El mejor rendimiento lo tuvo un maíz nativo blanco de la raza Chalqueño (10.46 t ha^{-1}), superando al mejor hibrido, Niebla (8. 85 t ha^{-1}).

Conclusiones. En el sur de la CdMx hay gran diversidad de maíces nativos, muchos con alto rendimiento, lo que permite iniciar un programa de mejoramiento genético para su cultivo y conservación.



ESTANDARIZACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE OLIGONUCLEÓTIDOS DE *glx-I* Y *MacI* PARA ANÁLISIS DE SU EXPRESIÓN MEDIANTE PCR EN MAÍZ RAZA BOLITA

[1]Angeles Regina García-Gutiérrez, [1]Marco Antonio Sánchez-Medina, [2]María del Socorro Pina-Canseco y **[1]Carlos Francisco Varapizuela-Sánchez***

[1]Instituto Tecnológico de Oaxaca. [2]Centro de Investigación, Facultad de Medicina (UNAM-UABJO).

***Autor de correspondencia:** carlos.varapizuela@itoaxaca.edu.mx

Introducción. Oaxaca es un importante reservorio genético de la raza Bolita, originaria de los Valles Centrales, destaca por su porte bajo, resistencia a sequía y alta calidad de grano. Sin embargo, es susceptible a *Aspergillus parasiticus*. En este contexto resultan relevantes los genes asociados a la resistencia y funciones celulares esenciales como: *glx-I*, implicado en la desintoxicación del metilglioxal, un compuesto citotóxico altamente reactivo que puede acumularse como consecuencia de estrés, y *MacI*, que codifica la actina, componente clave del citoesqueleto y de los movimientos intracelulares. Se estandarizó la concentración de los oligonucleótidos para estos genes mediante PCR para su identificación.

Materiales y Métodos. Se analizaron semillas de maíz de la raza Bolita de Oaxaca, inoculadas con *A. parasiticus* ATCC 16992 e incubadas a 28 ± 2 °C por 7 días. Se extrajo ARN total (TRIzol™) y se sintetizó ADNc (kit RevertAid). La amplificación por PCR de los genes *glx-I* y *MacI*, se realizó en 30 ciclos (GoTaq®Green Master Mix; Promega). Los oligonucleótidos específicos empleados fueron: para *glx-I*, F5'-GGTAGTGAAGCCTCGAAGG-3' y R5'-GCATTACTACATCCTAGCACAGC-3'; y para *MacI*, F5'-GTGACAATGGCACTGGAATG-3' y R5'-GACCTGACCATCAGGCATCT-3', evaluando gradientes de concentración para cada gen: *glx-I* a 100, 50 y 25 µM; y *MacI* a 50, 25, 10 y 2 µM. Los productos se separaron mediante electroforesis en geles de agarosa al 1.5 % en TAE 1X (70 V durante 25 minutos). Las imágenes de los geles se capturaron con un transiluminador de luz ultravioleta (Kodak Gel Logic 200 Imaging System).

Resultados. Se obtuvo una amplificación eficiente de los genes evaluados, generando productos de 905 pb del gen *glx-I* y 900 pb para *MacI*. En *MacI*, las concentraciones de 50, 25 y 10 µM permitieron una amplificación óptima, siendo a 25 µM la banda que mostró la intensidad, nitidez y definición que permite diferenciar las bandas parasitas del producto esperado; mientras que, a 2 µM fue insuficiente. En cuanto al gen *glx-I*, las bandas obtenidas mostraron la misma intensidad independientemente de la concentración evaluada. Para ambos genes, se detectaron productos secundarios.

Conclusiones. La concentración de 25 µM de oligonucleótidos es adecuada para la amplificación eficiente de los genes *MacI* y *glx-I*. Sin embargo, es necesario optimizar aún más las condiciones para minimizar amplificaciones inespecíficas.

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE LA RAZA DE MAÍZ COMPLEJO SERRANO DE JALISCO EN ATEMAJAC DE BRIZUELA

Abraham Guerrero Corona[1*], Maria Ramírez Martínez[2], Francisco Javier Rafael Nazario[2], Oscar Alberto García Pérez[2] y Lizbeth Mariel Pérez Ochoa[2]

[1]Universidad Autónoma de Guadalajara, Departamento de Biotecnológicas y Agropecuarias. [2]Instituto Tecnológico Superior de Jalisco, Extensión de Atemajac de Brizuela

***Autor para correspondencia:** abraham.guerrero@edu.uag.mx

Introducción. En la sierra de Tapalpa, Jalisco, se encuentra una raza de maíz poco estudiada denominada "Complejo Serrano de Jalisco" y clasificada dentro del grupo "Sierra de Chihuahua". Se cultivan a altitudes de 1500 a 2700 metros en valles altos templados. Aunque se distribuyen en una región relativamente pequeña, representan amplia variación fenotípica, pero compartiendo características de mazorcas cónicas y alargadas, con pocas hileras de granos cristalinos a semi-dentados de color blanco, amarillo y anaranjado. El objetivo fue la comparación de accesiones para características fenotípicas de interés agronómico en planta y mazorca.

Materiales y Métodos. Se evaluaron 10 accesiones de los municipios de Atemajac de Brizuela y Tapalpa, más 2 accesiones de CIMMyT. El diseño experimental consistió de un arreglo de 3 bloques completos al azar, con 12 accesiones cada uno. Las variables registradas fueron días a antesis (DA) y estigmas (DE), intervalo antesis-estigmas (IAE), altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), porcentaje de acame de tallo (PAT) y raíz (PAR), número de hojas (NH), ramificaciones de espiga (RE), prolificidad (Prol), número de carreras (NC), longitud (LMz) y diámetro de mazorca (DMz), semillas por carrera (SC), peso de mazorca (PM) y de grano por mazorca (PG). Se realizó análisis descriptivo de datos, un ANOVA por cada variable registrada y pruebas de comparación de medias de Tukey en el software R Studio 2025.05.0.

Resultados. Se presentaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre accesiones para DE ($\bar{x}$ = *106.39 d*), IAE ($\bar{x}$ = *6.11 d*), NH ($\bar{x}$= *10.03*) y Prol ($\bar{x}$ = *0.51 mazorcas/planta*). Se presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en DA ($\bar{x}$= *100.28 d*), AP ($\bar{x}$ = *167.47 cm*), AM ($\bar{x}$ = *78.77 cm*) y PAR ($\bar{x}$= *40.6 %*). No hubo diferencias significativas en RE ($\bar{x}$ = *8.29*), PAT ($\bar{x}$= 2.33%), NC ($\bar{x}$ = *12*), SC ($\bar{x}$ = *23.42*), DMz ($\bar{x}$ = *36 mm*), LMz ($\bar{x}$ = *106.14 mm*), PM ($\bar{x}$ = *73.71 g*) y PG ($\bar{x}$ = *53.35 g*).

Conclusiones. Las accesiones de ciclo tardío, tienen asincronía floral que se traduce en una gran proporción de plantas sin mazorca, con moderada altura de planta, número de hojas y ramificaciones en espiga, susceptibles al acame de raíz, las mazorcas suelen tener 12 hileras de grano con forma abultada en la base y cónica alargada. Estas poblaciones representan una oportunidad para implementar programas de selección participativa *in situ* que mejoren su desempeño agronómico.



ELONGACIÓN DEL MESOCOTILO Y EMERGENCIA DE MAÍCES CACAHUACINTLES DE LOS VALLES CENTRALES DE MÉXICO

[1]**Luis Antonio Flores-Hernández***, [2]Fernando Castillo-González, [1]Lidia Velasco-Velasco, [2]Antonio Ramírez-Hernández, [1]María Gricelda Vázquez-Carrillo y [1]José Luis Solís-Bonilla

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, [2]Colegio de Postgraduados

***Autor para correspondencia:** flores.luis@inifap.gob.mx

Introducción. Los maíces Cacahuacintles se siembran en un sistema de humedad residual, el cual consiste en depositar la semilla en el fondo del surco en contacto con la humedad residual del suelo para iniciar el proceso de germinación y emergencia de las plántulas, la tolerancia al sistema de siembra profunda depende del alargamiento de las estructuras como el mesocotilo y el coleoptilo. El objetivo de este trabajo fue determinar la variación en la elongación del mesocotilo y emergencia de poblaciones de maíz Cacahuacintle.

Materiales y Métodos. Se consideraron 39 poblaciones de maíz Cacahuacintle colectadas en el estado de México, Tlaxcala y Puebla. El experimento se estableció en dos camas de arena de rio tipo almácigo; siembra somera (5 cm) y siembra profunda (25 cm), en ambas camas se colocó una primera capa de arena de 30 cm, donde se sembraron 25 semillas a una distancia de 4.5 cm entre plantas y entre surcos, se aplicaron riegos a saturación cada 72 horas. Después de 17 días, cuando no se registró ninguna nueva emergencia, se seleccionaron 10 plantas para realizar las mediciones. Se midió la longitud de la raíz primaria, mesocotilo, coleóptilo, diámetro del mesocotilo y tallo (mesocotilo + coleoptilo + primera hoja primaria) en milímetros (mm), así como; número de raíces asociadas al nodo coleoptilar y porcentaje de emergencia. Se realizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias de Tukey ($\alpha \geq 0.05$).

Resultados. El ANOVA detecto significancia en la fuente de variación profundidad (somera y profunda) solo para longitud del mesocotilo, mientras que para población e interacción profundidad-población todas las variables resultaron significativas. En condiciones de siembra profunda la población S3 de Puebla tuvo los mesocotilos más largos (170.3 mm) mientras que la población A1 de Amecameca, estado de México presento los más mesocotilos cortos (103.5 mm), la población C1 (estado de México) tuvo los coleoptilos más lagos (57.9 mm). Con respecto a la longitud de raíz primaria la población A7 tuvo los mejores promedios (152 mm) y el mayor número de raíces asociadas al nodo coleoptilar fue en A2 (4.5), ambas del estado de México. Las poblaciones S5 y A4 (Puebla y estado de México respectivamente) tuvieron los más altos porcentajes de emergencia (26%), esta última población también presento el mayor diámetro de mesocotilo (2.4 mm).

Conclusiones. Existe variación en las colectas de maíz Cacahuacintle para las variables evaluadas. Los maíces del estado de México y Puebla resultaron sobresalientes en cuanto a la tolerancia a la siembra profunda, por lo que existe el potencial genético para el mejoramiento de estos caracteres en la tolerancia a la siembra de humedad residual.

ESTUDIO Y DETECCIÓN DE SECUENCIAS RECOMBINANTES EN RAZAS NATIVAS DE MAÍZ PROVENIENTES DE CAMPO Y BANCOS DE SEMILLAS

Nancy Mariana Ayala Angulo[1*], Raymundo Gutiérrez Morán[2], Alma A. Piñeyro Nelson[3] y Ana L. Wegier Brioulo [4]

[1] Departamento de Producción Agrícola y Animal Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Xochimilco. [2] Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) . [3] Departamento de Producción Agrícola y Animal, UAM, Unidad Xochimilco. [4] Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.

***Autora para correspondencia:** mariana.ayala.angulo@gmail.com

Introducción. La variabilidad genética de los maíces nativos les ha permitido adaptarse a cambios medioambientales. Sin embargo, dinámicas como el intercambio de semillas entre productores y la reproducción de semillas sin cuidados, puede traer consecuencias negativas como la pérdida de variabilidad genética y flujo genético no intencional entre variedades mejoradas, híbridas y transgénicas.

Materiales y Métodos. En este trabajo se analizaron accesiones de las razas Dzit-Bacal, Nal-tel, Tuxpeño y Bolita, así como "maíz de cajete" provenientes de diferentes colecciones de bancos de semilla y estados del país con el fin de evaluar la presencia de transgenes. Se germinaron 25 semillas de 12 accesiones distintas (N =152) para purificar DNA por individuo con el fin de analizar la presencia de las secuencias transgénicas reguladoras P-35S y T-NOS por medio de RT-PCR con química Taqman ®.

Resultados. Una o ambas secuencias reguladoras fueron detectadas en varios individuos de cada raza o tipo. Encontramos en mayor proporción la presencia del terminador NOS (T-NOS) que el promotor 35S (P-35S). Fueron analizadas 4 accesiones de campo y las demás fueron provenientes de bancos de semillas de las muestras de la variedad Dzit-Bacal (N = 24) 6 fueron positivas, en Nal-Tel (N = 10) 4 fueron positivas, en Bolita (N=21) y obtuvimos 5 muestras positivas y finalmente del tipo "maíz de cajete" (N = 12) 5 muestras fueron positivas. Se obtuvo un menor número de muestras positivas en variedades como Tuxpeño (N = 14) de las cuales sólo 2 fueron positivas, esta variedad se caracteriza por ser una variedad con mazorcas grandes, con gran capacidad de adaptación y mayor distribución.

Conclusiones. Consideramos que la presencia de transgenes está asociada a distintos factores, tanto sociales, ambientales, de manejo y/o reproducción de la semilla, debido a que el recambio constante de semillas y el rejuvenecimiento de las semillas, lo que crea una oportunidad a la entrada de semillas nuevas y flujo genético con las semillas que se tenían anteriormente. Posteriormente se realizarán análisis de asociación con el fin de conocer si la mayor o menor presencia de transgenes están asociadas con fenómenos como tiempo a floración, ciclos de siembra, mayor probabilidad de flujo genético de variedades mejoradas, híbridas o transgénicas por falta de medidas de bioseguridad en la reproducción de las semillas.



DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DEL MAÍZ NATIVO ROJO CHAC CHOB EN UNA COLECTA DEL ESTADO DE CAMPECHE

[1]Stephan Rönicke, [1]Avelardo Monsalvo-Espinosa, [1]Mauricio A. Carmona-Arellano, [2]Andrés Eduardo Bernés-Tun, **[1]Mónica Osnaya-González*** y [1]Eugenio Carrillo-Ávila

[1]Colegio de Postgraduados Campus Campeche. [2]Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén

***Autor para correspondencia:** osnaya@colpos.mx

Introducción. El maíz nativo rojo Chac Chob del estado de Campeche se encuentra en peligro de extinción debido a la falta de mercado y a su escasa presencia en sistemas productivos. Actualmente, su conservación depende de su cultivo realizado por pequeños productores, en su mayoría adultos mayores, y de instituciones de investigación agrícola como el Colegio de Postgraduados (ColPos). Sin estas acciones, la pérdida de este recurso genético sería inminente. El objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad morfológica de una colecta de Chac Chob.

Materiales y Métodos. La colecta se realizó en 2024 en Santo Domingo Kesté, Campeche, y se reprodujo en primavera de 2025 en el ColPos Campus Campeche. Se establecieron 3,000 plantas en 1,000 m^2, con riego por goteo y fertilización 80-40-00. Se seleccionaron 60 plantas, evaluando la mejor mazorca por criterios de sanidad, rendimiento, calidad y color rojo del grano. Las variables analizadas incluyeron número de hileras por mazorca, número de semillas por hilera y por mazorca, peso de granos por mazorca y de 100 granos, así como peso, longitud y circunferencia del olote. Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk ($\alpha = 0.05$) para evaluar la normalidad de los datos.

Resultados. Se encontró una alta variabilidad fenotípica. El número de hileras por mazorca tuvo una media de 12 (rango: 8–16), y el número de semillas por hilera varió entre 10 y 47 (media: 30). El peso de granos por mazorca osciló entre 33 g y 126.6 g (media: 71.2 g), mientras que el peso de 100 granos tuvo una media de 22.7 g. El número total de semillas por mazorca varió entre 71 y 547 (media: 321). El olote presentó una media de peso de 17.3 g (rango: 6.1 - 39.4), longitud de 12.5 cm (rango: 7.6 - 17.6) y circunferencia de 7.8 cm (rango: 6.2 - 9.1). Se determinaron también la varianza y el CV. El número de semillas por hilera, el peso de granos por mazorca, el número total de semillas por mazorca, la longitud del olote y su circunferencia presentaron distribución normal.

Conclusiones. Los resultados evidencian una notable variabilidad fenotípica en el germoplasma evaluado, lo que constituye un recurso clave para el mejoramiento genético, al depender este de la diversidad existente. La selección realizada proporciona una base para impulsar estrategias de conservación y mejoramiento en el Colegio de Postgraduados.

PRODUCTIVIDAD DE VARIEDADES DE MAÍZ PALOMERO BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN VALLES CENTRALES DE OAXACA

[1]Marco Antonio Ramírez Torres*, [1]Aarón Martínez Gutiérrez,[2]Margarita Tadeo Robledo,[3]Alejandro Espinosa Calderón, [3]Benjamín Zamudio González,[1]Gerardo Rodríguez Ortiz y [1]Óscar Clemente Herrera

[1]Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO). [2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

***Autor para correspondencia:** marcoantoniot024@gmail.com

Introducción. El maíz palomero tiene alto valor genético y cultural, debido a su adaptación en diversas condiciones climáticas y su potencial en mercados especializados. Se ha conservado en bancos de germoplasma y programas de mejoramiento participativo con los productores rurales, lo que ha permitido rescatar variedades locales y desarrollar nuevas líneas mejoradas con rendimientos favorables. El objetivo fue evaluar la productividad de seis variedades de maíz palomero en tres densidades de siembra en Valles Centrales de Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se evaluaron las variedades MEXKE P, UNAMITA P, PUMITA P, PUMA 3, ORO y ORO SMC1, sembradas a densidades de 60,000, 75,000 y 90,000 plantas ha-1 en un diseño completamente al azar en primavera-verano 2024. Las variables medidas fueron: rendimiento de grano (RG) (t ha^{1}), altura de planta (AP) (cm), altura de inserción de mazorca (AIM) (cm) y días a floración masculina (FM) y femenina (FF). Los datos fueron analizados mediante ANOVA y se realizó la comparación de medias con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Se realizó análisis de correlación de Pearson para evaluar la relación entre variables agronómicas.

Resultados. Los resultados mostraron que la variedad y la densidad influyeron significativamente en el RG, AP y AIM. El mayor rendimiento se obtuvo en UNAMITA P a 90,000 plantas por ha^{-1} (4.22 t ha^{1}), seguido por ORO y PUMITA P a la misma densidad, mientras que MEXKE P a 60,000 plantas ha^{-1} mostró el menor rendimiento (2.24 t ha^{1}). La AP osciló entre 92.8 y 122.9 cm, siendo PUMITA P y ORO las más altas; la AIM varió de 28.6 a 63.9 cm entre las variedades, y con valor más alto en la variedad ORO a 90,000 plantas ha^{-1}. La FM ocurrió entre 57 y 59 días y la FF entre 59.0 y 62 días, sin diferencias significativas entre densidades, con una buena sincronía floral para la polinización. Las correlaciones positivas moderadas entre RG y AP, AIM sugieren que plantas más altas favorecen la producción de grano.

Conclusiones. La densidad de90,000 plantas ha^{1} favorecieron la producción en UNAMITA P, ORO y PUMITA P. Estos resultados permiten identificar materiales con alto potencial productivo de maíz palomero en Oaxaca. Se agradece el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IT200925.



EVALUACIÓN DE MAÍZ PALOMERO ORO EN DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

[1]**Marco Antonio Ramírez Torres***, [1]Aarón Martínez Gutiérrez, [2]Margarita Tadeo Robledo, [3]Alejandro Espinosa Calderón, [1]Gerardo Rodríguez Ortiz, [1]Óscar Clemente Herrera y [2]Consuelo López López

[1]Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, [2]Universidad Nacional Autónoma de México, [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

***Autor para correspondencia:** marcoantoniot024@gmail.com

Introducción. La variedad Palomero ORO es un material derivado de líneas de maíz palomero previamente mejoradas, cuyo comportamiento agronómico en los Valles Centrales de Oaxaca aún no se ha evaluado. Debido a su potencial y características agronómicas específicas es necesario conocer su comportamiento en diferentes densidades de siembra para optimizar su manejo. El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de densidades de siembra sobre la altura de planta, altura de inserción de mazorca, floración y rendimiento de grano de la variedad Palomero ORO.

Materiales y Métodos. El ensayo se realizó durante el ciclo primavera-verano 2024 en Campo Experimental del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. La variedad Palomero ORO se sembró a tres densidades: 60,000, 75,000 y 90,000 plantas ha^{-1}, en un diseño completamente al azar. Se registraron altura de planta (AP), altura de inserción de mazorca (AiMz), floración masculina (FM), floración femenina (FF) y rendimiento de grano (t ha^{1}). Los datos se analizaron mediante ANOVA y comparaciones de medias con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$).

Resultados. La altura de planta varió entre 96.6 y 123cm, donde se destaca la densidad de 90,000 plantas por ha. Mismo comportamiento fue observado en la AiMz que osciló entre 46.4 y 63.9 cm. La floración masculina se presentó entre 58 y 59 días, y la femenina entre 60 y 62 días, mostrando una sincronía reproductiva adecuada en todas las densidades evaluadas. Hubo diferencias significativas para el rendimiento de grano, donde se destaca la densidad de 90,000 plantas ha^{1} con 3.90 t ha^{1} y el de menor rendimiento fue la densidad de 60,000 plantas ha^{-1} con 3.20 t ha^{1}, respectivamente. El incremento en el rendimiento de grano estuvo asociado con el aumento de la densidad de población por hectárea.

Conclusiones. La variedad Palomero ORO mostró uniformidad en la altura de planta, altura de inserción de mazorca y sincronía de floración, con mayor rendimiento en densidades de 90 mil plantas por ha. Estos resultados brindan información valiosa para seleccionar densidades adecuadas y mejorar el manejo agronómico que mejore la productividad del maíz palomero en la región. Se agradece el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IT200925.

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS VARIETALES DE GRANO AMARILLO Y SUS VARIEDADES PROGENITORAS

Ana Valeria González-Ramos*[1], Fátima Santillán-Sandoval[1], Atziry Solis Nuñez[1], Margarita Tadeo-Robledo[1], Francisco Sebastián Martínez-Díaz[1], Alejandro Espinosa-Calderón[2] y Karina Yazmine Mora García[1]

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

***Autor para correspondencia:** gonzalezr.anavaleria@gmail.com*

Introducción. En México el maíz amarillo tiene un papel importante, para la industria pecuaria, para frituras y usos industriales. En 2024, se importaron 22.7 millones de toneladas. Se producen 3.4 millones de toneladas de maíz amarillo en el país, se requiere producir mayor volumen de este grano y limitar las importaciones, que evite la dependencia y favorezca la soberanía alimentaria. La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM), genera variedades mejoradas de maíz amarillo para Valles Altos (2200 a 2600 msnm), recientemente registró los híbridos varietales Kuautli Puma, Mistli UNAM y la variedad Coztli Puma. El objetivo fue determinar los mejores materiales entre progenitores, variedades e híbridos varietales liberados comercialmente, así como definir sus perspectivas comerciales.

Materiales y Métodos. El trabajo se llevó a cabo en la FESC, en Cuautitlán Izcalli, México, en el ciclo primavera-verano de 2024, el experimento se estableció en un diseño de bloques completos al azar, con 12 genotipos y tres repeticiones. Se evaluaron estos híbridos, en comparación con las variedades progenitoras, así como otras variedades V 53 A, V 54 A, V 55 A e híbridos varietales HV 59 A, HV 60 A, del INIFAP. Se efectuó análisis estadístico ANOVA y comparación de medias de Tukey.

Resultados. Se encontraron diferencias altamente significativas para genotipos, peso volumétrico y porcentaje de grano; significativos para floración masculina y femenina, altura de mazorca. La media de rendimiento general fue de 7,850 kg ha^{-1}, con un C.V de 17.1%. Los rendimientos más altos fueron de la V 53 A (10, 022 kg ha^{-1}, Mistli UNAM (9, 444 kg ha^{-1} y la hembra de Kuautli Puma (8, 906 kg ha^{-1}). Los menores rendimientos fueron de V 54 A y V 55 A. El rendimiento de los maíces evaluados fue bueno, además de expresar precocidad y tolerancia al acame.

Conclusiones. Las variedades V 53 A y la progenitora hembra de Kuautli Puma y el híbrido varietal Mistli UNAM fueron los mejores genotipos con perspectivas de uso comercial en los Valles Altos de México. Se agradece el financiamiento del proyecto PAPIIT:IT200925 de la UNAM.



RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO, AZUL Y AMARILLO PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

[1]**Jhoana Prado-Marin***, [1]Xana Miranda Ibañez Pardines, [1]Francisco Sebastián Martínez Díaz, [1]Israel Arteaga Escamilla, [2]Alejandro Espinosa-Calderón, [1]Joob Zaragoza Esparza y [1]Consuelo López López

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (FESC, UNAM), [2] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Introducción. El maíz tiene una gran diversidad genética en México, es altamente apreciado en la gastronomía, ya que está presente en diversos platillos y bebidas de los pueblos originarios. El maíz Cacahuacintle y Azul se emplean en diferentes preparaciones como atoles, elote, pozole, entre otros antojitos mexicanos, tiene cierta tendencia hacia la textura harinosa. El maíz blanco cremoso se emplea principalmente para elaboración de tortillas. En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM), se trabaja en la línea de investigación en variedades mejoradas de maíz blancos, amarillos y azules para los Valles Altos de México (2200 a 2600 msnm). El objetivo fue definir las mejores variedades en rendimiento respecto a los testigos Cacahuacintle y Azul.

Materiales y Métodos. La investigación se estableció en la FESC-UNAM, ubicada en Cuautitlán Izcalli, Estado de México en el ciclo primavera-verano del 2024. Se evaluaron las variedades Centli PUMA, OU3C, seis variedades experimentales de la UNAM, dos variedades el INIFAP; V 62, V 80 (Turrent), dos variedades nativas; un Cacahuacintle y una variedad Azul.

El análisis estadístico consistió en un ANOVA y una comparación de medias a partir de la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$).

Resultados. Se encontraron diferencias altamente significativas para las variables rendimiento, floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca. La media del rendimiento fue de 5413 kg ha^{-1}, con un C.V. de 15.2 %. Los rendimientos más altos fueron la variedad experimental 2 (8, 326 kg ha^{-1}) la variedad experimental 1, (8, 154 kg ha^{-1}), la variedad V 80 (Turrent), variedad de INIFAP, blanca elotera, con 7, 846 kg ha^{-1}, los menores rendimientos fueron de la variedad azul, V 62 y la variedad Cacahuacintle, lo que se explica, por su textura harinosa. La variedad nativa azul presentó la mayor altura de planta.

Conclusiones. Se definieron como sobresalientes en rendimiento, la variedad 2 experimental, la variedad 1 experimental y V 80 (Turrent). Se agradece el financiamiento del proyecto PAPIIT:IT200925.

MONITOREO DE SECUENCIAS TRANSGÉNICAS EN MAÍCES NATIVOS E HÍBRIDOS DEL CENTRO-OCCIDENTE MEXICANO

Laura Hernández-Padilla[*1], Gustavo Ravelo-Ortega[1], Patricia Delgado Valerio[2], René Cerritos[2], Gladys Juárez Cisneros[2], María Guadalupe Galindo Mendoza[3] y Jesús Campos García[1]

[1]Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [2]Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.[3]Laboratorio Nacional de Geoprocesamiento de Información Fitosanitaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Correo electrónico de contacto: laura.hernandez@secihti.mx

Introducción. México cuenta con 59 razas nativas de maíz, las cuales representan un recurso genético invaluable para el continuo mejoramiento del cultivo, por lo que es de suma importancia preservarlas. Por tal motivo, el gobierno federal por decreto presidencial ha prohibido la siembra de maíz transgénico en el territorio nacional, pues representa un foco de contaminación de transgenes hacia las variedades nativas y una amenaza para la seguridad alimentaria. En este estudio se evaluó la incidencia de secuencias transgénicas en maíces híbridos y nativos cultivados en tres estados de la zona centro-occidente mexicana durante la temporada 2024.

Materiales y Métodos. Se colectó un total de 92 muestras de granos de maíz en los estados de Guanajuato, Jalisco y Michoacán, las cuales fueron procesadas para extraer ADN. La integridad, calidad y concentración del ADN obtenido fueron verificadas mediante electroforesis en gel de agarosa y NanoDrop. Por medio de la técnica RT-qPCR, se analizó el ADN para determinar el contenido de secuencias transgénicas tales como: el promotor 35S (P-35S) y el terminador NOS (T-NOS). Como control se utilizó ADN de maíz procedente de dos harinas certificadas, Bt11 (positiva a P-35S y T-NOS) y Bt11 Blank (libre de secuencias transgénicas). Las reacciones se realizaron con química TaqMan, utilizando sondas y cebadores publicados en los protocolos del INECC en 2018. Los datos obtenidos fueron procesados con el software *Design and Analysis*, permitiendo una interpretación detallada de los ciclos de amplificación. Todos los ensayos se realizaron en dos repeticiones independientes, cada una por triplicado, confirmando la reproducibilidad de los resultados.

Resultados. De las 92 muestras de ADN analizadas, solamente 2 muestras de maíz presuntamente híbridos dieron positivo a la presencia de secuencias transgénicas. Los cebadores específicos para la región del P-35S amplificaron tanto en la muestra 8 (CT = 40.3) como en la muestra 32 (CT = 29.1); mientras que los diseñados para reconocer a T-NOS solamente amplificaron en la muestra 32 (CT = 34.8). La muestra Bt11 presentó valores de CT de 32.2 y 42.6 para P-35S y T-NOS, respectivamente. No se observó amplificación para ninguna de las regiones transgénicas en la muestra Bt11 Blank.

Conclusiones. Los resultados sugieren una baja incidencia de maíces transgénicos cultivados durante la temporada 2024 en los estados de Guanajuato, Jalisco y Michoacán. Además, este estudio exhibe la importancia de la RT-PCR como herramienta sensible para la detección de maíz transgénico.



IDENTIFICACIÓN DE TRANSGÉNICOS EN MAÍZ – ANÁLISIS RAMAN COMPARATIVO

[1]María Guadalupe Galindo Mendoza*, [2]Jesús Campos García, [2]Laura Hernández-Padilla, [2]Gustavo Ravelo-Ortega,[3]Omar Fernando De León-Ibarra, [1]David Josué Del Toro-Cortés y [1]Valter Armando Barrera-López

[1]Laboratorio Nacional de Geoprocesamiento de Información Fitosanitaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [2]Instituto de investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [3]Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.

***Autor para correspondencia:** ggm@uaslp.mx

Introducción. La discriminación de organismos genéticamente modificados (OGM) es un asunto cada vez más prioritario, debido a las exigencias actuales, tanto en lo referente al tema legislativo como a la demanda de productos inocuos por parte de los consumidores. En este estudio se evaluó la aplicación de la espectroscopía Raman como una técnica rápida, limpia, no invasiva y no destructiva para la identificación de maíz transgénico, explorando diferencias estructurales en los componentes bioquímicos de maíz.

Materiales y Métodos. Se analizaron cuatro muestras de maíz procedentes de los estados de Colima (2CH) y Jalisco (33Jl, 36Jl, 37Jl), mediante espectroscopía Raman, utilizando un sistema Xplora Plus (Horiba Scientific) equipado con un láser de 785 nm. Se aplicó una configuración de 3 segundos de adquisición, 2 acumulaciones por espectro y una potencia del láser del 100% en milivatios, con enfoque automático por microscopía óptica. Se efectuaron múltiples mediciones por muestra. Para fortalecer la discriminación entre clases, se aplicaron distintos preprocesamientos espectrales y algoritmos de selección de variables, construyendo modelos de clasificación mediante análisis discriminante lineal (LDA). Los datos se analizaron con el software OriginPro, lo que permitió una interpretación detallada de las características bioquímicas.

Resultados. La muestra 2CH resultó positiva a eventos transgénicos (TC1507, NK603), mientras que las otras tres fueron negativas. Los espectros Raman obtenidos mostraron variaciones notables en intensidad, forma y posición de bandas en regiones clave (~480–500 cm^{-1}, ~860–880 cm^{-1}, ~930–950 cm^{-1}~1120 cm^{-1}, ~1340 cm^{-1} y ~1450–1460 cm^{-1}), asociadas principalmente a polisacáridos, celulosa, almidón y deformaciones CH. Los resultados permiten identificar tres indicadores espectroscópicos clave para la discriminación de maíz transgénico: desplazamientos hacia menor energía en al menos tres de las bandas analizadas, lo que sugiere modificaciones estructurales a nivel de enlaces químicos; picos más angostos en todas las bandas, lo cual indica una mayor homogeneidad bioquímica o cristalográfica; reducción relativa en la intensidad de la banda de ~1076 cm^{-1}, lo que podría reflejar la ausencia o disminución de una señal vibracional característica de los cultivos convencionales. Estas diferencias espectrales se interpretaron como evidencia de alteraciones estructurales inducidas por la ingeniería genética. Las bandas asociadas a carbohidratos y carotenoides fueron las principales responsables de la separación entre muestras, logrando una precisión de clasificación del 87.5 %.

Conclusiones. Los hallazgos encontrados sugieren que la espectroscopía Raman, en combinación con herramientas quimiométricas, puede ser una alternativa viable para la detección rápida y eficiente de OGM en matrices agrícolas.

SELECCIÓN MASAL VISUAL ESTRATIFICADA DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO EN CHIAPAS

[1]Juan Carlos Caballero Salinas*, [1]Humberto Conde Torrez, [2]Ludwi Rodríguez Hernández y [1]Pablo Farid Aguilar Silva

[1]Centro Académico Regional Chiapas, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, [2]Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa

***Autor para correspondencia:** jccs.uaaan@gmail.com

Introducción. La selección masal (SM), representa el método más antiguo de mejoramiento genético y es ampliamente utilizado entre agricultores de pequeña escala. Esta técnica resulta eficaz para optimizar características agronómicas de alta heredabilidad y para incrementar el rendimiento de grano. No obstante, con frecuencia la selección de la mazorca suele realizarse en el "montón", sin valorar previamente las plantas progenitoras. El objetivo fue desarrollar líneas mejoradas de maíz Cuarentano Amarillo (Zapalote Chico) mediante el método de Selección Masal Visual Estratificada (SMVE), orientadas a disminuir los días de floración masculina y femenina y aumentar el rendimiento de grano en el municipio de Cintalapa, Chiapas.

Materiales y Métodos. En el 2024 se cultivaron dos ciclos de producción (riego y temporal) del Maíz Cuarentano en el municipio de Cintalapa, Chiapas. Para la SMVE se siguió la metodología propuesta por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) que consistió en establecer un lote dividido en 60 sublotes de 5 filas con 22 plantas cada uno. En cada sublote se marcaron entre 15 y 20 plantas que presentaron mayor precocidad, cuateo y resistencia al acame. Las variables evaluadas fueron días de floración masculina y femenina (DDM y DDF) de cada sublote. Además, se midió la altura de planta (AP) de las plantas seleccionadas. En la cosecha se midieron la longitud y diámetro de mazorca (LM y DM) de las plantas marcadas y se estimó el rendimiento de grano. El análisis de datos se realizó con estadística descriptiva.

Resultados. En los dos ciclos de SMVE aplicados al Cuarentano Amarillo en el 2024, los DFM y DFF disminuyeron de 47 y 50 días a 39 y 43 días, respectivamente. La AP aumentó de 123 cm en el registro base a 145 cm (± 20.4) en el primer ciclo y 205 cm (± 31.7) en el segundo ciclo de SMVE. Con respecto a las variables de mazorca, los resultados muestran que la LM se incrementó de 6.89 cm a 9.37 (± 4.7) y el DM de 3.86 a 3.94 cm (± 1.65) El rendimiento de grano aumentó de 1.94 t ha^{-1} a 2.4 t ha^{-1} en el segundo ciclo de SMVE.

Conclusiones. Los dos ciclos de SMVE aplicados al Cuarentano Amarillo disminuyó los días de floración masculina y femenina y aumentó el tamaño y diámetro de mazorca que se refleja directamente en el incrementó de rendimiento de grano en un 23% en los dos ciclos de SMVE. Se recomienda continuar aplicando el método SMVE a este maíz nativo por sus atributos fitogenéticos como la resistencia a sequía, gusano cogollero y precocidad.



Recursos genéticos de maiz



MAÍCES NATIVOS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA Y SU POTENCIAL FORRAJERO EN SISTEMAS DE TEMPORAL

[1]Anadelia Antonio Medina y [1]**José Espinoza-Pérez***

[1]*Universidad Intercultural del Estado de Puebla*
***Autor para correspondencia:** jose.espinoza@uiep.edu.mx

Introducción. Los maíces nativos son un patrimonio cultural y biológico en México, por que nutre a la población mundial, además de tener otros usos entre ellos como forraje por el aporte de biomasa utilizado en localidades campesinas. Algunas razas de maíz igualan o superan a los híbridos en biomasa, esto fortalece el potencial ganadero de la zona porque son utilizados para la alimentación de sus animales. En áreas montañosas se logra una mayor seguridad alimentaria y ganadera utilizando sistemas de temporal y policultivos. Se registraron tres materiales nativos de la Sierra Norte de Puebla y áreas circundantes en esta investigación con el fin de conocer el uso como material en ámbito de forraje: Palomero toluqueño, Cónico y Arrocillo amarillo.

Materiales y métodos. Se hizo una recolección de datos a través de referencias (bola de nieve) 30 entrevistas a productores en Zacatlán, Zacapoaxtla y Chignahuapan, se realizaron recorridos de campo con observación *in situ*. Con los rendimientos de grano reportados por productores (kg ha^{-1}, base comercial) se estimó la materia seca (MS) de planta completa (elote = grano + olote; rastrojo = tallo + hojas + brácteas) mediante proporciones típicas de componentes en maíz nativo; el forraje verde (FV) se obtuvo estimando un 32–35% de MS en planta al momento de ensilaje. Se utilizó estadística descriptiva.

Resultados. Datos estimados a encuestas de productores en promedio los rendimientos de grano para Arrocillo 2,400 kg ha^{-1}; Cónico 1,250 kg ha^{-1}; Palomero toluqueño 2,520 kg ha^{-1}. Con base en estos anclajes, la MS total estimada de 3.61- 4.44 t ha^{-1} (Arrocillo), 1.88-2.31 t ha^{-1} (Cónico) y 3.79-4.66 t ha^{-1} (Palomero); el FV de 10.3-13.9 t ha^{-1}, 5.4-7.2 t ha^{-1} y 10.8-14.6 t ha^{-1}, respectivamente. La fracción rastrojo representó ~36 - 45% de la MS total (tallos y hojas), coherente con las descripciones de porte y mazorca pequeña observadas en campo. Los tres materiales muestran doble función por que sostienen la diversidad cultural (grano para nixtamal y palomitas) además de aportar biomasa para ensilaje en sistemas de temporal.

Conclusiones. El uso de los maíces nativos para la producción forrajera permite que se mantenga la sostenibilidad del campo, por que combinan recursos ganaderos y alimentación con costumbres tradicionales como la milpa. En la sierra Norte de Puebla, se preservan estas costumbres que ayuda a la resiliencia en la producción y garantiza la seguridad alimentaria, lo que supone una opción factible para la ganadería durante el periodo de temporal, siendo el Palomero Toluqueño el que mejores resultados puede tener en cuanto FV, seguido por el Arrocillo.

CATÁLOGO DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE CHIAPAS

[1]Jesús Martínez-Sánchez* y [2]Tania Guadalupe Molina-Hernández

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,[2]Secretaría de Agricultura
*Autor para correspondencia: martinez.jesus@inifap.gob.mx

Introducción. En el estado de Chiapas se cultivan anualmente en promedio 700,000 ha de maíz y se estima que 75 % de esa superficie se cultiva con maíces nativos. En las áreas indígenas del estado de Chiapas se cultivan variedades nativas, de agricultura de autoconsumo, con pocas áreas de agricultura comercial. Bajo este contexto, en la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT) del Programa Producción para el Bienestar (PpB), se colectaron y caracterizaron muestras de maíz nativo cultivadas por los productores participantes del programa y, con ese insumo se elaboró un catálogo actualizado de los maíces nativos de Chiapas.

Materiales y Métodos. Durante noviembre de 2023 y marzo de 2024, se colectaron 236 muestras de maíz nativo de 228 productores, los lugares de colecta se ubicaron en 56 localidades de 28 municipios. Las colectas se realizaron con productores participantes en las Escuelas de Campo (ECAS) de las regiones 3 (Altos Norte), 4 (Centro de Chiapas), 6 (Selva) y 35 (Mesa Central) de la EAT del PpB en el estado de Chiapas. Se recabó información que se registró en una hoja de pasaporte, relacionada con el manejo del cultivo, georreferenciación de la colecta, color de grano, usos, caracteres de la mazorca y se hizo la identificación racial por parte del INIFAP.

Resultados. Se identificaron 12 diferentes razas de maíz, sobresaliendo en las áreas de clima cálido las razas Tuxpeño, Vandeño, Elotero de Sinaloa, Tepecintle, Olotillo y Zapalote Grande. En las zonas intermedias de clima semicálido destacaron las razas Comiteco, cubano amarillo y Tehua. En las áreas de clima templado se registraron las razas Olotón, Motozinteco y Serrano. Se encontró variación en el color del grano con cinco variantes (Blanco, amarillo, morado, rojo y pinto). También, se documentaron 11 diferentes usos asociados a la pluricultural cocina chiapaneca, así mismo, se registraron 21 características agronómicas deseables que explican la existencia de los maíces nativos en prácticamente todo el estado de Chiapas. Para cada colecta se presentó la información de nombre común, localidad, municipio y coordenadas geográficas, así como variables agronómicas como la fecha de siembra, rendimiento promedio, forma de la mazorca, número de hileras y régimen hídrico.

Conclusiones. Este catálogo es una muestra de los recursos genéticos de maíz que resguardan las comunidades indígenas y campesinas del estado de Chiapas. Se la información generada servirá como base para la elaboración de un programa de conservación, mejoramiento y aprovechamiento sustentable de los maíces nativos en Chiapas.



DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES NATIVOS EN LA SIERRA SUR DE OAXACA

[1]Luis Francisco González-Pérez*, [1]Aarón Martínez-Gutiérrez, [2]Margarita Tadeo-Robledo, [1]Yuri Villegas-Aparicio, [1]Óscar Clemente-Herrera, [1]María Isabel Pérez-León, [1]Gerardo Rodríguez-Ortiz

[1]Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, [2]Universidad Nacional Autónoma de México

***Autor para correspondencia:** m17920048@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. La diversidad genética de los maíces nativos es resultado de prácticas agrícolas ancestrales, vinculadas al conocimiento tradicional de los agricultores que mejoran el germoplasma nativo. La conservación de estas variedades es esencial para ampliar el conocimiento sobre su diversidad genética y prácticas tradicionales. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar e identificar las razas de maíces nativos presentes en San Miguel Suchixtepec, Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se recolectaron 37 muestras de maíz nativo de 25 productores que siembran maíces nativos bajo condiciones de temporal, durante los meses de febrero-marzo de 2024 en el municipio de San Miguel Suchixtepec. De cada muestra se seleccionaron 20 mazorcas considerando como criterio el color del grano. Las muestras se colocaron en una red con etiquetas para su identificación y fueron llevadas al laboratorio para su clasificación y caracterización agro-morfológica con apoyo del manual gráfico para la descripción varietal del maíz (*Zea mays* L.), del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. La identificación racial se realizó de manera visual con apoyo técnico de la Universidad Autónoma Chapingo.

Resultados. A partir de los resultados de la caracterización morfológica de mazorca, olote y grano de los maíces nativos en las colectas realizadas, se observó una amplia diversidad de caracteres morfológicos y se lograron identificar cuatro razas de maíces nativos: Cónicos, Elotes Cónicos, Mushito y Serrano Mixe. Además, se identificaron cuatro introgresiones: Cónico × Mushito, Mushito × Olotón, Nal-tel × Serrano y Celaya × Olotón. Estas razas e introgresiones se localizan en un rango altitudinal que va de los 2,133 a 2,545 m s.n.m.

Conclusiones. En la comunidad de San Miguel Suchixtepec existe una diversida de colores, formas y tipos de granos en las mazorcas. Predomina la raza de maíz Mushito con granos de color blanco cremoso y mazorcas de forma cónica con granos dentados. Fortalecer la conservación *in situ* de estos maíces mantiene la diversidad genética en los campos agrícolas mientras que la investigación con la participación de los agricultores en el proceso de selección de semillas, fortalece el conocimiento tradicional y promueve la soberanía alimentaria.

CARÁCTER DE FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO DEL MAÍZ OLOTÓN Y APROVECHAMIENTO EN LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DE MÉXICO

[1]Antonio Turrent-Fernández,[2]**Aarón Martínez-Gutiérrez***, [1]José Luis Aguirre-Noyola, [3]Esperanza Martínez-Romero, [4]Ronald Ferrera-Cerrato, [4]Alejandro Alarcón, [5]David Barkin, [1]Alejandro Espinosa-Calderón y [6]Margarita Tadeo-Robledo

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). [2]Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)/ Tecnológico Nacional de México (TecNM). [3]Centro de Ciencias Genómicas-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [4]Colegio de Postgraduados- Campus Montecillo. [5]Universidad Autónoma Metropolitana, Campus Xochimilco. [6]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

***Autor para correspondencia:** aaron.mg@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. De año 1960 a 2000 aumentó cuatro veces la producción mundial de trigo, arroz y maíz, que se asocia con el aumento de nueve veces el consumo de fertilizante nitrogenado sintético. Para satisfacer los requerimientos de N de estos cereales la fijación biológica de nitrógeno se ha convertido en el "Cáliz Sagrado de la Agricultura" de la investigación de esta época, debido a las implicaciones agronómicas y ecológicas asociados. El objetivo fue estudiar el Carácter de Fijación Biológica de Nitrógeno del Maíz Olotón (CFBN), y su aprovechamiento en la seguridad y soberanía alimentaria de México.

Materiales y Métodos. La investigación se realizó en Totontepec, Oaxaca. El proyecto fue aprobado por el CONAHCYT en 2021 a nuestro grupo de investigación, en respuesta a una reacción al riesgo de biopiratería y a la oportunidad de generar conocimiento en apoyo de la búsqueda de soberanía y seguridad alimentaria de México**.** Sin embargo, fue hasta 2024 que se conoció que el gobierno mexicano ya había otorgado desde el año 2015, el Certificado de Cumplimiento de validez Internacional a BioN2 subsidiaria de Mars (Inc.), con lo que validaba la transferencia de los recursos genéticos del maíz nativo de la raza Olotón. Este hecho anulaba la razón de ser de nuestro proyecto, ya que formalmente, no era un caso de biopiratería. Sin embargo, había otras razones para continuar el proyecto, si bien, con algunos ajustes conceptuales.

Resultados. A partir de los resultados del proyecto existen tres posibles escenarios. 1) La posibilidad de usar de manera gratuita el código genético original del maíz Olotón. Este código genético no puede ser patentado sin modificación significativa, por existir como tal en la naturaleza. 2) La transferencia del carácter original mediante cruzamiento de los maíces nativos de los productores, o bien, a través de investigación pública desarrollar variedades mejoradas de polinización libre con ese carácter original. 3) Aprovechar los géneros bacterianos como bioinoculantes para inducir el CFBN en otros maíces, incluso en otras especies.

Conclusiones. En este proyecto concluimos que el CFBN es transferible en otras variedades nativas y mejoradas. El código genético original que existe como tal en la naturaleza no es patentable y su uso para mejorar la seguridad y soberanía alimentaria debe ser gratuito. El aprovechamiento del CFBN para sustituir total o parcialmente el uso de fertilizante sintético está limitado a las regiones de clima templado de México y del resto del mundo con clima similar de Totontepec.



DIVERSIDAD APARENTE POR COLOR Y MORFOMETRÍA EN GRANOS DE MAÍZ A NIVEL PARCELA EN LA MIXTECA ALTA OAXAQUEÑA

José Rafael Contreras-Hinojosa*, Fernando Edgar Martínez-Silva, Isidro Fernández-González y Martín Gómez-Cárdenas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

***Autor para correspondencia:** contreras.jose@inifap.gob.mx

Introducción. Varias son las formas de representar la diversidad, por ejemplo en maíz se tienen las diversidades espacial, que permite diferenciar plantas por regiones; la temporal o de cambio en el tiempo, que corresponde a los cambios inducidos al preferir un nuevo cultivar, la diversidad latente, donde no son totalmente observables las características físicas de las plantas y que se solo se puede detectar mediante métodos moleculares, mientras que la diversidad aparente corresponde a la variación en características físicas de las plantas, tanto del follaje como del grano. Con base en esta última premisa, se propuso evaluar la diversidad aparente en una parcela con cultivo de maíz nativo con base en el grano.

Materiales y Métodos. En la Mixteca Oaxaqueña en el año 2021 se sembró maíz bajo condiciones de riego, utilizando un cultivar nativo con grano de color blanco cremoso. Se fertilizó con la dosis 81-69-00, fraccionándola en la siembra y la escarda. Una vez seca la mazorca se seleccionaron aquellas que mostraran variación en colores y forma del grano y que cuando menos en una parte se tuvieran más de 20 granos diferentes del resto. Se midieron las dimensiones del grano y se pesaron en una báscula de precisión. Se seleccionaron con base en el color y la forma de los granos.

Resultados. Se detectaron 43 cultivares diferentes por la forma y el color del grano, el 63 % de estos tuvieron color diferente al de la semilla original. Los colores fueron blanco cremoso, amarillo, rojo claro, rojo oscuro y azul. Tuvieron color variegado el 23 %, dentro de éstas, dos muestras con bicolor vertical y una con un abultamiento de almidón que sale del contorno del grano. En lo que respecta al tamaño, en el Cuadro 1 se presenta el rango de oscilación de las dimensiones, correspondiendo el máximo valor por peso a 3.87 veces al mínimo, grano con potencial para ser seleccionado con base en esta variable.

Cuadro 1.- Dimensiones

Variable	Valor mínimo	Valor máximo
Largo (mm)	10.0	17.5
Ancho (mm)	6.2	14.3
Grosor (mm)	2.8	6.0
Peso (mg)	195	755

Conclusiones. Si bien la diversidad en maíz se está perdiendo por la sustitución de cultivares, sobre todo por híbridos, por otro lado, con base en la diversidad encontrada en este estudio, se está incrementando por la recombinación de genes.

VARIACIÓN ANTRÓPICA MEDIANTE BIOESTIMULANTES SOBRE LA CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA EN RAZAS NATIVAS DE MAÍZ DE DISTINTOS COLORES Y ORIGEN EN EL SUR DE SONORA

[1]Gilberto Rodríguez-Pérez, [1]**Alba Rocío Ochoa-Meza***, [1]Francisco Javier Salazar-Huerta, [1]Pedro Alberto Haro-Ramírez [2]Luis Latournierie-Moreno y [3]Francisco Javier Verduzco-Miramón

[1]Tecnológico Nacional de México-Valle del Yaqui, [2]Tecnológico Nacional de México-Conkal, [3]Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora

***Autor para correspondencia:** alba.om@vyaqui.tecnm.mx

Introducción. México es centro de origen del maíz y se caracteriza por presentar alta diversidad genética de maíces nativos que forma parte de la dieta de los mexicanos. México ocupa el séptimo lugar como productor mundial de este grano y son Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Guanajuato y Michoacán, los principales productores. Actualmente se cultivan maíces de diferentes formas y tonalidades; los azules, negros, guindas, purpura y rojos se conocen como maíces pigmentados, colectado principalmente en los estados de Yucatán y Sonora. Este trabajo tiene como objetivo estudiar la variación en la calidad física y fisiológica mediante bioestimulantes orgánicos basados en microalgas en razas de maíces nativos en el sur de Sonora.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en las instalaciones del TecNM-Valle del Yaqui en Sonora, se utilizaron seis maíces nativos de diferente origen y color; Tuxpeños en azul, rojo y amarillo, de Nal Tel amarillo y rojo provenientes de Yucatán, la raza Onaveño amarillo de Sonora. La unidad experimental fue de 25 semillas por repetición, para germinar se utilizaron charolas de 250 cavidades con peat mosse de calibre fino de 0.1 a 4.0 milímetros como sustrato; los tratamientos aplicados fueron: T1=químico como control, T2=*Espirulina*, T3=Thalassiosira y T4=Tetraselmis, en un diseño completamente al azar con tres repeticiones bajo un diseño factorial, donde el factor A fue tratamientos y factor B genotipos, se estimó velocidad de emergencia, porcentaje de emergencia desde el cuarto hasta el séptimo día, se midió longitud de plántula, longitud de raíz, peso fresco y seco de plántula, así como índice de vigor I y II.

Resultados. El ANDEVA detectó diferencias altamente significativas (P≤0.01) para todas las variables de estudio, Tuxpeño azul y rojo presentaron promedios superiores en todas las variables. Los tratamientos Espirulina, químico y Thalassiosira presentaron mejor respuesta; Tuxpeño azul presento interacción cuando se utilizó espirulina en D4, D7, LP, LR, PE, VE, PFP, PSP, mientras que Onaveño de Sonora interacciono con espirulina en índice de vigor I y Tuxpeño amarillo presento mejor interacción con espirulina.

Conclusiones. La aplicación de bioestimulantes antropogénicos en la agricultura es crucial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema agrícola; al interactuar con los procesos físicos y fisiológicos de las plantas, promueven un mejor desarrollo, mayor tolerancia al estrés, y un uso más eficiente de los nutrientes, lo que se traduce en cosechas más abundantes y de mayor calidad.



FERTILIZACIÓN PARA MAÍZ DE LA RAZA ZAPALOTE CHICO EN EL ITSMO DE TEHUANTEPEC

[1]José Manuel Cabrera-Toledo*, [2]Manuel Cabrera González, [3]Víctor Hugo Volke Haller, [1]Zulma Castillejos Antonio y [1]Juan Rendón Cruz

[1]Tecnológico Nacional de México/ Campus Comitancillo, [2]Consultor Agrícola Independiente, [3]Colegio de Postgraduados.

*Autor para correspondencia: jose.ct@comitancillo.tecnm.mx

Introducción. El maíz Zapalote Chico es una de las razas con mejor adaptación en la planicie costera del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, dado que tuvo un desarrollo coevolutivo junto con la cultura zapoteca. El objetivo fue evaluar la respuesta de cuatro variedades nativas sobresalientes de la raza de maíz Zapalote Chico, a la fertilización con distintas dosis de N, P y K, en relación con el rendimiento de grano, rendimiento de rastrojo e índice de cosecha.

Materiales y Métodos. El sitio experimental correspondió a una parcela del Tecnológico Nacional de México, Campus Comitancillo, que se encuentra entre las coordenadas 16° 29 N y 95° 09 O, con una altura sobre el nivel del mar de 70 m. El estudio se realizó en condiciones de campo, se aplicaron cinco dosis de N y cuatro dosis de P y K, en un diseño de parcelas divididas, con las variedades en las parcelas grandes y los tratamientos de fertilización en las parcelas chicas de acuerdo a un diseño Plan Puebla I, con cuatro repeticiones por cada tratamiento. Los análisis estadísticos realizados fueron de varianza y de regresión.

Resultados. Los mayores rendimientos de grano para las cuatro variedades se obtuvieron con la aplicación de 110 kg N, 60 kg P_2O_5 y 60 kg K_2O por hectárea con una densidad de población de 50 000 plantas ha^{-1}. Los mayores rendimientos de rastrojo de las cuatro variedades evaluadas se obtuvieron con la aplicación de 120 kg N ha^{-1}, sin aplicación de P y K, y una densidad de población de 50 000 plantas ha^{-1}, siendo la variedad ZAP-MOR la que presentó los resultados más altos. Los índices de cosecha estimados más altos se obtuvieron con 71 kg N ha^{-1} y 75 kg P_2O_5 ha^{-1}, sin aplicación de K, con diferencias entre las variedades, los mayores índices de cosecha estimados para cada variedad fueron: 0.52, 0.55, 0.56 y 0.47 (ZAP-MOR), respectivamente.

Conclusiones. La aplicación al suelo de N, P y K y la densidad de población incrementaron el rendimiento de grano en las cuatro variedades, con un mayor rendimiento en la variedad ZAP-MOR. El N aplicado y la densidad de población incrementaron el rendimiento de rastrojo en las cuatro variedades, con un mayor rendimiento en la variedad ZAP-MOR. El índice de cosecha en las cuatro variedades se incrementó con la aplicación de N y P, con diferencias entre ellas.



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE GUERRERO

[1]Guadalupe García-Solano*, [1]José Apolinar Mejía-Contreras, [2]Francisco Palemón-Alberto, [1]Oscar Javier Ayala-Garay, [1]Gabino García-de los Santos y [2]Santo Ángel Ortega-Acosta

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km. 36.5 Carr. México-Texcoco, 56264, Edo. México. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, 40020, Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

***Autora para correspondencia:** garciaoct2019@gmail.com

Introducción. La diversidad de razas de maíces nativos en México es de gran relevancia, conservadas particularmente en las comunidades rurales y cultivado por pequeños agricultores del estado de Guerrero. Al explorar las comunidades rurales se infiere que aún se siembran maíces nativos, debido a que es importante su conservación para la seguridad alimentaria. El objetivo del presente trabajo fue colectar, identificar y caracterizar su morfología de los maíces nativos del estado de Guerrero.

Materiales y métodos. Durante el periodo de los meses de enero a febrero de 2025, se recolectaron muestras de 426 mazorcas en 32 localidades que fueron elegidas por disponibilidad de los agricultores y de las mazorcas, con ubicación en las regiones de Costa Grande, Costa chica, Centro, Montaña y Norte, mismas que fueron georreferenciadas con un GPS. Los maíces nativos se caracterizaron por color, longitud, diámetro, número de hileras y número de granos por mazorca. Se elaboró un mapa temático con el Software QGIS para identificar la predominancia de los maíces nativos distribuidas en las localidades del estado de Guerrero.

Resultados. Las características físicas y morfológicas de las mazorcas de maíz, se determinaron en 31 muestras de maíces nativos, de los cuales 14 correspondieron a la raza de tipo Arrocillo, Conejo, Cónico, Elotes Occidentales, Harinoso de ocho, Ancho, Mushito, Olotillo, Olotón Chino, Pepitilla, Tepecintle, Vandeño, Zapalote Chico y Zapalote Grande y 17 maíces nativos con entrecruzamiento como por ejemplo: Ancho por pepitilla, Conejo por Olotillo, Cónico por pepitilla, Elotes Occidentales por Ancho, Elotes Occidentales por Mushito, Elotes Occidentales por Zapalote chico, Semiancho, Mushito por Elotes Occidentales, Olotillo por Conejo, Olotillo por Tepecintle, Pepitilla por Ancho, Pepitilla por Arrocillo, Tabloncillo por Ancho, Tabloncillo por Olotillo, Vandeño por Olotillo, Vandeño por Zapalote Grande y Zapalote Chico por Ancho, es decir es un continuo evolutivo de los maíces nativos que se encuentran distribuidos en diferentes nichos agroecológicos del estado de Guerrero. La raza de Elotes Occidentales fue la de mayor distribución en el estado de Guerrero, México.

Conclusiones. Los maíces nativos continúan adaptándose a las variaciones del cambio climático de cada nicho agroecológico. Los agricultores aplican la selección empírica para elegir las características deseables de los maíces nativos de acuerdo a su potencial genético, agronómico, sociocultural y económico. Su conservación y aprovechamiento es clave para garantizar la seguridad alimentaria del presente y el futuro.



EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TIERRA DE DIATOMEAS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE MAIZ NATIVO EN RIEGO Y SEQUÍA

Leonel Hernández-Santiago*, Santos Martínez-Santiago, Sara Monzerrat Ramírez-Olvera y Moises Márquez Velázquez

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo
***Correo electrónico:** hernandez.leonel@colpos.mx

Introducción. Cuando la sequía coincide con la etapa de establecimiento del cultivo, se reduce el número de plantas por metro cuadrado, disminuyendo el rendimiento. Por otro lado, el uso de tierra de diatomeas (TD) como fuente de silicio ha demostrado potencial para mitigar el estrés ambiental en los cultivos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la respuesta en el crecimiento de maíz a la aplicación edáfica de TD en riego y sequía.

Materiales y Métodos. Se realizó un experimento en macetas con los siguientes tratamientos: dosis de TD (0, 200, 400 y 600 kg ha^{-1}), niveles de humedad (riego y sequía) (NH) y variedades de maíz (dos poblaciones nativas y un hibrido) (GEN), en diseño experimental completamente al azar. Se midió el peso seco de hojas, tallos **y raíz** (PSH, PST, PSR), longitud de la raíz más larga (LRML), altura de planta (AP) y área foliar por planta (AFP). La humedad del suelo se monitoreó con el método gravimétrico. En el tratamiento de sequía, se suspendió el riego (SR) a los 23 días después de la siembra (dds) hasta el final del experimento (34 dds). Se realizó un análisis de varianza (ANAVA) y pruebas de comparación de medias.

Resultados. Las plantas bajo riego crecieron con un contenido de humedad edáfica cercano a capacidad de campo (31.1%), mientras que en sequía alcanzaron el punto de marchitamiento permanente (24.8%) 11 días después de SR. La sequía redujo 26% el PST e incrementó 41% el PSR en promedio. Entre genotipos solo se encontraron diferencias en LRML, donde el híbrido sobresalió. La aplicación de TD afectó todas las variables evaluadas, excepto LRML. La dosis más alta de TD (600 kg ha^{-1}) incrementó 12, 19, 11, 5 y 15% el PSH, PST, PSR, AP y AFP respectivamente. Para las interacciones, el ANAVA detectó diferencias significativas ($P \leq 0.05$) solo en NH*GEN para AP y AFP, encontrando que una variedad nativa y el híbrido mostraron un comportamiento estable al pasar de riego a sequía, mientras que la segunda variedad nativa disminuyó drásticamente la AP y AFP.

Conclusiones. La sequía reduce el crecimiento de la parte aérea e incrementa el peso seco de raíz, mientras que la tierra de diatomeas promueve el crecimiento de la raíz y la parte área, además existe variabilidad en respuesta a la sequía en los maíces nativos que puede usarse en programas de mejoramiento para este factor ambiental adverso.

CARACTERIZACIÓN AGROMORFOLÓGICA DE MAÍCES NATIVOS EN DOS REGIONES DEL ESTADO DE GUERRERO

Irad Jared Reza-Solis[1*], Vania Jiménez-Lobato[2], César del Ángel Hernández-Galeno[3], Noel Orlando Gómez-Montiel[3], Teolincacíhuatl Romero-Rosales[1] y José Luis Valenzuela-Lagarda[1]

[1]Universidad Autónoma de Guerrero. Iguala de la Independencia, Guerrero. [2]IxM Secihti – UAGRO-LANASE, [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Iguala. Iguala de la Independencia, Guerrero.

Autor para correspondencia: jaredsolis9101@gmail.com

Introducción. México es centro de origen del maíz y alberga una enorme diversidad de razas que se encuentran en constante evolución. Para poder proteger y conservar este valioso recurso genético, se requiere de un monitoreo constante de las poblaciones y razas presentes en cada estado y región. Para esta investigación se planteó como objetivo realizar la caracterización agromorfológica de colectas de maíces nativos de dos regiones del estado de Guerrero: la Montaña y la región Norte.

Materiales y métodos. Se utilizaron 64 colectas procedentes de las dos regiones, de maíces nativos de las siguientes razas: Ancho (11), Arrocillo (1), Bolita (6), Conejo (4), Cónico Norteño (1), Elotes Occidentales (5), Mushito (3), Olotillo (3), Pepitilla (14), Reventador (5) y Vandeño (11). A partir de un diseño de lattice simple 8*8 y nueve réplicas por colecta, se evaluaron 25 características agro-morfológicas de la planta, espiga, mazorca y grano en parcelas experimentales establecidas en Cualác y Tianquizolco, Guerrero. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) y comparaciones múltiples *post-hoc* de las variables estudiadas considerando las diferencias entre parcelas, razas y colectas.

Resultados. El análisis estadístico indicó diferencias significativas ($p \leq 0.01$) en las variables: altura y calificación de la planta; altura, diámetro, peso y longitud de la mazorca, longitud del pedúnculo, longitud y tramo ramificado de la espiga, longitud de espiga principal, número de espigas primarias, número de hileras y granos por hilera, ancho, espesor y longitud de granos, diámetro y peso del olote, peso y volumen de 100 granos y peso de campo. Las variables calificación de mazorca y espesor de grano no presentaron efectos significativos entre parcelas, pero si los tuvieron entre razas y colectas evaluadas.

Conclusiones. Se encontró una amplia diversidad de características agro-morfológicas en las colectas de maíz analizadas, lo cual, nos permitirá actualizar la información que se encuentra para Guerrero, teniendo datos que nos permiten conocer cuáles razas de maíz podrían ser de mejor provecho para las regiones de estudio dadas sus características de desarrollo, crecimiento y producción.



FENOLOGÍA Y VARIACIÓN FENOTÍPICA DE MAÍCES NATIVOS DE LA REGIÓN COSTA DE OAXACA

[1]Irene Jacinto-Hernández, [1]**Mónica Pérez-Nicolás*** y [1]Arturo De la Rosa-Galindo

[1]*Instituto Tecnológico de Pinotepa*
***Autor para correspondencia:** monica.pn@pinotepa.tecnm.mx

Introducción. El maíz es un cultivo de importancia cultural, histórica, religiosa y económica en México. En la región costa se manejan y conservan distintas razas de maíces adaptadas a entornos locales, sin embargo, la introducción de híbridos comerciales y el cambio de uso de suelo ocasiona disminución de la diversidad genética. El objetivo de este trabajo fue evaluar la fenología y variación fenotípica de maíces nativos cultivados por comunidades mixtecas de la región costa de Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se establecieron parcelas de razas y variedades de maíces nativos: conejo blanco y amarillo, olotillo delgado, blanco, café, azul y rojo. Se seleccionaron 15 plantas por subparcela, 60 por parcela y 120 por variedad, se registraron las etapas fenológicas desde emergencia hasta madurez fisiológica. En etapa vegetativa se registraron 7 caracteres de hoja y tallo; y en etapa reproductiva 25 caracteres de inflorescencias y mazorcas. Se aplicaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilks) y homocedasticidad (Kolmogorov) y realizaron análisis de varianza (ANOVA) y cuando existieron diferencias significativas se aplicó la comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($\alpha < 0.05$).

Resultados. Las etapas fenológicas presentaron diferencias entre razas, las variedades presentan similitud en cada etapa. Se detectó diferencia significativa en 28 variables. En altura, número total de hojas, número de hojas bajo la mazorca, longitud del pedúnculo de la mazorca y en longitud de la mazorca las diferencias se encontraron entre razas, mientras que en las demás variables las diferencias se encontraron entre variedades. Olotillo blanco destacó en altura (3.44 m), número de espiguillas (26.82) y peso de mazorca (172.7 g). Las mazorcas de mayor longitud fueron de Olotillo blanco (19.79 cm) y café (18.55 cm), en contraste con Conejo blanco (14.05 cm) y amarillo (14.29 cm).

Conclusiones. Conejo blanco y amarillo fueron precoces y presentaron menor altura, las variedades de Olotillo presentan alturas de más de 3 m y mazorcas y granos de mayor tamaño. La información generada puede ser utilizada en programas de conservación y mejoramiento genético para la obtención de híbridos y variedades mejoradas adaptados a las condiciones climáticas de la región porque se dispone de materiales con caracteres de interés agronómico.

HERRAMIENTAS EMERGENTES DE MODIFICACIÓN GENÓMICA COMO ESTRATEGIA DE PRIVATIZACIÓN Y MONOPOLIO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS DE LA AGROBIODIVERSIDAD

Emmanuel González-Ortega[*1], Alma Piñeyro-Nelson[1] y Claudio Martínez-Debat[2]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México, México. [2]Laboratorio de Trazabilidad Molecular Alimentaria, Montevideo, Uruguay.

[*]**Autor para correspondencia:** egonzalez@correo.xoc.uam.mx

Introducción. Las semillas albergan el potencial genético de los cultivos. Son resultado de selección y adaptación continuas, implicando un entendimiento de condiciones geográficas, climáticas y agroecológicas por pueblos indígenas y campesinos, y ha permitido la coevolución y adaptación de los recursos genéticos. Existen dos tipos de sistemas de semillas: sistemas agrícolas y los sistemas mercantiles. Los primeros se definen por la renovación continua de la agrobiodiversidad, la libre distribución/resguardo de semillas, la renovación y transmisión de los conocimientos entre los pueblos. Los sistemas mercantiles se enfocan en reproducir variedades homogéneas, se comercializan mediante regímenes de propiedad y derecho contractual. El mercado internacional de semillas está en manos corporaciones semilleras biotecnológicas, que poseen más del 50% del mercado internacional. Estas empresas poseen 95% de los derechos de propiedad intelectual sobre las variedades híbridas del maíz. Los agricultores que cultivan semillas patentadas no tienen derechos sobre las semillas que siembran, son licenciatarios de una mercancía patentada y se les condiciona con firma de convenios para no conservar, resembrar ni intercambiar las semillas que compran a los titulares de las patentes, empresas semilleras.

Materiales y Métodos. Revisión bibliográfica y sistematización de documentos sobre patentes, desarrollos agrobiotecnológicos.

Resultados. Evidencia documental indica que, a partir del uso de las nuevas técnicas de modificación genética, como CRISPR-Cas, la privatización de semillas a través de patentes, se ha agravado. Como parte del proceso de "invención", se estudia la expresión de genes con el propósito de detectar un espécimen que muestre una variante natural del rasgo de interés. Posteriormente, se recrea en el laboratorio dicha variación (por ejemplo, una mutación espontánea) mediante técnicas de ingeniería genética (pej. CRISPR-Cas) y se registra como una innovación biotecnológica. Se han desarrollado herramientas de IA específicas para aumentar las potencialidades de la edición genómica basada en CRISPR-Cas, lo que ampliaría sus capacidades más allá de la edición, adición o eliminación de genes.

Conclusiones. Aunque aún está en etapa de prueba de concepto, el control de la expresión génica mediante edición genómica, abre la posibilidad de influir en rasgos cuantitativos complejos, ofreciendo nuevas posibilidades para la ingeniería genética, sin embargo, dichas biotecnologías, sumadas a las reglamentaciones de privatización, ponen en riesgo la diversidad genética y la bioseguridad de semillas esenciales, como el maíz, por lo que debe actualizarse la normatividad respecto a la bioseguridad de organismos genéticamente modificados en México en particular del maíz, que aún no contempla estos avances biotecnológicos.



CARACTERIZACIÓN POR ÍNDICE DE ÁRIDEZ DE RAZAS DE MAÍZ EN EL ESTADO DE PUEBLA

[1]Coyolicaltzin Chávez-Cuache, [1]M. Humberto Reyes-Valdés, [1]Mario Ernesto Vázquez-Badillo, [2]Juan Manuel Pichardo-González, [2]Martin Quintana-Camargo y [1]**Adriana Antonio-Bautista***

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.[2]Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG)

***Autor de correspondencia:** adis_anba@hotmail.com

Introducción. El maíz es una de las especies más importantes a nivel global. La agricultura de temporal depende principalmente de la lluvia, lo que limita el crecimiento y desarrollo de las plantas. La inestabilidad climática y los cambios asociados representan serias amenazas para la seguridad alimentaria mundial. La aridez, puede evaluarse mediante índices que realizan comparaciones espaciales y temporales. El objetivo de este estudio fue identificar las colectas de maíz en zonas áridas y semiáridas de Puebla, México, a través de las relaciones de aridez con las razas y variables de las plantas para caracterizar y preservar colectas resistentes a la sequía.

Materiales y Métodos. Se analizaron 161 colectas de 28 razas de maíz colectadas entre 2008 y 2011 en 137 comunidades de Puebla, como parte del Proyecto Maestro de Maíces Mexicanos. Se registraron 71 caracteres, que incluyeron variables fenológicas, vegetativas, de mazorca y grano. Los datos climáticos se obtuvieron de WorldClim, y el Índice Global de Aridez (IGA) se extrajo del CGIAR para cada sitio de colecta, clasificando los ambientes desde hiperáridos hasta húmedos. El análisis se realizó en R mediante gráficos de dispersión, PCA y modelos lineales mixtos.

Resultados. El índice de aridez promedio en las zonas de colecta fue 0.48 (condiciones semiáridas), con rango de 0.18 a 1.21 que abarca climas áridos hasta húmedos. La mayoría de las colectas se concentraron en (0.2 a 0.7) zonas semiáridas y subhúmedas secas, áreas áridas (3 %) y húmedas (12 %). Se encontró una asociación positiva entre la aridez y caracteres fenológicos, vegetativos y de mazorca (brácteas, diámetro, longitud y número de granos), mostrando una amplia variabilidad en la respuesta de las razas. Razas como Tuxpeño, Conejo y Cacahuacintle se asociaron a zonas húmedas, mientras que, Chalqueño, Olotillo, Ancho y Pepitilla a zonas áridas. Se identificaron 10 colectas de ocho razas en ambientes áridos de Puebla, principalmente en la Mixteca (Totoltepec de Guerrero), en contraste con las colectas de la Sierra Norte, asociadas a zonas más húmedas.

Conclusiones. Se identificaron 16 variables de pasaporte, fenológicos, vegetativos y de mazorca asociadas con la aridez. La floración fue más precoz en climas áridos y más tardía en húmedos, mientras que, algunos caracteres de mazorca mostraron mayor expresión en ambientes secos. Las razas Chalqueño, Olotillo, Ancho y Pepitilla se vincularon a zonas áridas. Esta información puede ser útil en la elección de fuentes de germoplasma con fines de mejoramiento genético para condiciones de aridez.



INFLUENCIA DE LA HUMEDAD EN LAS PROPIEDADES GEOMÉTRICAS EN GRANO DE MAÍCES NATIVOS

[1]José Luis Escobar-Álvarez*, [1]Patricia López-Perea, [1]Ricardo Ernesto Preciado-Ortiz y [2]Juan Estrada-Urbina

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, [2]Colegio de Postgraduados

***Autor para correspondencia:** escobar.luis@inifap.gob.mx*

Introducción. Las propiedades físicas del grano desempeñan un papel importante durante las actividades agrícolas como la siembra, cosecha, limpieza, clasificación, transporte, almacenamiento y diseño de maquinaria para su procesamiento en las diferentes áreas agroindustriales y se ven influencias por la estructura interna del grano, madurez del grano, composición química, principalmente la porción del almidón y proteínas. Además, se ha reportado que el contenido de humedad influye en las características físicas del grano y se ven afectadas durante el desgrane e impactan directamente en el rendimiento y la calidad del grano; por lo que, el objetivo de este trabajo fue estudiar las propiedades de masa, volumen y área, y su relación que presentan con la humedad en el grano de maíces nativos de la raza Cónico de Valles Altos.

Materiales y Métodos. Se seleccionó el grano de la parte central de la mazorca de 22 poblaciones de maíces de la raza Cónico, colectadas en la comunidad de Ixtenco, Tlaxcala y se determinó el porcentaje de humedad (AOAC, 925.45). Se pesó y se midieron las dimensiones axiales del grano: longitud, ancho, grosor en mm y se estimaron las propiedades geométricas: diámetro geométrico expresado en mm, índice de esfericidad, área superficial en mm^2 y volumen en mm^3. Las variables evaluadas se determinaron y calcularon a niveles de humedad de 9.9, 10.6 y 11.4 %. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza (ANAVA), comparación de medias (Tukey, $\alpha = 0.05$) y análisis de correlación (Pearson, $\alpha = 0.05$).

Resultados. En el presente estudio, análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$) en las variables evaluadas, entre los niveles de humedad. Sin embargo, en análisis de correlación arrojó asociación moderada entre el contenido de humedad con el peso de grano ($r = 0.5711$) y ancho ($r = 0.5456$); el espesor y volumen de grano presentaron asociación positiva baja ($r = 0.3643$ y $r = 0.3335$, respectivamente); mientras que, el resto de las variables presentaron asociación muy baja ($r < 0.2402$). Estos resultados pueden ser atribuidos a que el rango del porcentaje de humedad que presentó el grano, de las poblaciones de maíz utilizadas, fue de 1.5 %.

Conclusiones. Se presentaron correlaciones positivas, donde se observó que la humedad influye en las propiedades físicas y geométricas en el grano de maíz; es decir, las dimensiones axiales del grano y sus propiedades geométricas incrementan linealmente, a medida que aumenta el porcentaje de humedad en el grano.



INCIDENCIA DE HONGOS EN SEMILLAS ALMACENADAS DE COLECTAS DE MAÍCES NATIVOS

[1]Adriana Antonio-Bautista*, [1]Coyolicaltzin Chávez-Cuache, [1]M. Humberto Reyes-Valdés, [1]Mario Ernesto Vázquez-Badillo, [1]José Luis Herrera-Ayala, [2]Juan Manuel Pichardo-González y [2]Martin Quintana-Camargo

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, [2]Centro Nacional de Recursos Genéticos (INIFAP-CNRG)

*Autor de correspondencia: adis_anba@hotmail.com

Introducción. Las semillas durante el almacenamiento sufren un deterioro fisiológico que reduce su viabilidad, así como una pérdida de la calidad sanitaria causada por hongos fitopatógenos. Factores como la temperatura, la humedad relativa, las características de las semillas y el manejo postcosecha influyen directamente su longevidad. Los hongos constituyen una de las principales amenazas durante el almacenamiento, además de dañar las semillas, pueden producir micotoxinas que representan riesgos para la salud. Se tiene poca información sobre la respuesta diferencial de razas nativas de maíz frente a la infección fúngica, especialmente en condiciones de almacenamiento sub-óptimas. Algunas características del grano, como la dureza del pericarpio, el tipo de almidón y la presencia de compuestos fenólicos, podrían influir en su resistencia a la colonización fúngica. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la incidencia de hongos en colectas de semillas almacenadas de maíz nativo del estado de Puebla y la relación con la perdida de la germinación.

Materiales y Métodos. Se evaluaron 372 muestras de semillas de maíz pertenecientes a 14 grupos raciales, colectadas en 38 municipios del estado de Puebla, las muestras fueron almacenadas por un periodo de 15 años en bolsas de papel debidamente etiquetadas con información de colecta, dentro de un cuarto frío en el que la temperatura osciló entre 5-10°C y la humedad relativa entre 70-85%, se realizó una prueba de germinación antes de ingresar al periodo de almacenamiento y después de este periodo para dicha evaluación se siguieron las Reglas ISTA-2022. Para evaluar la presencia de hongos se usó la técnica con incubación en placas de Malta Sal Agar (MSA), Se colocaron 10 semillas en una caja Petri y se utilizaron 4 repeticiones por muestra, la evaluación de incidencia (IH) se realizó mediante la cuantificación de las semillas que en las que desarrolló micelio y los datos se reportaron en porcentaje.

Resultados. La evaluación de la germinación y la incidencia de fúngica en 372 colectas, reveló una amplia variabilidad tanto entre razas como entre accesiones individuales. Se observó una disminución significativa en los porcentajes de germinación después 15 años de almacenamiento de 0-10 %, especialmente en aquellas muestras con una alta incidencia fúngica. Algunas razas d maíz presentaron porcentajes de germinación elevados (91–100 %) y una baja o moderada incidencia fúngica (0–20 %).

Conclusiones. Las colectas que pertenecen principalmente a las razas Ancho, Cacahuacintle, Chalqueño, Olotillo, Pepitilla, Tuxpeño y Vandeño, demostraron una notable resistencia a la colonización fúngica y mantuvieron niveles aceptables de germinación, se sugiere una posible influencia genética en la resistencia al deterioro por hongos.

CALIDAD ELOTERA DE MAÍCES NATIVOS EXÓTICOS ADAPTADOS A LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO

[1]Etzael Nuñez-Terrones*, [1]Ricardo Lobato-Ortiz, [1]Ignacio Benítez-Riquelme, [1]J. de Jesús García-Zavala, y [2]César Del Ángel Hernández-Galeno

[1]Programa en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados campus Montecillo. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Iguala.

***Autor para correspondencia:** rlobato@colpos.mx

Introducción. La diversidad genética de maíz es aún muy basta; sin embargo, se ha señalado que se corre un gran riesgo de perderla, esto debido al reducido tamaño de la población nativa, al crecimiento del área urbana, la presencia de heladas y sequías en las zonas ecológicas naturales y, sobre todo, por la creciente oferta de variedades comerciales procedentes del extranjero. El presente trabajo, planteó el objetivo de estudiar la variación en algunos componentes de la calidad elotera en maíces nativos exóticos adaptados a los Valles Altos del Centro de México y su comportamiento bajo diferentes densidades de siembra.

Materiales y Métodos. Se emplearon en condiciones de riego 7 poblaciones derivadas de maíces nativos de la raza Jala, Tuxpeño, Cónicos, y Comitecos y como testigo el hibrido comercial HS-2. Se determinaron las variables morfológicas: peso, diámetro y longitud de elote, numero de hileras, y granos por hileras. Además, el componente químico del contenido de sólidos solubles totales, expresado en grados Brix (°Bx). Se empleó un diseño experimental en parcelas divididas con tres repeticiones, la unidad experimental consistió de dos surcos de cinco metros de largo, separados a 0.8 m entre sí. Los genotipos se evaluaron en densidades de: 30, 40, 50 y 60 mil plantas ha^{-1}. Se efectuó el análisis de varianza (ANAVA) considerando el modelo factorial, así como, comparaciones de medias con el método Tukey ($p \leq 0.01$).

Resultados. El ANAVA detectó diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) para todas las variables entre genotipos. La densidad tuvo efecto significativo ($p < 0.05$) en las variables peso de elote, diámetro de elote y °Bx en la mayoría de los genotipos. La comparación de medias demuestra la presencia de genotipos sobresalientes en términos de los caracteres evaluados. Las densidades de 30 y 40 mil plantas ha^{-1} presentaron los mejores valores en los caracteres morfológicos peso, diámetro y longitud de elote, principalmente en las razas Cónica y Jala, superando al testigo local. Genotipos amarillos, aunque presentaron altos valores de solidos solubles totales (8.5 °Bx), no superaron al testigo local (9.8 °Bx).

Conclusiones. El manejo agronómico, en particular la densidad de siembra es un factor determinante en el rendimiento y la calidad del maíz nativo de las poblaciones evaluadas. La optimización para la producción elotera requiere considerar las características particulares de cada genotipo para lograr la máxima eficiencia productiva en estas poblaciones nativas.



CONSUMO DE MAÍCES NATIVOS EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

[1]Julio Díaz-José*, [1]Otto Raúl Leyva-Ovalle, [1]Silvana Rojas-Falcon, [1]Pablo Andrés-Meza, [2] Oscar Díaz-José, [3]Hilario García-Martínez y [4]José Andrés Herrera-Corredor

[1] Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana, [2] Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo, [3]Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Tecnológico Nacional de México, [4]Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba.

*Autor para correspondencia: juliodiaz@uv.mx

Introducción. La estimación de consumo de maíces nativos es un proceso complejo debido a los múltiples factores que intervienen. Los métodos convencionales para estimar el consumo de maíz y tortilla en los hogares se limitan a preguntar sobre el número de tortillas que consumió una persona. Sin embargo, el proceso de consumo es mucho más complejo, pues se requiere estimar la cantidad de maíz que las familias preparan por día o semana, el rendimiento del maíz-masa-tortilla, las formas de preparación, el consumo animal y desperdicio estimado. Este trabajo estimó el consumo de maíces nativos en comunidades indígenas de la sierra de Zongolica en Veracruz, México.

Materiales y Métodos. Se visitaron 90 familias campesinas, a quienes se les pidió con anterioridad (un día) preparar nixtamal con 1kg de maíz. Posteriormente, se realizó el pesado del nixtamal reposado *in situ*, se realizó la molienda y se pesó la masa resultante. Se pidió preparar tortillas con 1 kg de masa producto de la molienda. Para estimar el consumo se utilizó una ficha sobre aspectos como: rendimiento maíz, masa y tortilla, se registró: peso (g), diámetro (cm), grosor (mm) de cada tortilla, el consumo de maíz y tortilla en el hogar, consumo animal, así como las formas de preparación. Se calculó la balanza alimentaria de maíz en hogares, a partir del porcentaje superávit o déficit de maíz grano disponible, con base en la producción y consumo estimados

Resultados. El consumo diario de maíz en el hogar fue de 2.7 kg considerando la ingesta humano y animal, mientras que, los meses que una familia tiene maíz nativo para autoconsumo son en promedio siete, el resto del año lo compra. Los resultados indican que 1 kg de maíz se convierte en ~2.07 kg de masa, con lo cual se producen ~1.56 kg de tortilla. Una persona come en promedio 11 tortillas diarias. Se estimó un consumo per cápita de tortilla de 418 gramos, por encima del promedio nacional estimado. Esto representa una demanda diaria *per cápita* de 271 gramos, con un estimado anual cercano a los 100 kg por persona. A partir de la estructura promedio de hogares estudiados, se calculó que los hogares requieren ~400 kg de maíz en el año solo para la elaboración de tortillas. El 69 % de los hogares tienen un déficit de la demanda del hogar, por lo que deben adquirir maíz en tiendas comerciales o de abasto rural

Conclusiones. El consumo de tortilla en las comunidades indígenas estudiadas es superior al consumo promedio nacional. Dado que la producción y consumo de maíces nativos no se contabiliza de forma adecuada, existe un importante sesgo en la verdadera contribución que tienen estos sistemas productivos.

MOVILIZACIÓN DE HIERRO Y NITRÓGENO EN VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ BAJO SISTEMA MILPA Y MONOCULTIVO PARA UNA SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA

[1]Higuera-Rubio, Jesús Mireya*, [2]Rendon de Anda José Ricardo, [1]Gaytán-Pinzón Grethel Priscila, Calderón-Vázquez y [2]Carlos Ligne.

[1]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) - Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Sinaloa, Guasave, Sinaloa, México, [2]Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa – Instituto Politécnico Nacional.

*Autor para correspondencia: jhiguerar@ipn.mx

Introducción: La milpa es un agroecosistema de policultivo ancestral que provee el sustento a pequeños productores en zonas de bajos recursos, el cual ha persistido por más de 7 mil años. La milpa ha sido ampliamente caracterizada en la zona centro-sur de México como un sistema simbiótico, donde el frijol fija nitrógeno y el maíz actúa como soporte, mientras que la calabaza cubre la tierra. Sin embargo, queda la incógnita ¿Si a parte del nitrógeno, el hierro podría ser transportado entre maíz y frijol bajo sistema milpa? En este sentido, se planteó el objetivo de cuantificar el contenido de hierro y nitrógeno de dos variedades de maíces nativos locales de Sinaloa: Breve San Juan y ocho carreras bajo sistema milpa y monocultivo y elucidar si además del cultivo, el factor variedad influye en la movilización de hierro en maíz.

Materiales y Métodos: Se realizo un diseño experimental factorial en macetas de 30 litros, con dos niveles, con tres replicas por tratamiento. Se utilizó suelo con mínima labranza de la comunidad rural "El Veranito" del municipio de Sinaloa de Leyva, Sinaloa. Se realizó un análisis de suelo para tener el perfil de su composición y aplico nutrición mínima una vez por semana con solución nutrimental Hoagland. Se determinó biomasa fresca y seca de planta completa, la cuantificación de hierro por el método colorimétrico BPDS en tejido foliar y tejido de raíz, y nitrógeno total por el método de Kjeldahl. Se realizó monitoreo fotográfico cada semana por 55 días de sintomatología por deficiencia de nutrientes. Los resultados obtenidos se sometieron al análisis estadístico ANOVA (p value = 0.05) mediante el software R.

Resultados: Los resultados revelaron que la milpa promueve el crecimiento de biomasa aérea en contraste a monocultivo, se obtuvo una relación raíz vástago^{-1} de 1.15 en milpa y 3.20 en monocultivo. Además, en monocultivo se muestra un peso seco de 49.7 gramos por planta encontraste a milpa de 14.63 g por planta lo cual indica un sistema radicular más abundante en monocultivo que en milpa, esto es debido a que en el cultivo milpa existe la disponibilidad de nutrientes mientras en monocultivo este es limitada. Se obtuvo una mayor cuantificación de hierro en plantas de maíz bajo milpa que en monocultivo, 3,714 ug/g y 1,380 ug/g respectivamente.

Conclusiones: El monocultivo generó más biomasa seca, la milpa destacó al mejorar la eficiencia en el aprovechamiento de nutrientes. La variedad Breve San Juan muestra mayor acumulación de hierro foliar que ocho carreras. Estos hallazgos evidencian que la milpa no solo fortalece la nutrición vegetal, sino que también representa una alternativa agrícola sustentable con potencial en la homeostasis del hierro en maíz..



TOLERANCIA AL ESTRÉS HÍDRICO EN MAÍCES NATIVOS: IMPLICACIONES FOTOSINTÉTICAS Y METABÓLICAS

[1]René Garruña*, [2]Reyna M. Lizama-Cime, [1]Rubén H. Andueza-Noh, [2]Fabiola M. Ríos-Bolivar y [3]Emanuel Hernández-Núñez

[1]SECIHTI / Instituto Tecnológico de Conkal. [2]Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Conkal, [3]Tecnológico Nacional de México / ITESCAM Calkiní

*Autor para correspondencia: rene.garruna@itconkal.edu.mx

Introducción. En muchas comunidades de México el maíz (*Zea mays* L.) no solo es un alimento básico, sino también un elemento central de la identidad cultural. Sin embargo, en los últimos años, la producción de maíz ha enfrentado limitaciones significativas debido al incremento de las temperaturas y a la irregularidad de las precipitaciones. Las variedades locales con capacidad de tolerar condiciones de sequía son una alternativa para garantizar la sustentabilidad agrícola. El objetivo de este estudio fue evaluar accesiones locales de maíz sometidas a diferentes niveles de estrés hídrico, considerando parámetros fisiológicos y metabólicos.

Materiales y Métodos. Se sembraron seis accesiones de maíz. Para inducir estrés hídrico, se aplicaron tres tratamientos de riego: 100 % de la capacidad de campo (testigo), 70 % (estrés moderado) y 30 % (estrés severo), durante un periodo de 75 días. Se realizaron mediciones fisiológicas en momentos previos y posteriores al riego, registrando variables como asimilación neta de CO_2 (AN), transpiración (E) y eficiencia en el uso del agua (EUA). También se analizaron metabolitos secundarios mediante resonancia magnética nuclear (1H-RMN), con especial atención a compuestos relacionados con la tolerancia al estrés abiótico, como la prolina.

Resultados. Los resultados evidenciaron que bajo condiciones de 70 % de riego, las plantas presentaron los valores más altos de AN, destacando la accesión A45 con un valor de 18 µmol m^2 s^{-1}. La EUA se incrementó conforme las plantas permanecieron más tiempo sin riego, aunque tendió a disminuir tras la rehidratación. Se identificaron aproximadamente 33 metabolitos secundarios en las accesiones evaluadas. Entre ellos, la prolina mostró una acumulación más elevada en los tratamientos con restricción hídrica, lo que sugiere su papel como marcador de tolerancia en este tipo de estudios. En general, los perfiles metabólicos fueron similares entre accesiones, diferenciándose principalmente en las concentraciones de los compuestos detectados.

Conclusiones. El estudio demostró que algunas accesiones locales de maíz poseen mecanismos fisiológicos y bioquímicos que les permiten adaptarse a condiciones de déficit hídrico. La accesión 45 se distinguió por su mayor capacidad fotosintética bajo estrés moderado, mientras que la acumulación de prolina y otros metabolitos indicaron una respuesta adaptativa frente a la sequía. Estos hallazgos resaltan la importancia de conservar y evaluar germoplasma local como una estrategia clave para el desarrollo de sistemas agrícolas más resilientes frente al cambio climático.

POSIBLES EFECTOS EPIGENÉTICOS DE LA MAZORCA SOBRE PESO DE SEMILLA Y FLORACIÓN EN MAÍZ NATIVO

Roberto De la Rosa Santamaría[1]*, Ezequiel Gamas Alpuche[1], Osval Antonio Montesinos López[2] y Said Cadena Villegas[1]

[1]Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, [2]Universidad de Colima

Autor responsable: robdelarosas@colpos.mx

Introducción: El objetivo del presente estudio fue conocer el efecto de la sección de la mazorca sobre la calidad del grano para semilla en maíz. En alrededor del 70 % de los sistemas de producción rural en México se utiliza germoplasma nativo, con semilla obtenida mediante selección recurrente, donde se utiliza el grano del centro de la mazorca y se elimina el de la punta y la base. Se ha documentado que los estigmas se desarrollan y exponen gradualmente de la base hacia la punta por lo que, bajo condiciones normales, en ese sentido ocurre la polinización y consecuentemente un desarrollo gradual del grano, que puede generar diferencias en la calidad de la semilla y en el comportamiento agronómico de la progenie.

Materiales y métodos. Se evaluaron tres tratamientos definidos como: T_1: base, T_2: centro, y T_3: punta, con 12 observaciones cada uno, en un diseño de bloques completos. Se estimó peso de mil granos (PMG) en g, y días a 50 % de floración masculina (50 % FM) y femenina (50 % FF) después de la siembra. Se efectuaron análisis de varianza y comparación de medias.

Resultados y discusión. Hubo diferencias estadísticas significativas en PMG ($p < 0.01$), con valores medios de 295, 269, y 202 g para base, centro y punta, respectivamente, sin diferencia estadística entre los dos primeros, y ambos diferentes con respecto al PMG de la punta (Tukey, 0.05). Similarmente, hubo diferencias estadísticas en 50 % FM ($p < 0.01$), con valores medios de 55 días en T_1 y T_2, que difirieron de T_3 donde se registró 56 días (Tukey, 0.05). Los valores medios de D50 % FF fueron de 56 en T_1 y T_2, ambos con diferencias significativas (Tukey, 0.05) respecto a T_3, donde se observó un valor medio de 57 días. Estas diferencias se atribuyen al desarrollo gradual del grano de maíz, y a posibles efectos epigenéticos, por la expresión diferencial de genes involucrados en la acumulación de carbohidratos, entre otros nutrientes, que dejan marcas heredables con efectos en el desarrollo de la progenie.

Conclusión. El grano de la base y centro de la mazorca es de mejor calidad que el de la punta, debido a posibles efectos epigenéticos, para ser usado como semilla en los sistemas de producción de maíz.



LA SEMILLA DE MAÍZ ES HOSPEDERO DE HONGOS FITOPATÓGENOS

[2]Guadalupe García-Solano*, [1]Santo Ángel Ortega-Acosta, [1]Francisco Palemón-Alberto, [2]José Apolinar Mejía-Contreras, [2]Oscar Javier Ayala-Garay, [2]Gabino García-de los Santos y [1]Guadalupe Reyes-García

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, C.P. 40020, Iguala de la Independencia, Guerrero, México. [2]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km. 36.5 Carr. México-Texcoco, CP. 56264, Edo. México.

***Autora para correspondencia:** garciaoct2019@gmail.com

Introducción. Los maíces nativos son una de las principales fuentes de alimentación para los mexicanos, por su gran valor nutritivo, cultural y económico en diversas localidades rurales y urbanas del país. Sin embargo, durante su manejo en campo y su posterior almacenamiento en grano, presentan múltiples problemas fitosanitarios como la presencia de diferentes microorganismos fitopatógenos, los cuales son causantes de la pudrición de los granos de maíz, inhibiendo la germinación, crecimiento y desarrollo de las plántulas.

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la morfología de los agentes fitopatógenos transmitidos por semilla en razas nativas de maíz.

Materiales y métodos. Se colectaron mazorcas de cinco razas de maíz nativo: Pepitilla, Olotillo, Cónico pepitilla, Arrocillo y Elotes occidentales en los municipios de Cuetzala del Progreso, Chilapa de Álvarez, Cocula y San Luis Acatlán en el estado de Guerrero. Para el aislamiento de los hongos, por cada raza se tomaron 25 semillas con signos de infección y 10 semillas sin signos, estas fueron fragmentadas y desinfectadas con NaClO al 1.5 % durante dos minutos, enseguida, dentro de la campana de flujo laminar fueron enjuagadas con agua esterilizada estéril, dentro de la misma, se sembraron seis fragmentos por caja Petri con PDA. Se incubaron por siete días a intervalos de 12 horas luz/oscuridad. Después de 72 horas los hongos desarrollados se transfirieron a nuevos PDA para su purificación. Para la identificación morfológica se utilizaron claves taxonómicas y un método clásico, en un portaobjeto se agregó una gota de ácido láctico al 2%, se colocó el micelio del hongo y se observó en un microscopio compuesto a 40x.

Resultados. Los hongos fitopatógenos aislados e identificados morfológicamente fueron: *Stenocarpella macrospora* 72 %, *Aspergillus flavus* 16.7 %, *Fusarium graminearum* 94.4 %, *F. verticillioides* 83.3 %, *F. oxysporum* 77.8 %, *Talaromyces variabilis* 11.1 %, *Rhizoctonia solani* 50 %, *Sarocladium strictum* 11.1 %, *Phomopsis* spp. 100 %, los cuales se dispersan mediante micelio o esporas dentro de las semillas de maíz infectadas.

Conclusiones. Los hongos fitopatógenos infectan y colonizan a las semillas de maíces nativos fungiendo, así como hospederos para su reproducción y dispersión, asimismo, los hongos del género *Aspergillus* spp. generan aflatoxinas, consideradas mutagénicas, carcinogénicas y hepatotóxicas para los humanos y animales, además de afectar la calidad de la semilla para autoconsumo y germinación de las plántulas. Es importante implementar estrategias de selección de mazorcas bajo condiciones de campo con los agricultores para disminuir focos de proliferación en cultivos y durante su almacenamiento.

¿AÚN HAY DIVERSIDAD ENTRE LOS MAÍCES NATIVOS CULTIVADOS EN ÁREAS RURALES EN PROCESO DE URBANIZACIÓN?

[1]Patricia Toxtle-Flores, [1]Abel Gil-Muñoz*, [1]Pedro Antonio López y [2]Sonia Emilia Silva-Gómez

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, [2]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

*Autor para correspondencia: gila@colpos.mx

Introducción. Existen múltiples factores (naturales, sociales, económicos, tecnológicos) que amenazan la diversidad de maíces nativos, uno de ellos, que avanza lentamente en múltiples regiones del país, es la urbanización, la cual conduce al desplazamiento de agricultores, al abandono de tierras y, en última instancia, a la pérdida de poblaciones nativas de maíz. Hay agricultores que resisten ese embate y continúan cultivando maíz en esas áreas en transición. Sin embargo, no se tiene conocimiento de si entre lo sembrado aún existe variación o si sólo es un grupo homogéneo que representa parte de la diversidad que, en algún momento, existió. Para responder a ello, se realizó esta investigación.

Materiales y Métodos. La investigación se condujo en el municipio de Coronango, Puebla. En el año 2021 se recolectaron maíces nativos en las tres juntas auxiliares y la cabecera municipal, se obtuvieron 54 muestras, las cuales se evaluaron junto con diez testigos en un diseño látice simple 8 × 8 en las tres juntas auxiliares, bajo temporal. Se cuantificaron 37 variables (fenológicas, morfológicas e índices derivados). Los datos se sometieron a un análisis de varianza combinado, de correlación, de conglomerados y de componentes principales.

Resultados. La distribución porcentual de la recolecta en cuanto a color de grano fue: 57 % blanco, 26 % azul, 9 % amarillo, 4 % rojo y 4 % pinto. La comparación de estos resultados con lo encontrado 50 años antes reveló que actualmente se mantienen los grupos de coloración previamente reportados, con una mayor prevalencia de los azules. Entre localidades hubo diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) para 32 de las 37 variables, en tanto que entre materiales las diferencias fueron altamente significativas ($p \leq 0.01$) en todos los atributos. La interacción localidades×materiales fue no significativa para el 97 % de las variables. El dendrograma evidenció la existencia de tres grupos de poblaciones nativas, los cuales se distinguieron entre sí por coloración de grano, precocidad y dimensiones de la hoja de la mazorca, espiga, mazorca y grano. Estos grupos presentaron poca relación con los testigos de las razas Cónico y Elotes cónicos, sólo el de grano blanco mostró afinidad con la raza Chalqueño.

Conclusiones. En el área estudiada, la cual se encuentra en un proceso de transición de lo rural hacia lo urbano, aún persisten niveles de diversidad fenotípica importantes, por lo que las poblaciones nativas de maíz aún cultivadas no son un grupo homogéneo. En la actualidad, todavía se preservan los grupos de coloración reportados hace 50 años.



VARIABILIDAD FENOTÍPICA DEL VOLUMEN DE EXPANSIÓN EN FAMILIAS DE MEDIOS HERMANOS DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ PALOMERO

*Alan Monter-Santillán[1], Margarita Tadeo-Robledo[2], Alejandro Espinosa-Calderón[3] y J. Jesús García-Zavala[1]

[1]*Colegio de Postgraduados,* [2]*Universidad Nacional Autónoma de México,* [3]*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*

Autor para correspondencia: monter.alan@colpos.mx

Introducción. Los estudios exploratorios de la variabilidad fenotípica del volumen de expansión (VE) en maíz palomero permiten estimar el potencial genético disponible e identificar familias sobresalientes como base para programas de mejoramiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad del VE en familias de medios hermanos (FMH) de dos variedades de maíz palomero en Valles Altos de México, con el fin de identificar familias élite para su aprovechamiento en el mejoramiento genético.

Materiales y Métodos. En el ciclo primavera-verano de 2024 se generaron 120 familias de medios hermanos (FMH) de dos variedades, MEXKE P, y Palomero Oro, en el campo experimental de la FES Cuautitlán. Los procedimientos de ajuste de humedad y pruebas de reventado se realizaron en el Laboratorio L-102 de Granos y Semillas de la misma institución. Cada una de las 120 FMH por variedad se evaluó mediante una prueba de reventado individual, utilizando 25 g de grano con 14 % de humedad. El reventado se efectuó por inducción de aire caliente con una máquina para palomitas EasyPop™ Cuisinart®. Se registraron las siguientes variables: i) volumen de expansión por gramo de semilla (VEg): volumen total de la muestra reventada (ml) dividido entre el peso reventado (g), expresado en $cm^3\ g^{1}$; ii) volumen de expansión por semilla (VEs): volumen total de la muestra reventada (ml) dividido entre el número de semillas reventadas, expresado en cm^3 $semilla^{1}$; iii) proporción de granos no reventados (PGNR).

Resultados y Conclusiones. En MEXKE P, el VEg presentó una media de 23.8 $cm^3\ g^{1}$ (14.4-39.0), el VEs de 3.2 cm^3 $semilla^{1}$ (1.9-5.5), y la PGNR de 3.0 % (0-16.6). En Palomero Oro, el VEg tuvo una media de 21.9 $cm^3\ g^{1}$ (4.0-34.4), el VEs de 3.1 cm^3 $semilla^{1}$ (1.0-5.5), y la PGNR de 5.9 % (0-52.1). Bajo los criterios de selección (VEg ≥ 25.6 $cm^3\ g^{1}$, VEs ≥ 3.5 cm^3 $semilla^{1}$ y PGNR ≤ 3 %), se identificaron 21 FMH élite en MEXKE P y 15 en Palomero Oro, de las 36 en total 9 cumplieron con el rango comercial de 30-35 $cm^3\ g^{1}$ y 3 lo superaron. Las dos variedades presentaron amplia variabilidad en volumen de expansión. La identificación de familias dentro o superiores al estándar comercial respalda su aprovechamiento en programas de mejoramiento y la formación de poblaciones base. MEXKE P y Palomero Oro destacan como materiales promisorios para Valles Altos. Se agradece el financiamiento por parte del proyecto PAPIIT: IT200925.

CALIDAD DE GRANO Y TORTILLA DE RAZAS DE MAÍZ NATIVOS DEL ESTADO DE PUEBLA

[1]Fernando López-Morales*, [2]María Gricelda Vázquez-Carrillo, [1]Delfino Reyes-López, [3]Gregorio Hernández-Salinas, [2]Carlos Hugo Avendaño Arrazate, [2]Leticia García-Cruz, [1]Carmela Hernández-Domínguez, [1]Armando Ibáñez-Martínez y [2]Marco Aurelio Aragón-Magadan

[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, [3]Tecnológico Nacional de México

*Autor para correspondencia: fernando.lopezmor@correo.buap.mx

Introducción. El objetivo del presente estudio fue evaluar las características de grano, masa, tortilla y color de grano de 16 razas de maíz nativas del estado de Puebla, México, con el fin de generar nuevo conocimiento de calidad para las industrias procesadoras de tortilla, y para empezar un programa de mejoramiento genético.

Materiales y Métodos. Se recolectaron 10 mazorcas típicas de 16 razas de maíces nativos en 12 municipios del estado de Puebla. Los maíces se evaluaron en el Laboratorio de Calidad de Maíz del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX), del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Se registraron las variables de grano, masa, tortilla, y color de grano, con las cuales, se realizó un análisis de varianza y la prueba de medias Tukey, los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental completamente al azar.

Resultados. El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P \leq 0.01$) entre las 16 razas de maíz para las características físicas, de nixtamalización y tortillas; así cómo, características de color y textura de la tortilla. Los maíces nativos analizados presentaron una amplitud de la dureza de grano del endospermo desde muy duro hasta muy suave (Índice de flotación de 0 y 100 %, respectivamente), y una diversidad de peso hectolitrito y de tamaños de grano. Las razas Elotes Cónicos, Chalqueño y Zapalote Chico presentaron endospermo muy suave.

Conclusiones. La raza Pepitilla obtuvo los valores más elevados en las humedades de nixtamal, masa y tortilla, mientras que la raza Chalqueño presentó lo opuesto. Por otro lado, la diferencia entre razas varió en Luminosidad (71.8-21.6 %), °Hue (85.8-32.5) y Croma (37.1-4.3), por tener varios colores en los granos de maíz (crema, blanco, amarillo, azul y rojo), pero las razas más contrastaron fueron Arrocillo Rojo y Chalqueño de grano blanco, y particularmente tuvieron el contraste entre luminosidad y °Hue.



COMPARACIÓN MORFOLÓGICA DE MAZORCA EN 14 RAZAS DE MAÍZ DEL ALTIPLANO DEL ESTADO DE PUEBLA

[1]Fernando López-Morales*, [1]Delfino Reyes-López, [1]Carmela Hernández-Domínguez, [1]Armando Ibáñez-Martínez, [2]Gregorio Hernández-Salinas, [3]Alejandro Chávez-Alvarado y [1]Fabian Enríquez-García

[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, [2]Tecnológico Nacional de México, [3]Colegio de Postgraduados

*Autor para correspondencia: fernando.lopezmor@correo.buap.mx

Introducción. El maíz no solo es el alimento principal en los centros urbanos, también es pilar en la alimentación en el medio rural, por su parte la tortilla se considera base de la supervivencia del pueblo mexicano desde hace más de 3500 años. En este trabajo, se planteó el objetivo de comparar las características morfológicas de mazorca en 14 razas de maíz de región del Altiplano del estado de Puebla.

Materiales y Métodos. Se evaluaron nueve variables morfológicas de 14 razas de maíz nativo procedentes de los municipios de Chignahuapan, Ciudad Serdán, San Martín Texmelucan, San Salvador el Seco, Huaquechula, Izúcar de Matamoros y Zaragoza, se registraron nueve variables morfológicas de mazorca. Se aplicó un análisis de varianza y pruebas de Tukey en el paquete SAS.

Resultados. Existen diferencias estadísticas entre las 14 razas para la mayoría de las variables. La variación morfológica de mazorca entre las 14 razas de maíz sugiere un proceso dinámico y continuo de selección por parte de los agricultores. La identificación de características deseables dentro de esta diversidad de maíces nativos puede contribuir a la mejora y conservación *in situ* de las razas de maíz.

Conclusiones. Las poblaciones nativas fueron asociadas a las razas Arrocillo Blanco, Arrocillo Amarillo, Tablilla de Ocho, Ancho, Naltel de Altura, Cónico, Chalqueño, Tuxpeño, Cacahuacintle, Elotes Cónicos, Celaya, Coscomatepec, Bolita y Pepitilla, hay una alta diversidad morfológica en mazorca de maíz entre los grupos o razas de maíz representativos del estado de Puebla.



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MAZORCAS DE MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

[1]Rosendo Hernández-Martínez*, [2]Mauricio Velázquez-Martínez, [2]Fernando Lucio-Ruiz, [1]Moisés Felipe-Victoriano y [3]Martin Espinosa-Ramírez

[1]INIFAP-Campo Experimental Las huastecas, [2]INIFAP-Campo Experimental San Luis, [3]INIFAP-Campo Experimental Río Bravo.

*Autor para correspondencia: hernandez.rosendo@inifap.gob.mx

Introducción. México es considerado centro de origen y diversidad de maíz nativos, forman parte esencial de la alimentación, cultura y economía de las familias campesinas. Por lo tanto, es necesario realizar estudios de caracterización que contribuyan a la conservación y aprovechamiento en programas de mejoramiento genético. El objetivo del trabajo fue caracterizar las colectas de mazorcas de maíces nativos del estado de San Luis Potosí.

Materiales y métodos. Se colectaron nueve muestras de maíces nativos en ocho municipios de San Luis potosí. De cada colecta se tomaron 40 mazorcas, por lo tanto, se codificaron con el nombre de sus ejidos y municipios del productor; Cañada Grande de Ahualulco de Mercado (CGAM-1), San José Pequétz Tzén y Tamaleton de Tancanhuitz (SJPTT-2 y TT-3), Pozo del Carmen de Armadillo de los Infante (PCAI-4), San Nicolás Tolentino (SNT-5), Macuilucatl de Tampacán (MT-6), Temalacaco de Axtla de Terrezas (TRV-7), La Palmita de Río Verde (PRV-8) y Cuichapa de Matlapa (CM-9). De cada muestra colectada, únicamente se utilizaron cinco mazorcas para medir las variables de longitud y diámetro de mazorca (LM y DM), numero de hilera y grano por mazorca (NHM y NGM), peso por mazorca (PM), peso de grano por mazorca (PGM), peso del olote de la mazorca (POL). Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y comparaciones de Tukey ($p \leq 0.01$).

Resultados. El ANOVA detectó diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en las variables de LM, DM, NHM, PM, PGM y POL. Lo anterior, se debe a la divergencia genética existente en las colectas de los maíces nativos. La prueba de medias detectó que la colecta SJPTT-2 presentó mayor LM (20.5 cm), PM (259.7 g), PGM (216.0 g) y POL (43.7 g). Por otro lado, la colecta PCAI-4 únicamente sobresalió en DM con 4.6 cm. En cuanto a NHM y NGM, la muestra CGAM-1 fue superior con valores de 12.26 y 506.67, respetivamente. Las colectas con bajos valores fueron SNT-5 en LM y DM, seguida de TRV-7 en NHM y NGM, además CM-9 en PM, PMG y POL. La superioridad en algunas colectas puede deberse a la presión de selección de la mazorca que ejerce el productor en cada ciclo agrícola.

Conclusiones. Existe amplia diversidad genética en las características de mazorca en las colectas de maíz nativo del estado de San Luis Potosí. La colecta SJPTT-2 fue superior en los caracteres de LM, PM, PGM y POL. Las colectas realizadas se recomienda identificarlas a nivel raza, así mismo, conservarlas y aprovecharlas en los programas de mejoramiento genético.



FENOTIPADO DE MAZORCAS DE MAÍZ NATIVO RAZA PEPITILLA OBTENIDAS EN COLECTAS VS MAZORCAS DE EVALUACIONES EXPERIMENTALES

César del Ángel Hernández-Galeno[1*], Noel Orlando Gómez-Montiel[1], Rocío Toledo-Aguilar[1], Jesús Martínez-Sánchez[1], Francisco Palemón Alberto[2], Benigno Estrada-Drouaillet[3]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [2]Universidad Autónoma de Guerrero. [3]Universidad Autónoma de Tamaulipas

[*] **Autor para correspondencia*:** hernandez.cesar@inifap.gob.mx

Introducción. Una actividad de importancia para la conservación de los maíces nativos es la recolecta de su diversidad a nivel interracial o intrarracial. En esta actividad, generalmente se obtienen muestras de mazorcas y/o granos, que pueden utilizarse para el establecimiento de experimentos de fenotipado considerando tres o más localidades, que en promedio presenten condiciones ambientales similares al origen de las colectas, sin embargo, esto puede ser complicado en función del origen de las mismas. En este trabajo se compararon los datos obtenidos en mazorcas y granos de maíz Pepitilla, considerando datos de las colectas originales (COL-ORIG) y de tres experimentos de caracterización agromorfológica (Olinalá, Teloloapan y Taxco el Viejo).

Materiales y métodos. Se estudiaron 25 maíces raza Pepitilla de Guerrero, México. Las variables evaluadas fueron: longitud (LMZ), diámetro (DMZ) y conicidad de mazorca (CON); número de hileras (NH), número de granos por hilera (GH), longitud (LG) y espesor de grano (EG); diámetro de olote (DOL), peso de cien granos (PCG) y porcentaje de grano (PGR). La información obtenida se sometió a un análisis de varianza en diseño balanceado, con dos factores, genotipos (25 colectas) y ambientes (COL-ORIG y 3 experimentos), considerando la interacción genotipo*ambiente. Posteriormente, se realizó una comparación múltiple de medias de los grupos (Tukey, ≤ 0.05).

Resultados. Se detectaron diferencias significativas en las fuentes de variación genotipos (p ≤ 0.01), ambientes (p ≤ 0.01) y la interacción genotipo*ambiente (p ≤ 0.05). En el análisis genotipos, los mayores valores promedio de los cuatro ambientes los presentaron Gro15-01 para DMZ (5.9 cm), NH (19.9) y DOL (3.5 cm); Gro15-26 para CON (23.4) y LG (1.7 cm); Gro15-08 para PGR (93.4 %); Gro15-09 para GH (39.5); Gro15-30 para PCG (37.8 g); Gro15-39 con LMZ (16.5 cm) y Gro15-40 con EG (0.6). En la comparación de ambientes, los mayores valores fueron obtenidos en datos de las COL-ORIG para las variables LMZ (17.5 cm), DMZ (5.4 cm), NH (16.6), GH (38.1), LG (1.7 cm), EG (0.7 cm), PCG (37.8 g) y PGR (89.7 %). Las variables CON (14.6) y DOL (2.7 cm), tuvieron su mayor expresión en los ambientes de Olinalá y Teloloapan, respectivamente.

Conclusiones. El análisis de la información indicó que los valores obtenidos en muestras de mazorcas y granos de las colectas originales de la raza Pepitilla, varían significativamente con respecto a los valores que se obtienen de las evaluaciones experimentales.

EROSIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL MAÍZ NATIVO DEL SURESTE DE COAHUILA

Francisco Javier Sánchez-Ramírez[*1], José Luis Velasco-López[1], Gerardo Garnica-Chico[2], Aaron Alejandro Máximo[2] y Alejandro Victorino-Lazaro[3]

[1]Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); [2], [3]Postgrado en Ciencias en Fitomejoramiento, UAAAN.

[*]Autor para correspondencia: javier.sanchez@uaaan.edu.mx

Introducción. El sureste de Coahuila es una región conformada por los municipios de Saltillo, Ramos Arizpe, Arteaga, General Cepeda y Parras, y desde el punto de vista de los recursos fitogenéticos es un área importante porque concentra la mayor diversidad del maíz nativo del estado, donde los productores han seleccionado sus variantes bajo condiciones adversas para la producción, principalmente bajo sequía y, por lo tanto, representa un acervo genético valioso para el mejoramiento de la especie. La región es semidesértica con un clima predominante seco y semiseco, la precipitación anual es de apenas 330 mm. El territorio abarca 26,751 km^2; no obstante, la superficie agrícola es limitada. En la región, en 2020 se establecieron 51,000 has, de las cuales 22,800 fueron sembradas con maíz nativo en temporal. Para 2024, se establecieron solo 39,135 has, pero solo 12,485 fueron establecidas con maíz nativo. Esto muestra la disminución de la superficie sembrada con maíz nativo y obedece entre otras causas a la sequía, la cual ha provocado la pérdida de la diversidad en la región y en el estado.

Materiales y Métodos. En 2023, se visitaron los ejidos San Juan del Retiro, La Cuchilla, Guadalupe Victoria, San Francisco del Ejido, Tanque Escondido y Gómez Farias, del municipio de Saltillo. Se realizaron entrevistas dirigidas y en total, se entrevistaron 25 ejidatarios.

Resultados. Aunque existen ejidos con más de 80 integrantes, actualmente menos del 10% labora la tierra y de estos, de ninguno es la actividad principal. Entre los ejidatarios productores de maíz, actualmente ninguno posee semilla original, a pesar de mencionar que fue herencia de sus abuelos con más de 60 años de selección; por las sequías finalmente perdieron las poblaciones. Actualmente, las siembras se realizan con semilla de productores de ejidos vecinos e incluso obtenida de tiendas forrajeras, donde desconocen el origen de las semillas, aunque reconocen que el maíz ya no es el mismo. En el 2023 y 2024, con el objetivo de reproducir las semillas, con seis productores cooperantes y con semilla de poblaciones de maíz nativo con un ciclo de selección de hermanos completos se establecieron 6 has, mismas que fueron siniestradas como consecuencia de fechas de siembra tardías debidas al temporal (segunda quincena de julio), sequía y presencia de heladas tempranas.

Conclusión. Debido a la sequía no se logró la producción de grano en los ciclos evaluados, lo cual refleja el riesgo actual de los maíces nativos en la región.



MAICES NATIVOS DE CHIAPAS: USOS CULINARIOS Y CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA EN CUATRO REGIONES

Eduardo de la Cruz-Hernández[1*], Luis Latournerie-Moreno[2] y Bulmaro de Jesús Coutiño-Estrada[3]

[1] Universidad Autónoma de Chiapas, [2]Tecnologico Nacional de México, [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Correo electrónico: eduardo.cruz@unach.mx

Introducción. El estado de Chiapas, 75 % de la superficie sembrada se realiza con maíces nativos de al menos 18 razas en diferentes condiciones climáticas. Esta diversidad posee una amplia gama de color de grano, tamaños, sabores y resiliencia a las condiciones ambientales. Por lo que es importante estudiar la diversidad de estos maíces para un mejor aprovechamiento y conservación. El objetivo fue explorar la variación fenotípica y usos de los maíces en diferentes regiones del estado de Chiapas.

Materiales y Métodos. El trabajo se desarrolló con 20 productores de 10 comunidades de las regiones Frailesca, Centro, Altos y Meseta Comiteca de Chiapas. Se aplicó una entrevista semiestructurada de 10 preguntas relacionada con los usos alimenticios del maíz y su preferencia. Se recolectaron muestras (25 mazorcas de cada una) de las variedades que disponían de semillas los productores al momento de la entrevista. Se midieron 20 variables de mazorca y grano de cada colecta. Los datos fueron analizados con estadística simple descriptiva.

Resultados. Se identificaron 15 variedades de las razas Olotillo, Oloton, Comiteco, Tuxpeño y Zapalote chico. El 63% de los productores y amas de casa manifestaron usar por décadas estas variedades de maíz, el 90 % lo usan para alimentar a su familia (en promedio entre 6 y 7 integrantes) y el 72 % prefieren variedades locales porque son suaves al desgrane manual. En cuando al uso alimenticio sobresale las tortillas, tamales, elotes y el pozol. En relación con la caracterización fenotípica las variedades de Olotón amarillo y Olotón rojo sobresalen por su alto rendimiento en granos totales (> 380), peso de grano (> 174 g) y número de hileras (≥ 13), la variedad Amarillo, presenta mayor número de granos por hilera (44.8) y volumen de grano (22), pero tiene alta variabilidad. Las variedades de clima cálido Opamil y Crema presentan menor rendimiento de grano. La presencia de tres tipos de textura del grano (dentado, cristalino, semi-cristalino) sugiere diferentes usos tanto para el consumo como para las condiciones ambientales de las regiones donde se siembran. Esta diversidad fenotípica presente permite seleccionar variedades con base en criterios productivos, culturales y agroecológicos, lo que favorece la conservación y el aprovechamiento de maíces nativos.

Conclusiones. Los maíces de diferentes regiones de Chiapas presentan alta variabilidad fenotípica en los caracteres estructurales de las mazorcas. Los productores y amas de casa cultivan y consumen el maíz nativo principalmente en tortillas, pozol y tamales por cultura y tradición. Las variedades de las razas Olotón (amarillo y rojo) presentaron mejor potencial agronómico (rendimiento y tamaño de grano).

DIVERSIDAD FENOTÍPICA DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DEL MAÍZ CRIOLLO DE YUCATÁN

Luis E. Poot Mena[1*], Luis Latournerie-Moreno[1], Esaú Ruiz-Sánchez[1], Alfonzo Pérez Gutiérrez[1] y Francisco J. Verduzco-Miramón[2]

[1]*Tecnológico Nacional de México: Conkal,* [2]*Tecnológico Nacional de México: Estudios Superiores de Zamora*

[*]**Correo electrónico:** MM18800237@conkal.tecnm.mx

Introducción. En el estado de Yucatán los agricultores conservan y aprovechan más de 16 variedades de maíz criollo de las razas Nal-tel, Tuxpeño y Tzit bacal y cruzas (variedad Xmejen-nal cruza entre Nal-tel x Tuxpeño). En particular la variedad Nal-tel es precoz y la Xmejen-nal es de ciclo intermedio. Estas variedades juegan un rol muy importante en la agricultura tradicional de la región por estar adaptadas a las diferentes condiciones de estrés biótico y abiótico de la región, por lo que es altamente relevante su estudio. El objetivo del presente trabajo consistió en describir la variabilidad fenotípicamente en las estructuras florales en poblaciones de maíz criollo precoz de Yucatán.

Materiales y Métodos. Se usaron 20 poblaciones de maíz criollo de ciclo precoz e intermedio, 8 poblaciones de la raza Nal-tel y 11 poblaciones de la variedad Xmejen-nal (Nal-tel x Tuxpeño), y una variedad acriollada (T2, Santa rosa). El experimento se estableció en Conkal, Yucatán en febrero de 2025. Los tratamientos se sembraron en un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones, en un surco sencillo de 5.0 m con una distancia entre surcos de 1.0 m y distancia entre plantas de 0.2 m. Los datos se tomaron de 10 plantas con competencia completa. Se midieron 8 variables de la espiga (4 cualitativas y 4 cuantitativas). Se realizaron análisis de componentes principales y de conglomerados con los datos.

Resultados. En el análisis de componentes principales los tres primeros (CP) explicaron el 64 % de la variación observada. El CP1 contribuyó con el 30 % de la variación, este se asoció principalmente con la longitud del eje central encima de la rama lateral más alta de la espiga, el ángulo entre eje central y ramas laterales de la espiga y numero de ramificaciones primarias de la espiga. Con base en el análisis de conglomerado las 20 poblaciones se agruparon en 6 grupos, de los cuales sobresalen el grupo formado por dos poblaciones de Nal-tel y el grupo integrado por tres poblaciones de Xmejen-nal, ambos grupos ubicados en los extremos del dendrograma. Adicionalmente una población de Nal-tel (T1) y la población Santa rosa formaron grupos independientes cada una. La T1 se distingue por presentar menor longitud de la espiga y menor longitud del eje central encima de la rama lateral más alta de la espiga.

Conclusiones. Se observó diferenciación fenotípica a nivel de la estructura floral entre las poblaciones de Nal-tel y las de Xmejen-nal. Las poblaciones de Nal tel presentan espigas más compactas y ramificadas, mientras que las de Xmejen-nal tienen espigas más erectas y menos ramificadas.



CRECIMIENTO DEL ÁREA FOLIAR DE MAÍZ NATIVO EN CONDICIONES DE TEMPORAL

Luis Edgar Sánchez-Toral[1], Antonio Villalobos-González[2], **Mónica Beatriz López-Hernández[1*]** y Enrique Arcocha-Gómez[1]

Ingeniería en Agronomía, Instituto Tecnológico de Chiná, Tecnológico Nacional de México, Campeche, México. [2]Campo Experimental Edzná, INIFAP, Campeche, México.

***Autor de correspondencia:** monica.lh@china.tecnm.mx

Introducción. A pesar de la recurrencia de altas temperaturas y bajas precipitaciones durante las etapas fenológicas del maíz en la península de Yucatán se tienen pocos estudios dirigidos a la respuesta del maíz a las altas temperaturas y variación de la precipitación durante el crecimiento de maíces nativos. Por lo tanto, es importante comprender la variación del crecimiento del área foliar acumulada de germoplasma de maíz nativo. El trabajo tuvo como objetivo evaluar el crecimiento del área foliar acumulada de maíz nativo en condiciones de temporal en el ciclo de primavera-verano.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en Xamantún, Campeche, México (19° 43' 19.3" N, 90° 25' 05.0" W y 50 msnm). El experimento agrupó a 17 genotipos de maíz nativo: Sak Tux, Eh Hu, Pix Cristo, Chac X´ Mejen Naal, Gallito Amarillo, X´ Nuc Naal Amarillo, Gallito Blanco, Eju Morado, Chak Naal/Chak Chob, Tuxpeño, Gallito Rojo, Dzit Bacab Blanco, San Pableño Blanco, Dzit Bacab Amarillo, San Pableño Amarillo, San Pableño Rosa, Morado MX. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental consistió de cinco surcos de 6.0 m de largo y 1.0 m de separación entre surco y una separación de 20 cm entre planta. La fecha de siembra fue en abril del 2024. Se registró la precipitación y temperatura. El crecimiento del área foliar por planta (CAFP) se determinó al medir la longitud (L) y ancho (A) de cada hoja con una regla de madera (cm) y multiplicarse por 0.75 (CAFP = L * A * 0.75, cm^2). Se efectuó el análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias (Tukey 0.05) en SAS versión 9.0 para Windows.

Resultados. Se obtuvo diferencias ($p \leq 0.05$) para el CAFP con base al comportamiento de la temperatura del aire y precipitación. Las plantas del maíz nativo Eh Hu presentó en promedio el mayor CAFP con 9279 cm^2 en comparación con el resto de los materiales evaluados. Mientras que el genotipo Morado MX presentó en promedio la menor área foliar acumulada total por planta con 4653 cm^2.

Conclusiones. La variación de la temperatura y precipitación contribuyó a la variabilidad del crecimiento del área foliar entre los genotipos evaluados. Por lo que, de los 17 materiales de maíz nativo, Eh Hu y Pix Cristo sobresalieron con mayor área foliar total acumulada, mientras que con los genotipos Morado MX, Gallito Rojo y Chac X´ Mejen Naal se obtuvieron la menor área foliar total acumulada. Los resultados confirman la variabilidad de genotipos en cuanto a su capacidad de crecimiento foliar en condiciones de temporal.



PERÓXIDO DE HIDROGENO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MAÍZ NATIVO

Luis Edgar Sánchez-Toral[1], Antonio Villalobos-González[2], **Mónica Beatriz López-Hernández[1*]** y Enrique Arcocha-Gómez[1]

Ingeniería en Agronomía, Instituto Tecnológico de Chiná, Tecnológico Nacional de México, Campeche, México. [2]Campo Experimental Edzná, INIFAP, Campeche, México

***Autor de correspondencia:** monica.lh@china.tecnm.mx

Introducción. En Campeche la emergencia de maíz está limitada por diversos factores, tales como la variación climática y tipos de suelo. Estos factores de estrés suelen elevar los niveles de especies reactivas de oxígeno (ROS) en las plantas, provocando toxicidad e incluso muerte celular. El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es una ROS que actúa como un importante regulador en diversos procesos de la germinación. El trabajo tuvo como objetivo evaluar la producción de materia seca con base al efecto del pretratamiento de semillas de maíz con peróxido de hidrógeno en riego y sequía.

Materiales y Métodos. El experimento se estableció en camas con suelo Luvisol en un invernadero del Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche, México. Se utilizaron semillas de un híbrido (Zarco) y dos nativos (San Pableño y Xnuc Naal), incubadas durante ocho horas con dosis de H_2O_2: 150 mM, 100 mM, 50 mM y 0.0 mM. La siembra fue en agosto del 2023, colocando las semillas a 15 cm de profundidad en un diseño completamente al azar con dos repeticiones para riego y sequía. Las dimensiones de la cama fueron de 1.5 m x 0.70 m de ancho y altura de 0.20 m. Diez semillas por repetición se distribuyeron en la base de la cama, a una distancia de 5 cm entre plantas y 10 cm entre hileras. Para la condición de humedad se aplicaron riegos constantes para mantener húmedo el suelo. Mientras que, en la condición de sequía, solo se aplicó un riego después de la siembra. A los siete días después de la siembra se registró el peso seco del mesocótilo (PSM, mg), del coleóptilo (PSC, mg), de la parte aérea (PSPA, mg) y total (PST, mg). Se efectuó el análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias (Tukey, 0.05) en SAS versión 9.0 para Windows.

Resultados. Se presentaron diferencias ($p \leq 0.05$) para la interacción dosis x genotipo en PSM y PST. En promedio, la producción de biomasa fue de 66 % para PSPA, 21 % para PSM y 13 % para PSC. Se obtuvo mayor PST con 50 y 100 mM de H_2O_2 en ambas condiciones (riego y sequía) Zarco presentó los valores más bajos de PSM y PSC.

Conclusiones. Los efectos del H_2O_2 fueron superiores con la dosis de 50 mM para la producción de materia seca total para todos los genotipos. Xnuc Naal y San Pableño mostraron mejor respuesta al H_2O_2 para la producción de materia seca total.



ANÁLISIS GEOESPACIAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE MAÍCES NATIVOS EN CHALCO–AMECAMECA, ESTADO DE MÉXICO

David Fernando Pérez Hernández

Universidad Autónoma Chapingo

***Autor para correspondencia:** al18119688@chapingo.mx

Introducción. México es centro de origen y diversificación del maíz, con más de 59 razas nativas vinculadas a contextos agroecológicos y culturales. La región Chalco–Amecameca destaca como espacio histórico de cultivo del maíz Chalqueño, pero enfrenta presiones por urbanización y cambio de uso de suelo. Ante ello, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten analizar patrones territoriales que faciliten estrategias de conservación *in situ*. El objetivo del trabajo es Aplicar herramientas de SIG para el análisis geoespacial de la distribución y diversidad de razas de maíz nativo en la región Chalco–Amecameca, con el propósito de contribuir al conocimiento territorial en el contexto agroecológico.

Materiales y Métodos. Se integraron 162 registros de maíces nativos (colectados por CONABIO en 2015) en un análisis geoespacial con QGIS® 3.28.12. Se delimitó un área de influencia en nueve municipios de la región Chalco–Amecameca y se integraron capas de clima, suelos, altitud, uso del suelo y vegetación. Mediante cruces espaciales y mapas de calor se caracterizaron las colectas en función de variables agroambientales y se construyó una zonificación agroecológica preliminar.

Resultados. Existe una concentración significativa de colectas en municipios como Ayapango, Juchitepec y Tenango del Aire, con predominio de las razas Chalqueño (98 registros) y Cónico (41 registros). Estas se ubican principalmente entre 2,300 y 2,500 m s. n. m., en climas templados subhúmedos y en suelos de alta calidad agrícola como Phaeozem y Andosol. Los mapas de densidad evidenciaron una zona núcleo de diversidad en el centro del polígono de estudio, con influencia territorial que rebasa los límites administrativos. Asimismo, más del 60 % de las colectas se ubican en áreas agrícolas periurbanas, lo que resalta la importancia del manejo campesino y de autoconsumo en la conservación *in situ*.

Conclusiones. El uso de SIG permitió evidenciar la interacción entre factores ambientales y prácticas agrícolas tradicionales en la distribución de maíces nativos en Chalco–Amecameca. La zonificación agroecológica obtenida constituye un marco preliminar para estrategias de conservación in situ y manejo sustentable, identificando áreas prioritarias donde convergen diversidad genética y condiciones agroecológicas favorables. Este enfoque confirma la relevancia de integrar dimensiones socioculturales y ambientales en la gestión territorial de los maíces nativos.

DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y CALIDAD PROTEICA EN MAÍCES NATIVOS DE UNA MICRORREGIÓN DE TEZIUTLÁN, PUEBLA

[1]Elia del Carmen Muñoz-Morones*, [1]Delfino Reyes-López, [1]Fernando López-Morales, [1]Carmela Hernández-Domínguez, [1]Luis Antonio Domínguez-Perales, [1]Gerardo Mora-Calderón y [2]Enrique Mejía-Campos

[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. [2]Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

*Autor para correspondencia: elia_47_4@hotmail.com

Introducción. El maíz es un cultivo importante a nivel mundial y es base de la alimentación humana. En México, el estado de Puebla es uno de los principales productores de este grano. Los maíces nativos, originados del teocintle, conservan diversidad genética y mejor adaptación a condiciones locales. La caracterización morfológica, productiva y química permite identificar genotipos sobresalientes, favoreciendo su conservación y selección. El objetivo de este trabajo fue caracterizar maíces nativos de una microrregión de Teziutlán para identificar genotipos con potencial de aprovechamiento y conservación, que fortalezcan el mejoramiento genético y la seguridad alimentaria.

Materiales y Métodos. Se evaluaron 26 colectas de maíz nativo de una microrregión de Teziutlán, Puebla. Se seleccionaron 10 mazorcas por población, y se determinaron características morfológicas de la mazorca, incluyendo longitud (cm), peso (g), diámetro central (cm), número de hileras, número de granos por hilera, diámetro (cm) y peso de olote (g), y peso de 100 granos (g). Se registraron variables cualitativas como forma de la mazorca, forma de hileras, tipo y color del grano, forma de corona del grano, color dorsal del grano, color del endospermo del grano, coloración por antocianinas en las glumas del olote, intensidad de la coloración por antocianinas en las glumas del olote. El contenido de proteína se determinó mediante el método de micro-Kjeldahl (AOAC International, 2005), con dos repeticiones en un diseño completamente al azar. El análisis estadístico incluyó ANOVA con comparaciones de medias de Tukey ($p \leq 0.05$), para cinco variables cuantitativas: peso de 100 granos, peso de mazorca, diámetro de olote, número de granos y proteína y análisis descriptivo de frecuencias para nueve variables cualitativas.

Resultados. Se detectaron diferencias significativas entre las 26 colectas de maíz evaluadas para número de granos por hilera, diámetro de olote, peso de 100 granos, peso de mazorca y contenido de proteína ($p < 0.05$). Las colectas R15 y R25 destacaron por tamaño y peso de mazorca y granos; mientras que, las colectas R17, R23 y R25 presentaron el contenido proteico más alto (10.45 - 10.72%). Los extremos de cada variable evidencian amplia variabilidad genética, indicando potencial para selección y mejoramiento enfocado en rendimiento y calidad nutricional. En las variables cualitativas predominó la presencia de mazorcas cónicas/cilíndricas, granos semicristalinos y endospermo blanco, información útil para la selección y conservación de recursos fitogenéticos locales.

Conclusiones. Las 26 colectas de maíz nativo de Teziutlán mostraron variabilidad significativa en características morfológicas, productivas y de calidad nutricional. Algunas colectas destacaron por mayor peso de 100 granos y proteína, lo que las convierte en candidatas potenciales para programas de mejoramiento genético.



IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MAÍCES NATIVOS EN LA REGIÓN DE LIBRES, PUEBLA

Angelica Barrales López, Martha Hernández Luna y **Víctor Torres Pérez***

Instituto Tecnológico Superior de Libres
***Autor para correspondencia:** victor.tp@libres.tecnm.mx

Introducción. En México se ha conservado y adaptado germoplasma de maíces nativos a las condiciones edafoclimáticas y socioculturales de los productores agrícolas, la amplia variabilidad de este recurso fitogenético representa una riqueza genética importante. En la región de Libres ubicada en el centro oriente del estado de Puebla se tienen reportes de la presencia de variedades nativas de la raza cónico en diferentes variantes de color, sin embargo, no existe información de las características agronómicas de estos maíces. Por tal motivo, durante el periodo de 2023 a 2024 se hicieron colectas de mazorcas con productores de la zona, con el propósito de identificar y caracterizar los maíces nativos para generar información de la variabilidad de los recursos regionales.

Materiales y Métodos. El trabajo se implementó con productores del municipio de Libres. Se realizó un muestreo de mazorcas y se tomaron las siguientes variables: forma, longitud y diámetro de mazorca; número de hileras y granos por hilera; longitud, ancho, grosor y color del grano; volumen y peso de 100 granos. Para la identificación del grupo racial, se contó con la ayuda del INIFAP-CEVAMEX.

Resultados. Las muestras colectadas pertenecen a la raza cónico, de las cuáles 47.82 % fueron maíces blancos, 26.09 % amarillos, 17.39 % azules y 8.7 % rojos. Se identificaron mezclas de los maíces amarillo con palomero en el 36.6 %; y en el caso de los maíces blancos con arrocillo en un 20 %. El maíz amarillo presentó en promedio mayor número de hileras por mazorca (14.5) y mayor número de granos por hilera (28.3). En cuanto a la longitud de la mazorca, los maíces rojos tuvieron los más altos valores (13.95 cm), además de tener granos más grandes (15.54 mm de longitud y 8.57 mm de ancho); los maíces azules presentan mazorcas con mayor diámetro (4.36 cm) y granos gruesos (6.54 mm); el maíz rojo mostró granos más grandes y pesados con un volumen en 100 granos de 36.5 cc y 42.1 gr en el peso de 100 granos. El ANAVA mostró que los maíces azul y blanco presentaron mayor variabilidad en cinco características cada uno, mientras que los maíces amarillo y rojo solo presentaron variabilidad en dos características.

Conclusiones. A pesar de que todas las muestras pertenecen a la raza cónico, existe amplia variabilidad, principalmente en los maíces blancos y azules; esto representa un acervo genético importante que es necesario su conservación *in situ* y al mismo tiempo impulsar el mejoramiento participativo.



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE MAÍCES NATIVOS EN CHILCHOTLA, PUEBLA, MÉXICO

[1]Juan Del Rosario-Arellano*, [2]José Luis Del Rosario-Arellano, [2]Pablo Andrés-Meza, [1]Erik Rafael Navarro-López, [2]Otto Raúl Leyva-Ovalle, [2]Ricardo Serna-Lagunes y [1]Uriel Medel-Hernández

[1]Universidad Interserrana del Estado de Puebla Chilchotla. [2]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

*Autor para correspondencia: juan_rosario@uich.edu.mx

Introducción. La diversidad de maíces nativos en México es producto de la complejidad de condiciones edafoclimáticas y del riguroso proceso de selección por parte de los agricultores. En la actualidad, persisten 59 razas de maíz y miles de variedades nativas, lo que representa un reservorio genético con características desconocidas. De esta manera, la presente investigación tuvo como objetivo analizar el comportamiento agronómico de variedades nativas presentes en el municipio de Chilchotla, Puebla.

Materiales y Métodos. En el municipio de Chilchotla, Puebla, México, con un clima templado húmedo y una altitud de 2,110 msnm, se sembraron seis poblaciones de maíz nativo denominadas UICHMX04, UICHMX05, UICHMX07, UICHMX08 y UICHMX26, las cuales son resultado de una colecta en la Región Oriental del Estado de Puebla; además, de la variedad nativa mejorada "estrella" proveniente de Chapingo, Estado de México, bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. A los 126 días después de la siembra se registraron las variables cuantitativas: altura de planta (AP, m), altura de mazorca (AM, m), porcentaje de cuateo (%CU), porcentaje de acame de raíz (%AR) y porcentaje de acame de tallo (%AT); así como las variables cualitativas: aspecto de planta (ASP) y sanidad de planta (SAP). Las variables AP y AM se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias (Tukey, $p<0.05$); las demás variables se analizaron con estadística descriptiva, mediante el software Infostat.

Resultados. El ANOVA detectó diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) para las variables AP y AM. Con base en los resultados de AP, las variedades nativas UICHMX08 (2.72 m), UICHMX26 (2.60 m) y variedad estrella (2.66 m) se clasificaron de porte bajo, diferentes a las variedades UICHMX07 (3.44 m), UICHMX05 (3.35 m) y UICHMX04 (3.19 m). En cuanto a la AM, la variedad UICHMX05 obtuvo el valor más alto con 2.64 m; en tanto, en la variedad estrella, la mazorca se encontraba a baja altura (1.59 m). Para la variable %CU, la colecta UICHMX08 obtuvo el valor más alto con 10.72%; no obstante, reportó mayores porcentajes de AR y AT, con 25 y 2.38%, respectivamente. En cuanto al ASP y SAP, la colecta UICHMX07 obtuvo mayores calificaciones, en este sentido con 3.25 y 3.50 respectivamente.

Conclusiones. De los materiales evaluados, se observaron materiales nativos sobresalientes como las colectas UICHMX26 y UICHMX08, los cuales pueden usarse para futuras evaluaciones de rendimiento; así también, para aplicar técnicas de fitomejoramiento para mejorar características agronómicas.



CARACTERIZACIÓN DE UNA COLECTA DE LA RAZA DE MAÍZ BOLITA PROVENIENTE DEL MUNICIPIO DE TLALIXTAC DE CABRERA OAXACA

[1]Franceli Garduño-Ávila, [1]**Adriana Antonio-Bautista***, [1]Coyolicaltzin Chávez-Cuache, [1]Mario Ernesto Vázquez-Badillo, [2]Juan Manuel Pichardo-González y [2]Martin Quintana-Camargo

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, [2]Centro Nacional de Recursos Genéticos (INIFAP-CNRG)

***Autor de correspondencia:** adis_anba@hotmail.com

Introducción. En el estado Oaxaca cerca de 90 % de la superficie cultivada de maíz se siembra con maíces criollos de diferentes razas, colores, texturas y ciclos de cultivo. Las razas predominantes son Bolita, Zapalote Chico, Cónico, Olotón, y Mushito. La raza bolita es considerada como raza específica para la preparación de las tlayudas (tortilla de más de 30 centímetros de diámetro elaboradas en los Valles Centrales de Oaxaca), por su particular textura debido a sus atributos para la elaboración de masa para tortilla, el municipio de Tlalixtac de Cabrera pertenece a los Valles Centrales de Oaxaca y es considerado uno de los principales productores en la elaboración de tlayudas, sin embargo la cercanía que tiene de la de la ciudad de Oaxaca y su constante cambio de uso de suelo de agrícola al de asentamiento urbano hace que los queden pocos productores que se dedican al cultivo de esta raza de maíz. El objetivo del presente estudio es caracterizar mazorcas y semillas de la raza bolita de tres colores colecta cultivada en el municipio de Tlalixtac de Cabrera Oaxaca.

Materiales y Métodos. El material genético que se utilizó fueron 30 muestras de mazorcas por cada color identificado por el productor (Blanco, Negro y Amarillo) mismas que fueron cultivadas en el municipio de Tlalixtac de Cabrera en el Paraje conocido como la Toma. Para la caracterización, se utilizaron las guías técnicas del SNICS para descripción de los caracteres, y la tabla de colores Munsell para definir los caracteres de color.

Resultados. Los resultados muestran que las colectas se clasificaron en tres colores, raza de color negro, blanco y amarillo, de los tres colores el diámetro promedio de la mazorca sin brácteas osciló entre 41.00-45.47 mm siendo el menor el de color negro, en número de granos por hilera el color que tuvo mayor promedio en numero de granos fue el de color blanco (28) y el menor el de color negro (25), con respecto a la clasificación de color del grano se clasifico para el blanco como amarillo pálido, en el amarillo como amarillo-rojizo y el negro el color negro y gris obscuro siendo el más frecuente el negro.

Conclusiones. Existe variación entre las colectas por color la raza bolita de color negro proveniente del municipio de Tlalixtac de Cabrera presentó los más bajos valores en caracteres cuantitativos, es importante considerar el mantenimiento de este color en el municipio ya que es considerado como poco frecuente su cultivo.

ALMACENAMIENTO SEMI HERMÉRTICO DE SEMILLAS DE MAÍZ CRIOLLO MEJORADO PIGMENTADO Y SU RELACIÓN CON LA GERMINACIÓN

[1]Ana Karen De la Rosa Santana, [1]**Adriana Antonio-Bautista***, [1]Mario Ernesto Vázquez-Badillo, [2]Juan Manuel Pichardo-González y [2]Martin Quintana-Camargo.

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, [2]Centro Nacional de Recursos Genéticos (INIFAP-CNRG)

***Autor de correspondencia:** adis_anba@hotmail.com

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.) azul y rojo son variedades de importancia cultural, nutricional y económica, especialmente en Mesoamérica. Su relevancia se basa en su valor ancestral, su composición nutricional y su impacto en la gastronomía y la salud. Son cultivos de valor para la agricultura sustentable, muchas variedades son nativas y resistentes a condiciones adversas, su demanda en mercados internacionales, especialmente en la gastronomía gourmet y los productos saludables, impulsa su comercialización. El almacenamiento es una etapa dentro del sistema de operación en la que los productos se conservan de manera adecuada para garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades durante los períodos en los que no hay producción agrícola. La semilla es un organismo vivo que debe ser tratado cuidadosamente para preservar su viabilidad y maximizar su potencial biológico durante el mayor tiempo posible. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del almacenamiento sobre la germinación semillas de maíz criollo mejorado pigmentado.

Materiales y Métodos. Se utilizaron dos variedades criollas mejoradas de maíz de color azul y rojo, proporcionados por el Instituto Mexicano del Maíz de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Se introdujeron 60 semillas en sacos de tela tipo tul, y fueron transferidos a contenedores de plástico de dos tipos de calibres. Se distribuyeron 4 sacos por cada recipiente, los cuales fueron sellados con un sello de poliestireno. Los contenedores fueron ubicados en tres condiciones de temperatura 19 ˚C, 6 ˚C y 4 ˚C y a 75% de humedad relativa (H.R) de almacenamiento. Se realizaron muestreos a 0, 30, 60, 90 y 120 días. Las variables evaluadas fueron: contenido de humedad de la semilla (HS) y Porcentaje de Germinación (PG) dichas variables fueron obtenidas bajo las Reglas ISTA 2022. Se realizó análisis de varianza bajo el modelo completamente al azar con arreglo factorial de tres factores.

Resultados. El resultado del análisis de varianza para contenedores fue no significativo para las variables HS y PG. Para Muestreo result**ó** altamente significativa para las variables HS y PG, en las dos variedades criollas mejoradas, la humedad de las semillas osciló entre 7.8% y 10.9% a cero y a 120 días respectivamente: La germinación estuvo entre 96.66 % y 100 %.

Conclusiones. Los dos tipos de contenedores y el sello de poliestireno son adecuados para el almacenamiento de las variedades criollas mejoradas en estudio ya que no hay perdida de germinación. No existe interacción con las condiciones ambientales externas como son la temperatura y la humedad relativa, ya que no influyeron en las variables evaluadas. El almacenamiento propuesto es apto para almacenar semillas de maíz criollas mejoradas a mediano plazo.



PARAMETROS PARA INICIAR UN BANCO COMUNITARIO DE SEMILLAS EN MICHOACÁN

[1]Edgardo Bautista-Ramírez*, [1]Fernando Bahena-Juárez, [2]María Guadalupe Tapia Navarro y [2]Helios Escobedo Cruz

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
[2]Programa Agrosano del Estado de Michoacán
*Autor para correspondencia: bautista.edgardo@inifap.gob.mx

Introducción. Los bancos comunitarios de semillas (BCS) surgen en la década de 1980 como una respuesta para la conservación de la diversidad local, considerando su establecimiento en comunidades con alta diversidad y riesgos de pérdida. Sin embargo, el principal reto de los agentes externos que proponen BCS en las comunidades es que los agricultores se apropien de la idea para consolidarlo sin apoyo externo. Por ello, el objetivo fue evaluar la viabilidad de la instalación de un BCS dentro del estado de Michoacán, para la conservación de semillas de maíz principalmente.

Materiales y Métodos. El trabajo consistió en aplicar un cuestionario semiestructurado en cuatro comunidades de la Meseta Purepecha y dos de la región Pátzcuaro de Michoacán. Las cuatro localidades son atendidas por técnicos del programa AGROSANO quienes convocaron a las autoridades locales y productores líderes. El cuestionario consistió de 18 preguntas, consideradas parámetros para medir la viabilidad de establecer un BCS. Dos de las preguntas tenían respuesta directa, ocho cualitativas y ocho cerradas (si/no). Los aspectos que se cubrieron fueron climáticos, de seguridad, disposición e interés de técnicos, autoridades y productores e instalaciones disponibles. La mecánica consistió en una plática con grupal. Tres de los visitantes contestaban las 18 preguntas, agregando sus observaciones sin conocer la respuesta de los demás. Cada respuesta recibió una puntuación, donde la sumatoria máxima daba 61 puntos, permitiendo la comparación de los resultados grupales.

Resultados. Uno de los criterios era evaluar el deseo de contar con un BCS, en este sentido en tres localidades manifestaron tener interés, mismas donde existen organizaciones que apoyen la puesta en marcha del banco. Las localidades de Angahuan y Nahuatzen, los puntos acumulados fueron menos de 30 de 61 posibles, siendo los valores más bajos. En estas mismas comunidades, aun cuando se contaba con traductor, el idioma fue una barrera importante, debido a que las productoras invitadas solo hablaban purépecha, dificultando la dialéctica sobre la importancia de los BCS. Las localidades de Pichataro y Uricho mostraron gran interés en contar con un BCS, además de resaltar la diversidad de maíces con las que cuentan. Sin embargo, es en Cheran donde el Consejo de Mayores, técnicos y otras asociaciones de mujeres indígenas jóvenes mostraron mayor interés, así como las instalaciones más apropiadas (siendo uno de los criterios) para iniciar un BCS, acumulando 53 de 61 puntos posibles.

Conclusiones. El principal reto de poner en marcha un BCS es la apropiación por parte de la comunidad. Por lo que es necesario aplicar una serie de criterios que disminuyan el riesgo de fracasar. Entre estos criterios destacan el grado de interés por parte de la comunidad y de las autoridades.

POBLACIONES DE *Aspergillus* Y DETECCIÓN DE AFLATOXINAS EN MAÍCES NATIVOS DE TRINIDAD ZAACHILA, OAXACA

Alberto J. Valencia-Botín[*1], Bernardino López-Juárez[2] y Dulce M. Gutiérrez-Fierro[1]

[1]*Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega.*[2] *Técnico Independiente, Trinidad Zaachila, Oaxaca*
[*]**Autor para correspondencia: :** julian.valencia@academicos.udg.mx

Introducción. Las aflatoxinas son metabolitos secundarios de los *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* los cuales abundan en zonas cálidas y húmedas. El riesgo de la presencia de aflatoxinas en maíces nativos puede limitar su consumo local y comercialización debido a los riesgos del consumo humano ya que son carcinogénicos. El objetivo del presente trabajo fue determinar poblaciones fúngicas asociadas al género *Aspergillus* sección *Flavi* en tres tipos de maíz nativo y suelo; así como determinar la presencia de aflatoxinas totales.

Materiales y Métodos. Se realizaron colectas de granos de maíces nativos tipo bolita de color blanco, negro y amarillo, así como de respectivos suelos cultivados en el ciclo PV 2024. Las muestras de grano se molieron finamente. El suelo se secó en ambiente por 24 h. Se pesó un gramo de suelo y se colocaron en 10 mL de agua bidestilada estéril (bdH_2O), luego se dispersaron 150 µL en medio MRBA que contenía Rosa de Bengala como contraste. Se incubaron por 72 h, a 31 ˚C en oscuridad. Se seleccionaron colonias asociadas al género *Aspergillus* y se transfirieron a medio 5-2 que contenía jugo V8 (50 mL por litro de agua) y 2% agar. Proceso similar, se siguió con las muestras de suelo excepto que se utilizaron 5 g de suelo en 10 mL de bdH_2O. Se contabilizaron colonias totales por tipo de muestra. Para la determinación de aflatoxinas totales se utilizó el kit Aflacheck de VICAM empleándose 5 g de maíz molido.

Resultados. Todas las muestras de maíz nativo presentaron poblaciones de *Aspergillus*, posiblemente a las especies *A. flavus* y *A. parasiticus*, aunque con mayor frecuencia la primera. Para grano de maíz se contabilizaron 129 morfotipos de *Asperigllus* spp. En suelo fueron 84 cepas. Cuatro días después de incubación no se registró la presencia de esclerocios que pudieran sugerir la presencia de aflatoxinas y por ende cepas toxigénicas. Así, se obtuvieron un total de 213 cepas. La prueba de aflacheck de VICAM evidenció no presencia de aflatoxinas totales (≥ a 10 ppb) en ninguna de las muestras de grano.

Conclusiones. Existen poblaciones de *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* aisladas de grano y suelo de maíz nativo, pero no se registraron aflatoxinas totales en ninguna de las muestras. Se debe tener especial cuidado de manejo en campo y en almacén para disminuir posible riesgo aflatoxigénico.



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE MAÍZ ANCHO DE MORELOS EN CHAPINGO, MÉXICO

Ma. Luisa Reyes-Arellanes*, Yetcentli Rodríguez-Solís y Esteban Solórzano-Vega

Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia.
***Autor para correspondencia:** al22114922@chapingo.mx

Introducción: El maíz ancho pozolero es una variedad tradicional cultivada en México, reconocida y apreciada por sus cualidades gastronómicas, por ser parte de la tradición y su identidad. Por lo que el objetivo de este estudio fue realizar una caracterización fenotípica en una muestra del maíz ancho.

Materiales y métodos: El estudio se llevó a cabo con una colecta de maíz ancho pozolero procedente de Cuautla, Morelos. La siembra se realizó mecánicamente en surcos con una separación de 75 centímetros y un promedio de 9 plantas por metro lineal. La unidad experimental estuvo conformada por 10 repeticiones completamente al azar, considerando como una repetición a cada planta. Se evaluaron un total de 16 variables; 11 cuantitativas y 5 cualitativas, siguiendo las recomendaciones establecidas en el Manual Gráfico para la Descripción Varietal en Maíz (SNICS, 2011). Los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza y comparación de medias con la prueba deTukey ($p \leq 0.05$).

Resultados: Hubo diferencias altamente significativas en las 16 variables evaluadas. En cuanto a las características morfológicas, estas mostraron la formación del color de grano, color de olote, diámetro de olote, diámetro de mazorca, longitud de mazorca, longitud de grano, grosor de grano y número de hileras. Reflejando la diversidad genética presente en las poblaciones nativas de maíz ancho pozolero colectadas. De las principales variables evaluadas destacan los siguientes resultados: diferencias significativas dentro de la colecta evaluada. Destacan las variables sobre las dimensiones de altura de las plantas, longitud y ancho de la mazorca y fueron constantes en el número de hileras y granos por mazorca, y por lo tanto, diferencias en el tamaño del grano. Esta raza presenta una altura por arriba de los 3.76 m, produce dos mazorcas arriba de los 1.80 m. y posee hojas con características sobresalientes y adecuadas para su posible uso en la elaboración de tamales.

Conclusión: Este fue un trabajo preliminar en el que después de este primer año se tiene la intención de continuar con la investigación, así como obtener algunas selecciones hasta conformar una población más uniforme.

EVALUACIÓN FENOTÍPICA Y AGRONÓMICA DE GERMOPLASMA DE MAÍZ CRIOLLO DE LA MESETA P'URHEPECHA EN MICHOACÁN

[1]Francisco Javier Verduzco-Miramón*, [2]Víctor Torres-Pérez, [3]Sergio Rodríguez-Roy, [4]Luis Latournerie-Moreno y [5]Gilberto Rodríguez-Pérez

[1] Campus ITES de Zamora/Tecnológico Nacional de México (TecNM). [2] Campus ITS de Libres Puebla/TecNM. [3]Campus IT de la Cuenca del Papaloapan/TecNM. [4]Campus IT de Conkal/TecNM. [5] Campus IT Valle del Yaqui/TecNM.

***Autor para correspondencia:** francisco.vm@zamora.tecnm.mx

Introducción. La producción y conservación de maíces nativos atraviesa un panorama complejo a escala nacional, influido por la expansión de cultivos de exportación, la pérdida de biodiversidad y erosión genética originada por la introducción de semillas mejoradas y prácticas culturales mal empleadas. Este estudio tiene como objetivo evaluar la diversidad fenotípica y características agronómicas en poblaciones de maíz criollo de la Meseta P'urhépecha en Michoacán.

Materiales y Métodos. Se colectaron 30 poblaciones de maíz nativo de las razas Mushito en su variante amarilla (8) y blanca (8), Azul (9) y Warote o maíz de Ecuaro (5) en distintas comunidades indígenas de la Meseta Purépecha de Michoacán. La siembra se realizó en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, durante el ciclo p/v 2025. El diseño experimental consistió en bloques al azar con tres repeticiones y dos surcos de 5.0 metros de largo y 0.80 metros de distancia; 0.20 metros de separación entre plantas y depositando dos semillas por golpe. La diversidad fenotípica se registró a partir de 23 descriptores de la parte vegetativa (12) de la planta, floración (2) y espiga (9). En cuanto los caracteres cuantitativos para evaluar el potencial agronómico, aun no se cuenta con ellos, de manera que no formarán parte de los resultados presentados en este estudio.

Resultados. En un primer momento el experimento se corrió a través de un histograma de distribución, considerando los descriptores de la parte vegetativa de la planta, floración y espiga; posteriormente se aplicó una prueba de Normalidad de Kolmogorov, con la finalidad de corroborar los datos; en seguida los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA); y finalmente ordenados de mayor a menor ganancia a través de la prueba de Duncan y Tukey. De manera que el p-valor fue mayor a 0.05, por lo tanto, corroboramos que las variables cuentan con distribución normal. Con el ANOVA se dedujo que el p-valor cuenta con resultado muy menor a 0.05, de ahí que por lo menos una de las 30 poblaciones es estadísticamente diferente al resto.

Conclusiones. Los resultados confirman la existencia de diversidad fenotípica significativa entre las 30 poblaciones de maíz nativo de la Meseta P'urhépecha evaluadas en Zamora, Michoacán, respaldada por diferencias estadísticas ($p < 0.05$). Esta variabilidad sugiere una capacidad de adaptación diferenciada a condiciones edafoclimáticas distintas a su hábitat original, reforzando su valor como reservorio genético frente a la erosión causada por prácticas agrícolas inadecuadas.



EVALUACIÓN FENOTÍPICA DE POBLACIONES DE MAÍZ ONAVEÑO BAJO CONDICIONES DE CULTIVO EN CHAVINDA, MICHOACÁN

[1]Francisco Javier Verduzco-Miramón*, [2]Gilberto Rodríguez-Pérez y [3]Luis Latournerie-Moreno

[1]Tecnológico Nacional de México/Campus ITES de Zamora. [2]Tecnológico Nacional de México/Campus IT Valle del Yaqui. [3]Tecnológico Nacional de México/Campus IT de Conkal.

***Autor para correspondencia:** francisco.vm@zamora.tecnm.mx

Introducción. El maíz Onaveño representa un acervo genético valioso por su adaptación a condiciones semiáridas. Este estudio evaluó su comportamiento fenotípico en Chavinda, Michoacán, con el objetivo de caracterizar su diversidad morfológica y analizar su capacidad de adaptación en condiciones edafoclimáticas distintas a su región de origen (Sonora), aportando información para su conservación y uso potencial.

Materiales y Métodos. Se evaluaron dos poblaciones de maíz Onaveño (procedentes de Sonora) en Chavinda durante el ciclo P-V 2025, bajo un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones. Se registraron 23 descriptores morfológicos (12 vegetativos, 2 de floración y 9 de espiga) en 25 plantas por repetición. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) y ANOVA con separación de medias por Tukey ($p \leq 0.05$).

Resultados. Se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre poblaciones en 18 de los 23 descriptores evaluados, particularmente en altura de planta (210-280 cm), número de hojas (12-16) y características de espiga (longitud 16-22 cm). El análisis de varianza mostró mayor variabilidad en caracteres vegetativos (78 % de los descriptores significativos), sugiriendo respuestas adaptativas flexibles al nuevo ambiente.

Conclusiones. Las poblaciones de maíz Onaveño manifestaron variabilidad fenotípica significativa al cultivarse en Chavinda, particularmente en caracteres vegetativos, lo que indica capacidad de respuesta adaptativa a condiciones ecológicas distintas a su región de origen. Estos resultados destacan la importancia de evaluar recursos genéticos en diferentes ambientes para identificar materiales con adaptabilidad morfológica.

ADAPTABILIDAD Y DESEMPEÑO AGRONÓMICO DE ACCESIONES DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO EN TEPATITLÁN, JALISCO

[1]Cesar Emmanuel Castellanos-Hernández*, [2]Alejandro Ledesma-Miramontes, [2]Miguel Ángel Martínez-Ortiz, [2]Yolanda Salinas-Moreno, [2]José Luis Ramírez-Díaz e [2]Ivone-Alemán-de la Torre

[1]Centro Universitario de Ciencias biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

*Autor para correspondencia: castellanos.cfyd@gmail.com

Introducción: México, es reconocido como centro de origen y diversificación del maíz, con amplia riqueza de razas y variedades adaptadas a distintas regiones agroecológicas, condiciones climáticas y manejo agronómico. La raza Zapalote Chico originaria del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, destaca por su adaptabilidad a diversos ambientes y con capacidad de tolerar ataques de lepidópteros. El objetivo del presente estudio fue evaluar la adaptabilidad y comportamiento agronómico de accesiones de Zapalote Chico.

Materiales y métodos: Se realizó este estudio preliminar para evaluar la adaptación agronómica de 11 accesiones de maíz Zapalote Chico. El ensayo se estableció en el Campo Experimental Centro Altos de Jalisco en Tepatitlán, Jalisco (1950 msnm), en el ciclo PV 2024 bajo temporal. Cada parcela experimental fue de seis surcos de 5 m de longitud y 0.8 m entre surcos y densidad de 45 mil plantas ha^{-1}. Las variables agronómicas fueron: altura de planta (AP) y mazorca (AM), días a floración masculina (FM) y femenina (FF), calificación de planta (CPL) y mazorca (CMZ), acame de raíz (AR) y tallo (AT), número de mazorcas cosechadas (COS), número de mazorcas podridas (PUD), número de mazorcas con presencia de daño por gusano (PDG) y rendimiento de grano (REND). Los datos se analizaron mediante el promedio de cada accesión para esta fase exploratoria.

Resultados: Las accesiones se caracterizaron por su adaptabilidad y precocidad en la zona de estudio, con floración entre 65 y 67 días. El porcentaje de AR y AT fue inferior al 8 %. La AP varió entre 247 y 271 cm, mientras que la AM entre 119 y 142 cm. En calificación visual, obtuvieron valores entre 2.5 y 3.0 para la variable CPL y entre 1.5 y 3.0 para CMZ. El porcentaje de PUD varió de 9.2 a 44.6 %. En la evaluación PDG se obtuvieron porcentajes entre 2.2 a 7.1 % de mazorcas dañadas. El REND de las accesiones varió de 1,100 a 2,100 kg/ha^{-1}. Las accesiones 2 y 6 destacaron en promedios de CMZ, PUD y PDG, mientras que las accesiones 8 y 10 en el mayor REND.

Conclusiones: Las accesiones de maíz Zapalote Chico mostraron una adaptabilidad y desempeño agronómico favorable a las condiciones de la localidad de estudio, con tolerancia aceptable a las principales plagas y enfermedades. Por su precocidad y resiliencia, algunas de estas accesiones representan materiales promisorios para su incorporación en programas de mejoramiento genético de maíz.



ENTOMOFAUNA BENÉFICA ASOCIADA A *Spodoptera frugiperda* EN UN AGROECOSISTEMA DE MAÍZ NATIVOS EN SAN JOSÉ, MEOQUI, CHIHUAHUA

[1]Víctor Hugo Villarreal Ramirez, [2]**Alexis Lamz Piedra***, [1]Hugo Armando Morales Morales, [1]Marina Imelda Terrazas Gómez, [1]Edmundo José Aguirre Avilés y [4]Oscar Clemente Herrera

[1]Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Delicias, Chihuahua, México. [2]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Cuauhtémoc, Chihuahua, México. [3]Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Mayabeque, Cuba. [4]Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

***Autor para correspondencia:** oscar.ch@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.), además de ser la base de la alimentación de los mexicanos, representa un rubro importante en la economía de los agricultores en la región Centro-Sur de Chihuahua. Sin embargo, durante el ciclo del cultivo inciden numerosos organismos nocivos que afectan negativamente en el rendimiento. *Spodoptera frugiperda* J. E. (Smith) constituye la principal plaga causante de grandes pérdidas económicas en este cereal, sin embargo, en los sistemas maiceros se pueden identificar diversos insectos benéficos que regulan la población de esta plaga. El objetivo del presente estudio fue de catalogar la entomofauna benéfica asociada a *S. frugiperda* en un agroecosistema de maíz nativos en San José, Meoqui, Chihuahua.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en la Finca San José del municipio Meoqui, Chihuahua, entre los meses de abril a julio de 2024. Los materiales genéticos fueron dos variedades de maíz colectadas en diferentes localidades (1: colecta grano amarillo de Jalisco y 2: colecta grano blanco de San Luis Potosí), las cuales fueron sembradas en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Para el inventario se muestrearon 100 plantas al azar y se revisaron los cogollos en su interior y otras partes de la planta. Se realizaron un total de siete muestreos con una frecuencia semanal a partir de los 15 días después de la germinación (DDG). La clasificación de las diferentes especies se realizó mediante diferentes claves taxonómicas.

Resultados. Se recolectaron insectos pertenecientes a 7 órdenes; 21 familias y 27 especies. Según el hábito alimentario se clasificaron en: 13 fitófagos, 9 depredadores, 1 parasitoide y 1 polinizador. Se detectó el mismo patrón conductual para población de *Spodoptera frugiperda* en ambas poblaciones de maíz, pero con menor frecuencia en la población grano amarillo de Jalisco. Las especies *Zelus longipes, Zelus* sp., *Nezara viridula, Peregrinus maidis, Oxymerus aculeatus, Brachiacantha decora*, *Doru* sp. y *Apis mellifera* resultaron ser muy frecuentes, de acuerdo a la escala de Masson y Bryant,en ambas poblaciones de maíz, a excepción de *Zelus longipes* que fue frecuente en la colecta 1 mientras que el resto de las especies fueron frecuentes.

Conclusiones. Al detectar la entomofauna benéfica en el cultivo de maíz permitirán establecer el manejo adecuado de las poblaciones de insectos que afectan el cultivo del maíz, así como también el uso de insecticidas que no afecten esta fauna benéfica.

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE POBLACIONES DE MAÍZ CRIOLLO EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DE CHIHUAHUA

[1]Víctor Hugo Villarreal Ramírez, [2]**Alexis Lamz Piedra***, [1]Hugo Armando Morales Morales, [1]Marina Imelda Terrazas Gómez, [1]Edmundo José Aguirre Avilés y [4]Oscar Clemente Herrera

[1]Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Delicias, Chihuahua, México.[2] Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Cuauhtémoc, Chihuahua, México.[3]Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Mayabeque, Cuba. [4]Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

***Autor para correspondencia:** oscar.ch@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. El maíz (*Zea mayz* L.) es parte fundamental e indispensable dentro de la alimentación del territorio mexicano. En la zona centro-sur del estado de Chihuahua representa un rubro de alto valor económico y cultural. El presente estudio tuvo como objetivo, caracterizar cinco variedades de maíz nativo para seleccionar la población con mayor adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de la región Centro-Sur de Chihuahua.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en la Finca San José de la municipio Meoqui (Estado de Chihuahua), entre los meses de enero a diciembre de 2023. El material biológico estuvo constituido por cinco variedades colectadas en diferentes localidades (Chihuahua, Querétaro, Jalisco, San Luis Potosí y Ciudad México. El experimento se establecio bajo un diseño de bloques completamente al azar con seis repeticiones, además se utilizaron tres densidades de siembra (50000, 100000 y 150000 plantas ha^{-1}) para la estimación del rendimiento, mientras que para la evaluación cuantitativa, se registraron datos de las planta, mazorcas, granos y el rendimiento (t ha^{-1}). Se efectuó el análisis de varianza de clasificación doble, así como, comparaciones de medias (Tukey, $p \leq 0.05$) y análisis componentes principales.

Resultados. La respuesta agronómica de las poblaciones presentó diferencias significativas según las localidades de origen de los materiales. Se detectó variabilidad genética, así como caracteres de interés agronómico en las variedades estudiadas. La poblacion San Luis expresó el mejor crecimiento de las plantas y mayor rendimiento de 12,88 t ha^{-1} en la densidad de 50,000 plantas ha^{-1}, 26,29 t ha^{-1} en la densidad 100,000 plantas ha^{-1} y 39,33 t ha^{-1} en la densidad 150,000 plantas ha^{-1}.

Conclusiones. Las poblaciones evaluadas procedentes de diferentes regiones de México, respondieron positivamente a las condiciones edafoclimáticas de la región Centro-Sur de Chihuahua. Se demostró que existe variabilidad genética, así como caracteres de interés agronómico entre estas, con rendimientos factibles para ser usadas en la producción o en programas de mejora genética.



MAIZ AJO: PRINCIPALES CAUSAS DE LA EXTINCIÓN EN SAN JUAN IXTENCO, TLAXACALA

Dora Ma. Sangerman Jarquín[1], **Micaela de la O-Olán[1]***, Benjamín Zamudio-González[1], Agustín Navarro-Bravo[1], Juan Manuel Aguirre-López[2] y Omar Peña-Sosa[2]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-CEVAMEX. [2]Universidad Politécnica de Texcoco

Correo electrónico: micaelaolan@yahoo.com.mx

Introducción. El maíz ajo se cultiva en San Juan Ixtenco, es una de las variedades más antiguas y su nombre proviene del aspecto de sus granos, ya que asemejan a un racimo de ajos, es conocido como "maíz tunicado". De acuerdo al Códice de la Cruz-Badiano, tenía dos usos: medicinal, para curar quemaduras y favorecer la producción de leche materna y ceremonial, para otorgar la bendición de las espigas de maíz; así como en los rituales al Dios del maíz. Esta especie de maíz ha sobrevivido a lo largo del tiempo, a pesar de no ser utilizado para fines gastronómicos dado a su gran dificultad para molerlo. Además, en el pasado, se utilizaba como forraje para los animales. Actualmente, se cree que es el eslabón perdido entre el teocintle y el maíz domesticado, pero se encuentra en peligro de extinción, por lo que el objetivo del presente estudio fue conocer las principales causas de desaparición en la zona bajo estudio.

Materiales y métodos. El estudio se realizó en la comunidad de San Juan Ixtenco, Tlaxcala. La investigación de campo se incluyeron entrevistas directas, así como observación participante a informantes clave de la localidad. Se realizaron 50 entrevistas para obtener información sobre los siguientes aspectos: razones importantes de la desaparición de la raza, variantes de maíz cultivadas, cultivos asociados y proceso de producción del cultivo. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de frecuencia y se obtuvieron los principales factores en los que más ha influido la extinción.

Resultados. Los factores relevantes obtenidos provenientes de las encuestas que explican el ¿porqué? el maíz Ajo se encuentra en peligro, encontramos cinco razones: 1) la principal es que no sirve como alimento en humanos por la dificultad de molienda con un 89 %, 2) bajo rendimiento por grano chico con un 5 % de los productores, 3) no existen productores que lo cultiven con 4 % por falta de mercado, 4) Falta de uso con 1 %, y 5) Poco conocido 1 %.

Conclusiones. Es necesario diseñar estrategias de Conservación del maíz nativo tunicado llamado Ajo, para evitar su peligro de extinción, ya que es importante de manera ceremonial. Una es buscar alternativas de usos (alimentación animal, decoraciones, etc.). Debido a que proceso de cultivo del maíz ajo es extremadamente difícil, por lo que son pocos los agricultores que se dedican a ello. El maíz ajo se sigue cultivando por la participación de las mujeres, son ellas quienes han heredado los conocimientos ancestrales y que transmiten su sabiduría a las futuras generaciones.



Uso de los maices nativos

FLUCTUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ, CALABAZA E IBES COMO COMPONENTES DEL SISTEMA MILPA

[1]José Marcos Ramírez-Ramos*, [1]Horacio Ballina-Gómez, [2]René Garruña-Hernández, [1]Esaú Ruiz-Sánchez, [1]Luis Latournerie-Moreno, [3]María del Rosario García-Mateos, [3]María de Lourdes Rodríguez-Ramírez

[1]Tecnológico Nacional de México, campus Conkal, [2]SECIHTI-ITConkal, [3]Universidad Autónoma de Chapingo

***Autor para correspondencia:** DD23800379@conkal.tecnm.mx*

Introducción: A nivel mundial, la pobreza, la desigualdad y el cambio climático son los desafíos globales a los que se enfrenta el ser humano, ante esta situación; la Organización de las Naciones Unidas propone que el equilibrio entre el crecimiento económico, la inclusión social y la protección al medio ambiente haciendo que las prácticas agrícolas estén enfocadas a la conservación de la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales de manera sostenible. La Milpa Maya es considerado como Patrimonio Agrícola Mundial al favorecer el desarrollo sostenible, el objetivo del presente estudio fue determinar los efectos de la calabaza y el frijol lima o ib sobre la diversidad y la abundancia de artrópodos en cinco fases fenológicas del cultivo de maíz.

Materiales y Métodos: El experimento se estableció en Motul, Yucatán bajo un diseño de bloques completamente al azar con tres réplicas, la siembra de las tres especies vegetales (Maíz blanco VS 536, Calabaza (*Cucurbita moschata*) lote 1602 y frijol lima (*Phaseolus lunatus*) blanco) se realizó en diferentes fechas considerando los hábitos de crecimiento. Los tratamientos problema fueron la asociación maíz-calabaza, maíz-ib, y maíz-calabaza-ib, mientras que el maíz solo, calabaza sola, ib solo, la asociación calabaza-ib y la periferia fueron los tratamientos control. Los artrópodos se colectaron de manera directa e indirecta (trampas amarillas) en cinco etapas fenológicas del maíz. El análisis de Abundancia se llevo acabo mediante curvas de rango-abundancia y para el estudio de Diversidad se obtuvieron los números de Hills y se analizaron mediante el software iNEXT online.

Resultados: Se recolectó un total de 5405 ejemplares distribuidos en 13 órdenes y 148 familias. Mediante el análisis de la abundancia relativa de familias, se revelaron diferencias significativas en las cinco etapas fenológicas del maíz, en términos de riqueza (0D), diversidad (1D) y dominancia (2D). Adicionalmente el análisis de abundancia, arrojo resultados similares, distribuyéndolos de la siguiente manera: 7.03 % de los artrópodos colectados corresponden al desarrollo vegetativo, 19.15% a la pre-floración, 20.78 % a la floración-polinización, 14.51 % al llenado de grano y 38.54% a la maduración del fruto, pero la combinación del maíz con calabaza y/o ib no mostraron diferencias significativas (r^2 = 0,95, P = 0,02).

Conclusión: La calabaza y el frijol lima incrementan la abundancia y riqueza de los artrópodos cuando se asocian al cultivo de maíz, sin embargo, dependerá de la fenología de cada cultivo.

EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y TECNOLÓGICA DE MAÍZ AZUL CRIOLLO (*Zea Mays* L.) EN ORINDA, CHIHUAHUA: TERCERA ETAPA

[1]**Samantha Ontiveros Gómez***, [1]José Eduardo Magaña Magaña, [1]Guadalupe Ontiveros Gómez y [1]María del Rosario Baray Guerrero

[1]Universidad Autónoma de Chihuahua- Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Campus Delicias. Delicias, Chihuahua, México. C.P. 33000.

***Autor para correspondencia:** saontiveros@uach.mx

Introducción. El maíz azul criollo (*Zea mays* L.) es un recurso genético de alto valor cultural y productivo en México, cuya caracterización es fundamental para su conservación y aprovechamiento. En regiones áridas como Chihuahua, estas variedades muestran resiliencia frente a condiciones adversas, representando una alternativa estratégica para la seguridad alimentaria y el desarrollo de sistemas agrícolas sustentables. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico, el rendimiento de materia seca y la regeneración de germoplasma del maíz azul criollo en Orinda, municipio de Rosales, Chihuahua.

Materiales y Métodos. El ensayo se estableció en una parcela ejidal de 43.68 m^2, bajo siembra manual a 10 cm entre plantas y manejo tradicional con riego por "tierra avenida". Se registraron variables agronómicas (altura de planta, diámetro de caña, peso y número de granos por mazorca, uniformidad de color), y se cuantificó el rendimiento de materia seca y composición nutricional mediante análisis NIR. Asimismo, se evaluó la uniformidad fenotípica para regeneración del germoplasma.

Resultados. El ciclo biológico del maíz azul culminó a los 140 días después de la siembra, alcanzando una altura promedio de 2.05 m y un diámetro de caña de 2 cm. A pesar de la presencia de vientos de hasta 30 km/h y plagas como *Spodoptera frugiperda* y *Rhopalosiphum maidis*, el cultivo mostró buena adaptación a las condiciones locales. El rendimiento de materia seca fue de 37.2 %, con proteína cruda de 8.9 % y energía neta de lactancia de 1.6 Mcal/kg, lo que equivale a un potencial de 1,372 kg de leche por tonelada, superando al maíz blanco Zaragoza con un potencial de 1,092 kg. Asimismo, el análisis químico indicó contenidos relevantes de almidón (24.5 %), azúcares solubles en etanol (16.9 %) y en agua (24 %), evidenciando su mayor valor forrajero y nutracéutico.

En la fase de regeneración de germoplasma se obtuvo un 75 % de uniformidad en el color azul de los granos, con mazorcas de 100 g, 5 a 10 filas y 180-350 granos por mazorca. Estos indicadores confirman la estabilidad genética del material y su potencial para conservación in situ.

Conclusiones. El maíz azul criollo de Orinda mostró una destacada adaptación a condiciones semiáridas, con rendimientos superiores en biomasa y calidad forrajera respecto a variedades comerciales. La regeneración de germoplasma evidenció pureza genética adecuada, lo que refuerza su potencial para programas de conservación y su aprovechamiento en cadenas de valor diferenciadas.

MITIGACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO EN PLANTAS DE MAIZ INOCULADAS CON RIZOBACTERIAS AISLADAS DE MAÍZ TUNICADO

[1]Geovanny Rivera-Hernández*, [1]Ronald Ferrera-Cerrato y [1]Alejandro Alarcón

[1]*Colegio de Postgraduados. Microbiología de Suelos. Posgrado de Edafología.*
***Autor para correspondencia:** gerihe3084@hotmail.com

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial y constituye una pieza fundamental para la seguridad alimentaria y nutricional en México. Ante las proyecciones del cambio climático y la consecuente disminución de las lluvias, se prevé un aumento en la frecuencia e intensidad de las sequías en varias regiones del país, incluido el Altiplano Central, donde el cultivo del maíz es particularmente afectado por este fenómeno. En este contexto, los agricultores de la región suelen utilizar variedades nativas de maíz que presentan cierto grado de tolerancia al estrés hídrico. Las capacidades adaptativas de estas variedades, entre ellas el maíz tunicado, podrían estar asociadas a la acción de comunidades de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) con capacidades para mitigar el estrés hídrico.

Materiales y Métodos. Se caracterizó *in vitro* rasgos PGPR, como producción de ácido indolacético (AIA), sideróforos, solubilización de fosfato inorgánico, fijación del nitrógeno atmosférico, y antibiosis hacia fitopatógenos. Además de características bioquímicas como tolerancia a estrés osmótico y salino, actividad catalasa, así como motilidad. Adicionalmente, se validó el potencial como PGPR en ensayos de invernadero en maíz cónico variedad blanca de San Juan Ixtenco, Tlaxcala.

Resultados. La inoculación con *Rhizobium grahamii* CPO E3-24, *Sphingobium fuliginis* CPO E5-15, *Ochrobactrum intermedium* (CPO E5-5 y CPO E5-24) y *Herbaspirillum lusitanum* CPO E3-28, previamente aisladas de maíz tunicado y caracterizadas in vitro, favoreció el desarrollo temprano del sistema radical en plántulas de maíz, con incrementos significativos en la longitud de la raíz principal, el número de raíces laterales, y el porcentaje de germinación e índice de vigor. Además, bajo condiciones de estrés hídrico, estas cepas aumentaron la supervivencia y el estado hídrico de las plántulas en comparación con las no inoculadas.

Conclusiones. En conjunto, los resultados evidencian el potencial multifuncional de las cepas PGPR evaluadas para robustecer el sistema radical y potencialmente, optimizar la absorción de agua y nutrientes de las plantas y, en consecuencia, mejorar la tolerancia a la sequía y la productividad en maíces nativos del Altiplano Central Mexicano.

DENSIDADES DE POBLACIÓN PARA 9 MAÍCES NATIVOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

José Eduardo Yépez Torres*, Verónica Trujillo Pahua, José Moreno Claro, Francisco Ávila Valdez, José Anselmo García Montoya, José Antonio Villalón Berlanga

Instituto Tecnológico del Valle de Morelia

***Autor para correspondencia:** jose.yt@vmorelia.tecnm.mx

Introducción. El maíz es el cultivo más importante de México, como alimento, industrial, político y social y a nivel nacional se siembran cerca de un millón de hectáreas de temporal con rendimiento medio de 2.1 t ha^{-1}, debido a la falta de técnicas de fertilización y baja densidad de siembra y, considerando que se busca la autosuficiencia alimentaria mediante el rescate y mejoramiento de los maíces nativos, se realizó este proyecto con la finalidad lograr rendimiento mayor a las 5 toneladas de grano con 60 mil plantas por hectárea.

Materiales y métodos. Se estudiaron 8 maíces nativos del centro-norte de Michoacán, con 40, 50 y 60 mil plantas por hectárea en Parcelas Divididas con 3 réplicas, considerando 2 surcos de 5 x 0.8 m como unidad experimental. Se sembró el 27 de junio de 2024 y se fertilizó con la fórmula 90-46-00 aplicando el 1/3N y1P a la siembra y 1/3N en V6 y V12 con urea y DAP y la maleza se controló con herbicida. Se midió % de acame, plantas con y sin mazorca, plantas totales y rendimiento de grano y los datos se analizaron con el estadístico SAS y Tukey al 5 % para la comparación de medias.

Resultados. Para densidades de población hubo diferencia estadística en plantas totales y plantas con mazorca, sobresaliendo la densidad de 61 mil plantas por hectárea. Entre los materiales, se registró un 20% de acame para el Pozolero blanco superando a los 8 nativos restantes y el rendimiento para el blanco de Tarímbaro fue de 5.73 t ha^{-1}; aunque solamente fue superior estadísticamente a las 2.5 t ha^{-1} del amarillo de Huaniqueo y el resto presentó una variación entre 4.07 y 5.58 t ha^{-1} con 52,361 plantas con 5 % de acame.

Conclusiones. Los 8 nativos con rendimiento entre 4.07 y 5.73 t ha^{-1} con igualdad estadística, registraron menos de 50 mil mazorcas, lo que indica que, en condiciones de temporal, los nativos no responden a más de 60 mil plantas por hectárea.

USO Y CONSERVACIÓN DE MAÍCES NATIVOS EN LA COMUNIDAD DE LA VIRGEN, SALVATIERRA, GUANAJUATO

Lizbeth Alejandra Ortega-Ramírez[1], **Esteban Valtierra-Pacheco[2*]** y Diego Flores-Sánchez[1]

[1] Colegio de Postgraduados: Agroecología y Sustentabilidad, [2] Colegio de Postgraduados: Desarrollo Rural.

**Autor para correspondencia: evaltier@colpos.mx

Introducción. México es el centro de origen de maíz (*Zea mays L.*) que, a lo largo de miles de años de domesticación. Existen 64 razas de maíz en nuestro territorio. Este grano es la base principal de la alimentación de los mexicanos en una infinidad de platillos y productos. El objetivo de la investigación fue conocer las variedades de maíces nativos que se cultivan, sus formas de uso y los desafíos que enfrenta su conservación de la comunidad de La Virgen, municipio de Salvatierra, Guanajuato.

Materiales y métodos. el enfoque metodológico fue mixto. Los métodos cualitativos incluyeron dos talleres participativos con 16 ejidatarios/as, recorridos por los campos de los agricultores y entrevistas abiertas. En el enfoque cuantitativo, se aplicó una encuesta a 40 de las/os ejidatarios que representan al 80 % de los ejidatarios(as) activos(as) que siembran maíz para conocer las formas de cultivo, uso y conservación de los maíces criollos.

Resultados. En la comunidad se cultivan tres variedades criollas: blanco es el dominante, el 49 % de ejidatarios(as) lo cultivan, seguido del colorado con un 39 % y en menor proporción el maíz negro con el 13 %. En la alimentación, el maíz blanco se usa para tortilla, atole, pozole y tamales; el maíz negro se usa para tortillas y atole y; el maíz colorado se usa para tortillas, pozole, elotes, tamales y pinole. Las semillas de siembra se han heredado de generación en generación (100 %), cuando alguno de los productores pierde su cosecha, consigue maíz nativo con otros ejidatarios por intercambio (12 %) o compra (2 %). Las razones de los ejidatarios para cultivar variedades nativas fueron: rendimiento, sabor, color, tiempo de cocción, usos como forraje y hojas para tamal. El maíz tiene un papel cultural relevante en las celebraciones familiares y en las celebraciones religiosas comunitarias como: la Misa del Buen Temporal, día de muertos, *chivadas* y otras. El cultivo y uso del maíz enfrenta riesgos sociales inquietantes como la falta de interés de los jóvenes, que han preferido emigrar que seguir produciendo maíz o el desinterés de los propios ejidatarios por conservar sus variedades porque solo 43 de 69 ejidatarios siguen produciendo maíces nativos.

Conclusiones. Las variedades nativas de maíz son recursos genéticos importantes y un elemento cultural identitario de los campesinos de la comunidad de la Virgen por lo que se recomienda fomentar estrategias para su conservación como: ferias, acceso a mercados alternativos, agregación de valor y vinculación con consumidores.

DIVERSIFICACIÓN, GÉNERO Y DINÁMICAS SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL SISTEMA MILPA DEL NORTE DE CHIAPAS

Luis Latournerie-Moreno*, Eduardo de la Cruz-Hernández, Esaú Ruiz-Sánchez, Alicia R. Lara-Martín y Gilberto Rodríguez-Pérez

Tecnológico Nacional de México / I.T. Conkal. División de Estudios de Posgrado e Investigación

***Autor para correspondencia:** luis.lm@conkal.tecnm.mx

Introducción. La milpa en Chiapas se caracteriza por integrar diversidad biológica, saberes y prácticas agrícolas tradicionales en las comunidades. En este agroecosistema se cultivan principalmente maíz, frijol y calabaza, junto con una amplia variedad de especies que varían según la región. Objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la diversidad cultivada, los roles de género y las variables sociodemográficas asociadas al agroecosistema milpa en comunidades del norte de Chiapas.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó en las comunidades Miguel Hidalgo, Benito Juárez y Agustín de Iturbide, pertenecientes al municipio de Copainalá, ubicado en la Región Norte Zoque del Estado de Chiapas. Se aplicó una entrevista semiestructurada integrada de 30 preguntas relacionadas con la agrobiodiversidad que cultivan y aprovechan los agricultores en el sistema milpa. La aplicación se llevó a cabo de forma aleatoria a un total de 70 productores (26 mujeres y 44 hombres) distribuidos entre las tres comunidades. El tamaño de muestra (10%) se definió con base en el número total de productores registrados en cada comunidad.

Resultados. Miguel Hidalgo presentó la mayor riqueza con 18 especies, destacando maíz, frijol y calabaza, presentes en el 100% de las parcelas. Benito Juárez mostró una composición similar en cultivos principales, pero con menor presencia de hortalizas y especies secundarias. Agustín de Iturbide solo registró 12 especies. En particular se identificaron las razas de maíz Tuxpeño, Olitillo y Tehua, con mayor presencia de la raza Olotillo (bacalito). Por la diversidad cultivada Miguel Hidalgo destaca por alta riqueza, equidad en distribución y baja dominancia; Benito Juárez mantiene diversidad intermedia y homogénea, y Agustín de Iturbide exhibe menor diversidad, dominada por pocas especies. En cuanto al rol de género, en Miguel Hidalgo las mujeres manejan mayor riqueza específica, menor dominancia y mayor diversidad general, mientras que, en Benito Juárez, los hombres usan mayor riqueza absoluta, pero con alta dominancia. Por otro lado, para los hombres se encontró correlación positiva y significativa entre edad y número de cultivos y moderada con superficie; en mujeres, las correlaciones fueron más bajas pero significativas.

Conclusiones. Miguel Hidalgo representa un modelo de alta diversidad y manejo agroecológico. La edad de los productores se asocia significativamente con mayor diversidad de cultivos y superficie sembrada, especialmente en Miguel Hidalgo. En general el rol de género influye significativamente en la agrobiodiversidad del sistema milpa en el norte de Chiapas.

MORFOLOGÍA Y CALIDAD NUTRICIONAL DE CUATRO VARIEDADES DE MAÍZ NATIVO DE RAZA TUXPEÑO DE LA HUASTECA HIDALGUENSE, MÉXICO

[1]Rafael Ruiz-Hernández*, [1]Gustavo López-Romero, [1]Arturo Pérez-Vázquez, [2]José R. Bautista-Aguilar, [3]César A. Casasola-Elizondo, [4]Eleazar Lugo-Cruz y [5]Ignacio Garay-Peralta

[1]Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, [2]Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Campo Experimental Chetumal, [4]Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, [5]Tecnológico Nacional de México, Campus Úrsulo Galván

***Autor para correspondencia:** rafael.ruiz@colpos.mx

Introducción. *Zea mays* L. es una especie de gran importancia a nivel alimenticio y económico debido a su contribución en la seguridad alimentaria. A pesar de ello, la amplia diversidad de maíces existentes en México no ha sido explorada totalmente a nivel morfológico y nutricional. Por lo tanto, el objetivo fue caracterizar la morfología y calidad nutricional de cuatro variedades de maíz nativo de raza Tuxpeño de la huasteca hidalguense, México.

Materiales y Métodos. Se colectaron mazorcas de las variedades nativas Blanco, Amarillo, Rojo y Morado en la localidad de Tamango, en el Municipio de Tlanchinol, Hidalgo. Se utilizaron descriptores cuantitativos y cualitativos para evaluar la diversidad morfológica en la mazorca y grano. Además, se realizó un análisis proximal para conocer el contenido nutricional del grano, y un análisis de correlación de Pearson para determinar la relación entre variables cuantitativas.

Resultados. Se encontraron diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) entre los maíces para 30 de 43 características evaluadas. Los maíces se diferenciaron principalmente en el contenido nutricional y color de grano y harina, seguido por características cualitativas de la mazorca y la morfología del grano, y al final en características cuantitativas de las mazorcas. El análisis de correlación mostró 11 correlaciones significativas ($p \leq 0.05$). Los maíces se pueden considerar potenciales para la industria de la masa y tortilla, debido a sus valores nutricionales grasa (4.23 - 5.09 %) y proteína (6.82 - 9.00 %). La variedad amarilla presentó el menor contenido de humedad del grano (11.23 %) y la variedad roja presentó un olote con pigmentación antociánica, y altos valores en cenizas (1.59 %) y proteína (9.00 %).

Conclusiones. Se identificaron diferencias morfológicas y nutricionales en las cuatro variedades de maíces nativos de la raza Tuxpeño de la Huasteca Hidalguense, México. Las diferencias morfológicas identificadas resaltan la importancia de su conservación y uso integral.

EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL RENDIMIENTO DE LOS MAÍCES NATIVOS EN OAXACA

Arturo Chong Eslava

Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo
*Autor para correspondencia: achonge@chapingo.mx

Introducción. El cambio climático es fenómeno ampliamente aceptado. Se especuló que el incremento del calor provocaría sequías y por tanto los cultivos, especialmente los básicos, serían afectados, provocando reducción en la producción de granos. Se debe considerar la posición geográfica de México, que se encuentra entre dos océanos, recibiendo humedad de ambos. El presente trabajo tiene como objetivo determinar el efecto del cambio climático en la temperatura y la precipitación en Oaxaca desde 1985 a 2024, y el efecto que se ha observado en la producción de los maíces nativos de temporal.

Materiales y Métodos. La tendencia de la precipitación, temperatura y rendimiento de los maíces nativos de temporal del estado de Oaxaca se determinó utilizando modelos lineales con la línea de tendencia de Excel. La temperatura y precipitación de Oaxaca de 1985 a 2024, se obtuvo del Sistema Meteorológico Nacional. El rendimiento de los maíces nativos de Oaxaca se obtuvo del SIAP. Se comparó la tendencia de ambos factores del clima con la respuesta de los maíces nativos de temporal sembrados por los pequeños productores indígenas en el estado de Oaxaca.

Resultados La temperatura tuvo aumentó en 3.1 °C en el periodo, mientras que la precipitación se redujo en 235 mm. El rendimiento de los maíces nativos aumentó en 308 Kg ha^{-1}, que es marginal, porque se siguen produciendo en forma tradicional en Oaxaca. Con el cambio climático, la concentración del dióxido de carbono, que es un nutrimento, se incrementó en 80 ppm, un poco de más luz solar al haber menos nublados, la ampliación del periodo de crecimiento en las partes altas del estado, al atrasarse la presencia de bajas temperaturas y heladas, y que junto con más calor se ha mejorado el metabolismo de las plantas y mejor llenado de grano. La precipitación total anual del estado es aparentemente más que suficiente para el maíz, 1369 mm en promedio en el periodo, con distribución desigual en toda la superficie, donde la mayoría precipita en las zonas montañosas y donde principalmente se siembran los maíces nativos.

Conclusiones. El cambio climático en el estado de Oaxaca ha mejorado ligeramente las condiciones de crecimiento de los maíces nativos sembrados por los pequeños productores debido a la mayor concentración de dióxido de carbono en el aire, aumento de temperatura, aumento de fotoperiodo, y etapas fenológicas más largas. Como los productores siguen produciendo en forma tradicional, el incremento ha sido marginal.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y BROMATOLÓGICA DEL GRANO DE MAÍZ NATIVO DE COLOR AZUL DEL MUNICIPIO DE COCULA, JALISCO

[1]Juan Diego Vázquez-Rodríguez*, [2]Juan Diego Lozano-Jáuregui, [3]Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, [3]Humberto Ramírez-Vega, [3]Darwin Heredia-Nava, [3]Raquel Martínez-Loperena y [4]Carlos Galdino Martínez-García

[1] Doctorado en Biociencias, [2] Ingeniería Agroindustrial, [3]Centro Universitario de Los Altos. . Centro Universitario de Los Altos. Universidad de Guadalajara. [4] Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México.

***Autor para correspondencia:** judavr191@gmail.com

Introducción. Los maíces nativos pigmentados de la región Lagunas del estado de Jalisco son de gran importancia para sus pobladores ya que forman parte de sus tradiciones y del sustento económico de familias dedicadas a la venta de alimentos elaborado a partir de este maíz. El cultivo del maíz azul se limita a unos cuantos productores, que se enfrentan a las problemáticas de falta de lluvia y escases de semilla, lo que ha propiciado una disminución en su producción y erosión genética. Es por lo anterior que el objetivo de este trabajo fue analizar las características físicas y bromatológicas del grano de maíz nativo azul del municipio de Cocula, Jalisco.

Metodología. Se analizaron dos accesiones de maíz nativo azul de las comunidades de Santa Teresa y El Chivatillo en el municipio de Cocula, Jalisco. Dichas accesiones se cultivaron en Tepatitlán de Morelos, en la región Altos Sur de Jalisco. Se seleccionó una muestra de grano de las accesiones obtenidas de ambas localidades, en donde se evaluaron las variables: peso hectolítrico (PH), grosor (GR), ancho (AN), longitud (LO), volumen (VO), materia seca (MS), cociente ancho-longitud (AN/LO) y cociente grosor-ancho (GR/AN). El análisis bromatológico se realizó en la harina obtenida y se evaluó por medio de un equipo de espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIR), donde se evaluó el contenido de proteína (PR), humedad (HU), grasa (EE), fibra cruda (FC), cenizas (CE) y almidón (AL). El análisis estadístico se realizó mediante la prueba *t* de Student.

Resultados. Los resultados del análisis físico del grano mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en VO y AN/LO y altamente significativas ($p \leq 0.01$) en AN, MS, GR/AN y PH en la accesión Santa Teresa; mientras que la accesión El Chivatillo, mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en VO y altamente significativas ($p \leq 0.01$) en AN, MS, GR/AN y PH. Las variables bromatológicas de la accesión Santa Teresa mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en AL y HU, y altamente significativas ($p \leq 0.01$) en PR y FC; mientras que la accesión El Chivatillo, mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) en PR, HU, FC y AL.

Conclusiones. La presencia de condiciones ambientales contrastantes en el cultivo *ex situ* de las accesiones, mostraron cambios significativos en más de la mitad de las variables analizadas por lo que su cultivo fuera del sitio de origen implica una alteración de los caracteres originales del grano.

CONTENIDO DE FENOLES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE PERICARPIO DE MAÍZ NATIVO AHUMADO

Oscar Ricardo Tapia-Iñiguez[1], Jennifer G. Aceves-Arias[1], **Humberto Ramírez-Vega[2]***, Víctor Manuel Gómez-Rodríguez[2], Darwin Heredia-Nava[2], Raquel Martínez-Loperena[2] y Anastacio García-Martínez[3]

[1]Ingeniería Agroindustrial. [2]Centro Universitario de Los Altos. Universidad de Guadalajara. [3]Centro Universitario Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México.

*** Autor de correspondencia:** humberto.rvega@academicos.udg.mx

Introducción: Los maíces nativos poseen características y propiedades que han obtenido a lo largo del tiempo. Los maíces poseen colores de grano desde el blanco, amarillo, rojo, azul, morado y negro; estos se producen debido al contenido y diversidad de metabolitos secundarios como fenoles, carotenos, etc así como la estructura del grano en donde se almacena. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de fenoles solubles totales y la actividad antioxidante del pericarpio de maíz nativo ahumado de la región Altos Sur de Jalisco.

Materiales y métodos: La colecta se llevó a cabo en el municipio de Yahualica de González Gallo del Estado de Jalisco. Las mazorcas seleccionadas se clasificaron en una escala de color del T_1 a T_5, en donde T_1 fue el color ahumado más tenue y T_5, el color más intenso. A partir de esto, se seleccionaron 50 granos de T_4 y T_5 a los que se eliminó el pericarpio, se molieron y se tamizaron para su posterior análisis. La determinación de fenoles solubles totales (FST) se llevó a cabo por el método de Folin-Ciocalteu (FC); para la determinación de capacidad antioxidante se realizó por el método del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), el método del ácido 2,2›-azino-bis (3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico) (ABTS) y capacidad antioxidante reductora férrica (FRAP). El análisis estadístico se realizó mediante la prueba estadística de *t* de Student.

Resultados: Los valores obtenidos en FST mostraron diferencias altamente significativas ($Pr < 0.01$), donde T_5 tuvo el mayor valor con 2.25 mg EQ AG g^{-1} MS. Los resultados de actividad antioxidante mostraron diferencias altamente significativas ($Pr < 0.01$) en DPPH y FRAP, en donde T_5 presentó el mayor valor de DPPH con 35.9 mmol EQ Trolox g^{-1} MS y T_4 tuvo el mayor valor de FRAP con 3.46 mmol EQ Trolox g^{-1} MS, respectivamente. Para ABTS, se encontraron diferencias significativas ($Pr < 0.05$), con el mayor valor de 16.1 mmol EQ Trolox g^{-1} MS para T_4.

Conclusiones: El contenido de FST en pericarpio fue mayor en T_5, que corresponde a la mayor intensidad de color. Así mismo, en el caso de la actividad antioxidante, T_5 presentó el mayor valor de DPPH y T_4, los mayores valores de FRAP y ABTS. Es evidente que la selección realizada por los productores sobre el color del grano ha contribuido de manera indirecta a intensificar la concentración de fenoles en este maíz, lo que conlleva a considerarlo como candidato para la extracción e inclusión en alimentos funcionales.

EL TEOCINTLE DEL BALSAS Y MAÍCES NATIVOS COMO FUENTES DE MICROORGANISMOS PARA MANEJO DE *Diabrotica virgifera virgifera* EN MAÍZ

Esaú de la Vega Camarillo[1], Cesar Hernández-Rodríguez[2], Sanjay Antony-Babu[1] y **Julio S. Bernal[3]***

[1]Department of Plant Pathology & Microbiology, Texas A&M University, College Station; Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México;[3]Department of Entomology, Texas A&M University, College Station

***Autor para correspondencia:** juliobernal@tamu.edu

Introducción. El maíz es el cultivo más importante en México y EUA por su valor económico y superficie cultivada. Diabrotica virgifera virgifera (DVV) representa un desafío significativo para la producción de maíz en Norteamérica y Europa, mientras que, las estrategias para su manejo se ven limitadas por su capacidad para adaptarse y superar los métodos de control convencionales, desde control químico a rotación de cultivos y a variedades transgénicas. Si bien se sabe que el teocintle del Balsas (Zea mays parviglumis), ancestro inmediato del maíz, es más resistente a DVV que el maíz, se desconocen las contribuciones que pudiera aportar el microbioma rizosférico a tal resistencia. El objetivo de este estudio fue revelar dichas contribuciones.

Materiales y Métodos. Se evaluó en laboratorio la resistencia a DVV en un conjunto de 23 accesiones correspondientes a tres grupos de plantas: teocintle del Balsas, maíz nativo, y maíz endogámico moderno. La resistencia se evaluó en términos de antibiosis y tolerancia en plantas de 14 días post-germinación. Para antibiosis se midieron las variables de respuesta mortalidad, velocidad de desarrollo, y crecimiento (peso) en larvas de DVV. Para tolerancia se midieron las variables de respuesta peso seco de raíz y peso de parte aérea en plantas con y sin DVV; la tasa peso de plantas con DVV/ peso de plantas sin DVV se utilizó en análisis estadísticos. Cada planta recibió 10 larvas neonatas de DVV (o ninguna larva), y se evaluaron 12 plantas (repeticiones) por accesión. Al término de 10 días de haber recibido larvas, cada planta fue cosechada para medir las variables de antibiosis y tolerancia indicadas arriba. Se evaluaron cuatro repeticiones en cada una de tres fechas; en un análisis estadístico preliminar se encontró que no hubo efecto de fecha, por lo que el análisis final (ANOVA) incluyó solo la variable independiente "accesión" y las variables de respuesta indicadas arriba. Para cada grupo de plantas identificamos una accesión resistente y una susceptible (6 accessiones). Después, se utilizó análisis de secuenciación 16S rRNA para caracterizar el microbioma rizosférico de cada accesión identificada como resistente o susceptible a herbivoría por DVV.

Resultados. Los resultados mostraron que las accesiones de teocintle resistentes, y expuestas a herbivoría por DVV mantuvieron conjuntos microbianos distintivos, caracterizados por una mayor diversidad y un enriquecimiento selectivo de bacterias benéficas, en particular de Proteobacteria e incluyendo especies de Pseudomonas y Stenotrophomonas. El análisis inicial mostró que las plantas de accesiones resistentes a DVV inhibieron eficazmente el desarrollo larvario, manteniendo al mismo tiempo un crecimiento superior en comparación con las accesiones susceptibles. Además, el fenotipo resistente se asoció con la mejora esperada en múltiples vías de defensa, y con la preservación de la integridad de la red microbiana bajo herbivoría por DVV.

Conclusiones. Los resultados revelaron interacciones planta-microorganismo complejas que sustentan a la resistencia a DVV en el teocintle del Balsas, y sugieren que la incorporación de componentes benéficos de su microbioma a los programas de manejo de plagas del maíz podría brindar nuevas vías para el manejo sostenible de DVV en la producción de maíz.

GERMOPLASMA SINALOENSE: ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD MORFOLÓGICA COMO BASE PARA LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES NATIVOS

Norzagaray-Quevedo D. A.[1*], Gaytán-Pinzón G.P.[2,1], Terrazas-Campos C.J.[3], Higuera-Guerrero A.A.[4], Castro-Valenzuela M.J.[3], Calderón-Vázquez C.L.[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa, [2]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, [3]Universidad Autonoma de Sinaloa,[4]Instituto Tecnológico de Sonora

Autor para correspondencia: ccalderon@ipn.mx

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.) es un patrimonio biocultural de México, fundamental para la seguridad alimentaria. En estados con agricultura tecnificada intensiva como Sinaloa, su diversidad nativa ha sido y casi eliminada, a pesar de ser un reservorio clave como límite norte de mesoamérica. Este trabajo presenta la caracterización de la diversidad morfológica y estructura poblacional de maíces nativos de Sinaloa, recolectados y conservados, para documentar esta riqueza genética amenazada y sentar una base científica para como fuente de germoplasma.

Materiales y metodología. Se colectaron maíces nativos en 8 regiones de la sierra de Sinaloa, México. Las accesiones fueron caracterizadas morfológicamente mediante 16 variables cuantitativas y cualitativas de la mazorca y el grano, establecidos por los descriptores estándar del CIMMYT & IBPGR. Los datos cualitativos fueron codificados para su análisis numérico. Para elucidar la estructura de la diversidad y las relaciones entre las accesiones, se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA). La matriz de datos morfológicos fue estandarizada y el análisis fue ejecutado utilizando el software R Studio versión 4.3.3 (2024-02-29) con los paquetes FactoMineR y ggplot2.

Resultados. De las colectas provenientes de pequeños productores se obtuvieron 143 mazorcas de las regiones con un total de 14 variedades. Asociados a razas como "Bolita, Tuxpeño, Dulcillo del Noroeste, Bofo, Reventador, Tabloncillo". Posteriormente se llevó a cabo la caracterización morfológica con esta muestra inicial permitió identificar patrones morfológicos diferenciados entre las regiones. La variable de peso de mazorca exhibió la mayor amplitud, con valores desde 75.43 g hasta 232 g. La longitud de mazorca mostró un rango de 10.2 a 19.5 cm. En componentes de rendimiento, el número de granos por fila presentó una gran variación (15 a 47 granos), y el peso de 100 granos, indicador del peso específico del grano, osciló entre 17.01 y 59.36 g. El PCA reveló que la variación morfológica capturada por los dos primeros componentes principales (CP1: 22.32 %; CP2: 17.52 %) no evidenció una estructura poblacional definida por el origen geográfico.

Conclusiones. Se demuestra que hay maíz nativo conservado en regiones rurales con características propias y adaptados a esta zona. Las colectas obtenidas mostraron una elevada diversidad morfológica, principalmente en caracteres claves de rendimiento y calidad. A pesar de la diversidad general, no existe una estructuración poblacional marcada basada en el origen geográfico de las accesiones.

CARACTERIZACIÓN DE INTROGRESIÓN DE *Zea mays* spp. MEXICANA EN MAÍCES NATIVOS Y LÍNEAS ADAPTADAS A LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

Sergio Pérez Limón[1*], Ana Laura Alonso Nieves[2], Wei-Yun Lai[3], María Cecilia Arroyo Medina[4], Stewart Gillmor[5], Rubén Rellán Álvarez[6] yRuairidh J. H. Sawers[1]

[1]Department of Plant Science, The Pennsylvania State University. [2] Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. [3]Institute for Genomic Diversity, Cornell University, Ithaca, NY, USA. [4]Encargado de Ensayos Regionales, Unisem SA de CV. [5]Departamento de Biotecnología y Bioquímica, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN), Irapuato, Guanajuato, 36821, México. [6]Department of Molecular and Structural Biochemistry, North Carolina State University, NC.

[*]Autor para correspondencia: sjp6181@psu.edu

Introducción. El maíz fue domesticado por grupos de poblaciones humanas nativas de América a partir del teocintle *Zea mays* ssp. *parviglumis* hace aproximadamente 9000 años en la cuenca del Río Balsas en el actual México. Posteriormente, el maíz se expandió por Mesoamérica y entró en simpatría con el teocintle *Zea mays* ssp. *mexicana*, resultando en intercambio genético entre ambas especies. Algunos estudios recientes han demostrado la presencia de introgresión de *mexicana* en prácticamente todos los maíces modernos, y han enfatizado su posible contribución en la adaptación local del maíz fuera del rango original de los teocintles. Pese a estos esfuerzos, la caracterización funcional de introgresión de *mexicana* está limitada por la fuerte estructura poblacional y la baja resolución de los sets de datos genéticos de poblaciones naturales de maíz y teocintle.

Materiales y Métodos. Para cuantificar y localizar la introgresión de teocintle *mexicana* en maíces mexicanos, se usó el software ELAI en los genomas de referencia de alta resolución de haplotipos representativos de los maíces nativos Palomero Toluqueño (PAT), Palomero de Jalisco (PDJ), Zapalote Chico (ZAP) y Tabloncillo (TAB) y de la líneas élite CML457 y CML459, adaptadas a los Valles Altos, y CML333, padre de la población NAM.

Resultados. Se detectó introgresión de *mexicana* en todos los genomas estudiados; variando desde 27.5 % en CML333 hasta 50 % en PT, sin embargo, la identificación de introgresión es distinta para cada muestra a nivel de genoma, cromosoma, y de número, longitud y localización de los pistas de introgresión. Para caracterizar el efecto de introgresión de *mexicana* en maíz, se desarrollaron tres poblaciones F2:3 con la cruza entre las líneas CML457, CML459, y CML333, evaluadas en distintas localidades de los Valles Altos de México. Las pistas de introgresión identificadas en los parentales se proyectaron a las familias de las poblaciones F2:3, y se usaron como marcadores genéticos. La introgresión de *mexicana* explica hasta un 60 % de la variación en antesis de las poblaciones F2:3 en Valles Altos. A través de mapeo genético se identificó un QTL asociado a tiempo de floración, en donde el alelo de *mexicana* acelera la floración hasta por dos días con respecto al alelo de *parviglumis*.

Conclusiones. Estos resultados preliminares demuestran la importancia del uso de genomas de referencia y el uso de herramientas genéticas para la caracterización de introgresión de parientes silvestres en cultivos, y su posible uso como fuente de diversidad funcional para el mejoramiento genético de cultivos.

DE LA MEDICINA AL CAMPO: EVALUACIÓN *IN SILICO* Y EN CAMPO DE FÁRMACOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL EN POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO

[1,2]**Ricardo Alonso Galeana-Ascencio***, [2]Pedro Antonio López, [3]Ivonne Pérez-Xochipa, [2]Abel Gil-Muñoz y [1]Alan Carrasco-Carballo

[1]Laboratorio de Elucidación y Síntesis en Química Orgánica, ICUAP, BUAP. Puebla, Pue. México. [2]Colegio de Postgraduado, Campus Puebla, San Pedro Cholula, Pue. México. [3]Laboratorio de Biotecnología de los alimentos, BUAP, Puebla, Pue. México

***Autor para correspondencia:** galeana.ricardo@colpos.mx

Introducción. La producción de maíz en México no cubre la demanda nacional, debido a factores como el crecimiento poblacional y degradación del suelo. Aunque fertilizantes o fitohormonas pueden ser opciones, implican aumentar costos y posibles efectos adversos. El reposicionamiento de fármacos, técnica común en medicina para encontrar nuevos usos de medicamentos, puede aplicarse en agricultura para identificar potenciales promotores de crecimiento vegetal (PCV). El objetivo de esta investigación fue evaluar el potencial de fármacos de libre venta como PCV en variedades de maíz nativo.

Metodología. En pruebas *in silico* se construyó una base de fármacos en Schrödinger. Los ligandos se optimizaron (Macromodel, LigPrep) a pH fisiológico vegetal y las proteínas se obtuvieron de Protein Data Bank, preparadas con Protein Preparation Wizard. Se realizó minimización de energías (RMSD 0.3 Å) y acoplamiento molecular (Glide).En campo, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 5×3 con tres repeticiones, con cuatro variedades de maíz nativo (V1 Teh-05, V2 Sint.Tropical 3M, V3 CP585, V4 Cor-25) y un híbrido control (H-48), en San Juan Tlautla, Puebla, México. Se realizaron 2 labores (32 y 56 días) y se mantuvo libre de maleza. Los tratamientos fueron: concentración máxima (CMAX, 5 mg/L^{-1}), mínima (CMIN, 0.05 mg/L^{-1}) y agua. Bromuro de pinaverio se administró por imbibición (4 h) previo a la siembra y trimebutina por aspersión foliar (59 días). Se evaluó establecimiento de la planta, altura, grosor de tallo y número de hojas.

Resultados. Como resultados preliminares encontramos que: en las pruebas *in silico*, el bromuro de pinaverio mostró afinidad con receptores de brasinoesteroides para germinación. En fase vegetativa, trimebutina presentó afinidad con receptores de auxinas y brasinoesteroides. En campo el establecimiento de la planta con CMAX en V1, V3, y V4 aumentó entre 12.36 % y 14.19 % con respecto a la variedad control sin fármaco y entre 8.02 % y 17.28 % con respecto sus controles internos. En altura, CMIN V2 y V3 así como CMAX V3 presentaron valores entre 7.62 % y 12.37 % mayores que la variedad control sin fármaco En grosor CMIN en V1, V2 y V3 presentaron porcentajes similares entre 1.45 % y 3.07 % más que el control. En número de hojas, el control sin fármaco superó todos los tratamientos entre 35.48 y 2.68 %.

Conclusión. Los resultados sugieren que ciertos fármacos reposicionados pueden mejorar la emergencia de la plántula y, en algunos casos, el crecimiento de maíces nativos. Esto indica potencial para su uso como PCV.

USO CAMPESINO DE LOS MAÍCES NATIVOS EN DOS COMUNIDADES OTOMÍES, ACAMBAY, MÉXICO

[1]Hiady Simón Álvarez-González, [1]**Horacio Santiago-Mejía***, [2]Margarita Tadeo -Robledo, [1]Rocio Albino-Garduño, [1]Joel Pedraza-Mandujano y [3]Malin Margita Elisabeth-Jönsson

[1]Universidad Intercultural del Estado de México. [2]Universidad Nacional Autónoma de México.[3]Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías

***Autor para correspondencia:** horacio.santiago@uiem.edu.mx

Introducción. La importancia de las variedades de maíces nativos radica en su uso multipropósito por parte de las familias campesinas de México. Sin embargo, estos usos han sido poco documentados en las comunidades otomíes del Estado de México. La información generada sienta las bases para la defensa de los maíces nativos en el contexto de la seguridad alimentaria de los pueblos originarios de México. Por tal motivo, esta investigación tuvo por objetivo identificar participativamente con campesinos los usos de los maíces nativos en dos comunidades otomíes del municipio de Acambay, para la revaloración y conservación del patrimonio biocultural campesino.

Materiales y Métodos. Se aplicó una entrevista semiestructurada a 10 personas de la comunidad de San Pedro de los Metates y 10 de Ganzda; 5 hombres y 5 mujeres de cada comunidad. La aplicación de las entrevistas se desarrolló durante el bimestre diciembre 2022 - enero 2023, cada una se aplicó de forma personal en los espacios cotidianos de trabajo. Los audios de las entrevistas semi estructuradas fueron transcritos al formato .docx mediante el uso del software Microsoft Word 2021 y fueron analizados con el programa ATLAS.ti 2024. Para el análisis de los resultados, los datos fueron cargados en Microsoft Power BI y se realizaron diagramas de Sankey para facilitar su interpretación.

Resultados. Se identificaros ocho grupos de uso campesino de los maíces nativos: alimentico, embalaje natural, medicinal, forrajero, artesanal, combustible, ritual y como fertilizante. Los usos más sobresalientes son el alimenticio y el medicinal. Para uso alimenticio, los campesinos consumen el tallo, elote, espiga y granos; y se basan principalmente en su color, forma, etapa fenológica, manejo, o platillo a elaborar. En el uso medicinal, los campesinos utilizan principalmente estigma, grano, hoja de la planta, hoja de la mazorca y el hongo huitlacoche; los criterios que toman en cuenta para este uso son color, parte usada, forma de preparación y enfermedades que curan.

Conclusiones. Los campesinos otomíes del norte del Estado de México le dan un uso multipropósito a sus variedades de maíces nativos que garantiza su seguridad alimentaria con pertinencia cultural. De los ocho grupos de uso, los más sobresalientes son el alimenticio y el medicinal. La documentación del uso campesino de las variedades de maíces ayuda a la revaloración y conservación de su patrimonio biocultural; en este caso se dispone de una tesis de maestría, un artículo científico y una guía sobre el uso y caracterización de los maíces nativos en Acambay, en el repositorio de la Universidad Intercultural del Estado de México y en la revista Agricultura Sociedad y Desarrollo.

RECURSOS GENÉTICOS DEL MAÍZ NATIVO FRENTE AL MAÍZ MUNDIAL

Malin M.E. Jönsson

Universidad Autonoma Metropolitana, Xochimilco (UAM-X)
Autor para correspondencia: malin@semillasdevida.org.mx

Introducción. El maíz ha sido parte de la cultura de Mesoamerica durante miles de años y sigue siendo pilar de la alimentación diaria y son las manos campesinas las que seleccionan y guardan las semillas para la siguiente siembra que siguen preservando y desarrollando su diversidad genética; a través de un trabajo colectivo que va de generación tras generación logrando crear mazorcas con características morfológicas deseables. Actualmente hay miles de variedades y por lo menos 60 razas, cada una con sus características particulares, seleccionadas por las preferencias culturales locales y las condiciones climatológicas.

Materiales y Métodos. Con el concepto del régimen alimentario corporativo se hizo un análisis de datos cuantitativos, estadísticas, estudios de literatura, reportes del mercado y patentes, de los aspectos centralales que han contribuido al crecimiento mundial de maíz a partir del incio de la llamada "revolución verde" hasta la actualidad, relacionado con el comercio agroalimentario mundial.

Resultados. En el análisis se parte de una industrialización parcial de la producción del maíz (a partir de los años cuarenta), con la aplicación del "paquete tecnológico" (semillas patentadas, fertilizantes de combustible fósil y minerales, agroquimicos, maquinaria), a traves de inventos claves para el tratamiento del maíz para volverle combustible, plástico, jarabe de alta fructosa, etc. Agregando, la liberalización del comercio mundial y así la creación legal a nivel internacional protegiendo las inversiones de las corporaciones transnacionales en insumos agrícolas, transformación, compra, distribución de productos agroalimentarios, vemos como ha llevado un importante crecimiento mundial del maíz; 45 % más que el trigo y el arroz.

Conclución: En el mercado global encontramos un maíz con un ADN homogéneo (aun desarrallado de los maíces nativo como el tuxpeño), variedades híbridas hasta en algunos casos llegan a ser genéticamente modificadas en laboratorio para, que resiste, por ejemplo, herbecidas como el glifosato. Es un maíz profundamente distinto del maíz criollo y nativo pero el precio pagado en un mercado desregularizado es el mismo (con diferencias local). Este maíz mundial enfrenta los recursos genéticos del maíz nativo en un país de centro de origen y diversificación constante como es México.

INFLUENCIA DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ CRIOLLO X´un´uk Naal "SAN PABLEÑO"

[1]Walther Jesús Torres-Cab*, [2]Esau Ruiz-Sánchez, [2]Luis Latournerie-Moreno, [2]María Gabriela Dzib-Ek,[3] Ángel Manuel Herrera-Gorocica y [1]Francisco Gabriel Echeverría-Ramos

[1]Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén. [2]División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal. [3]SECIHTI-Tecnológico Nacional de México, Tuxtla Gutiérrez Campus.

***Autor para correspondencia:** walther.tc@hopelchen.tecnm.mx

Introducción. El maíz criollo raza X´un´uk Naal San Pableño, Proviene de Hecelchakán, Campeche es un cultivo de gran relevancia cultural, alimentaria y económica, especialmente en comunidades rurales de Hopelchén, Campeche donde ha sido conservado por generaciones. Sin embargo, el rendimiento y la producción de maíz suele ser deficiente, debido a problemas fitosanitarios y de plagas. Ante esta situación, el uso de microorganismos benéficos surge como una alternativa para fortalecer la producción del maíz criollo. Por tal motivo el objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de la inoculación en semillas con formulaciones comerciales de Hongos Micorrizicos Arbusculares (HMA) y bacterias promotoras de crecimiento sobre las variables agronómicas para favorecer el rendimiento de maíz criollo San Pableño.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en el Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, Campeche, México en condiciones de campo, con suelo tipo Leptosoles y Luvisoles con textura de franco-arcillosa, pH alcalino. El trabajo se estableció bajo un diseño de bloques completamente al azar para evaluar dos formulaciones comerciales: Armorseed y M300 para el caso de los inoculantes bacterianos (Armorseed) se aplica a dosis de 300 ml x ha $^{-1}$ y los hongos micorrizicos(M300) a una dosis de 150 g x ha $^{-1}$. Los tratamientos se aplicaron con la técnica de empanizado de semilla antes de la siembra. 45 días después de la siembra, se evaluó el diámetro del tallo y la altura de la planta, posteriormente, se determinó el rendimiento por Ha al final del ciclo y se realizó el análisis de varianza (ANOVA) para todas las variables, así como las comparaciones de medias por Duncan.

Resultados. El ANOVA detectó diferencias significativas ($p < 0.01$) para las variables agronómicas. Las plantas tratadas con Armonseed presentaron mayor diámetro del tallo (0.71 mm) y mayor altura (28.19 cm), en comparación con las plantas del control (0.35 mm y 18.28 cm). Sin embargo, el mayor rendimiento de grano se observó en el tratamiento M300, con 6.15 t ha $^{-1}$ ($P < 0.01$), seguido del tratamiento con Armonseed con 5.13 t ha $^{-1}$ mientras que la combinación del M300 con Armonseed presentó el mismo rendimiento que el control (4.3 t ha $^{-1}$).

Conclusiones. La inoculación de semillas con la formulación comercial hongos micorrícicos, mejora las características agronómicas del maíz criollo "San Pableño" bajo condiciones de campo, así como la productividad del cultivo.

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y BIOQUÍMICA (ANTOCIANINAS Y CAROTENOIDES) EN MAÍCES NATIVOS MORADOS Y ROJOS DEL ESTADO DE YUCATÁN

[1]Elia Ma. Ku-Pech*, [1]Adolfo Iván Batún-Alpuche y [2]Javier Orlando Mijangos-Cortés

[1]Universidad de Oriente, [2]Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
***Autor para correspondencia:** eliamariakupech@gmail.com

Introducción. En México, los maíces pigmentados son aprovechados principalmente en comunidades y pueblos para la elaboración de platillos y bebidas típicas tradicionales. Los maíces pigmentados tienen alta calidad alimentaria, con valor agregado por las propiedades benéficas que poseen, pero son destinadas para autoconsumo principalmente. Actualmente, ciertos trabajos en maíz se dirigen al desarrollo de prácticas agronómicas para evaluar la fijación de sus pigmentos. El objetivo fue evaluar maíces nativos pigmentados morados y rojos de Yucatán en sincronía floral, rendimiento, intensidad y homogeneidad de coloración en grano para identificar al menos una población que reúna dichas variables con el mayor valor.

Materiales y Métodos. Se evaluaron 24 poblaciones de maíces, 13 fueron moradas y 11 rojas, de la raza Tuxpeño, Dzit bacal y Nal tel del estado de Yucatán. Se realizó una caracterización fenotípica con base en el manual para la descripción varietal del maíz del SNICS, considerando 34 variables de floración, vegetativas y de mazorca, con un análisis de correlación de Pearson, gráficas de asincronía floral (ASF) y rendimiento, análisis de varianza (ANDEVA) con comparación de medias de Diferencia Mínima Significativa (DMS, $p \leq 0.05$) y un análisis de componentes principales (ACP) mediante la paquetería RStudio. Se cuantificó e identificó antocianinas (CAT) y carotenoides (CCT) en grano completo mediante espectrofotómetro y HPLC, y colorimetría con valores CIELAB. La siembra siguió un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, en el 2022. El manejo agronómico consistió en un programa de fertilización de 80-40-20 (N-P-K) kg ha^{-1} como tratamiento.

Resultados. Se encontró diferencias altamente significativas para todas las variables evaluadas en el ANDEVA. La Pob 113 roja fue la de mayor ASF, la Pob 7 tuvo mayor rendimiento (2.82 t ha^{-1}) con color homogéneo en mazorca y 4 días de ASF. El ACP mostró la agrupación de poblaciones moradas en un solo cuadrante, y en otro cuadrante se agruparon maíces rojos. Se tuvo una variación total del 76.66 % mediante los cuatro primeros componentes. Las poblaciones presentaron granos de color oscuro, dado por los bajos valores de luminosidad. La Pob 7 presentó mayor CAT y la pob 114 mayor CCT.

Conclusiones. Maíces más oscuros e intensos en color en grano aseguran elevadas concentraciones de pigmento de antocianinas. Por el contrario, las poblaciones con tonalidad rojo-naranja en grano presentan valores máximos de carotenoides, pero mínimos de antocianinas. Se encontraron poblaciones moradas que superaron a las poblaciones rojas en el contenido de carotenos, pero no poblaciones rojas que superen a las moradas en antocianinas. Las poblaciones 7 y 114 pueden ser usadas para fines de mejoramiento genético y en estudios de compuestos bioactivos en grano.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE RASGOS MORFOLÓGICOS EN MAÍZ CAJETE: APORTES PARA SU CARACTERIZACIÓN VARIETAL

[1]Zeltzin R. Sandoval-Santiago*, [1]Jose Alfredo Carrillo-Salazar, [2]Alejandro Espinoza-Calderón, [3]Margarita Tadeo-Robledo, [1]Apolinar Mejía-Contreras y [1]Alfonso Muratalla-Lua

[1]Colegio de Postgraduados. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [3]Universidad Nacional Autónoma de México

***Autor para correspondencia:** sandoval.zeltzin@colpos.mx

Introducción. El maíz Cajete es una variedad nativa de la Mixteca Alta de Oaxaca, cultivada en sistemas lama-bordo por comunidades ngigua. Destaca por su adaptación a humedad residual del suelo, tolerancia a suelos saturados, así como el retoño tras heladas, enfrenta desplazamiento y pérdida de reconocimiento territorial. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar las diferencias morfológicas de la variedad Cajete cultivada en dos localidades de la Mixteca Alta de Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se sembraron variedades locales de maíz Cajete en Tlacotepec Plumas (Tlaco) y San Francisco Teopan (Teo), Oaxaca, los días 16 y 22 de febrero de 2025, respectivamente, durante el ciclo p-v 2025. Se registraron las variables morfológicas: altura de planta (cm), entrenudos, número de mazorcas y altura de la mazorca (cm). La selección de unidades experimentales fue aleatoria, sin aplicación de tratamientos, con tres repeticiones. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey (α = 0.05) usando R versión 4.4.1 (2024-06-14 ucrt). Se calcularon correlaciones de Pearson y se ajustó un modelo de regresión lineal múltiple altura total de planta, número de entrenudos, número de mazorcas y altura de la mazorca (M1).

Resultados. El ANOVA detectó diferencias altamente significativas (P ≤ 0.01) entre poblaciones en altura total de planta, número de entrenudos y altura de mazorca (M1). La prueba de Tukey (= 0.05) indicó que la población Tlaco superó significativamente a Teo en altura total (41.58 cm), número de entrenudos (1.72 u) y altura de la mazorca (45.95 cm). La correlación entre altura total y altura de mazorca mostró una asociación positiva moderada (r=0.688) indicando una relación estructural entre el crecimiento vegetativo y la posición reproductiva. El modelo de regresión multivariado M1 = β0□ + β1□ (Altura Planta) + β2□(Mazorcas) explicó el 72 % de la variabilidad en la altura de la primera mazorca (R^2 ajustado = 0.719), siendo significativos la altura total y el número de mazorcas, mientras que el número de entrenudos no mostró efecto significativo (P > 0.05).

Conclusiones. La respuesta fenotípica entre localidades fue diferente en las variables, particularmente en altura total, número de entrenudos y altura de la mazorca. La población Tlaco presentó características morfológicas de mayor tamaño que podrían estar asociadas a ventajas agronómicas o genéticas.

RELACIÓN DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS Y EL COEFICIENTE DE LUMINOSIDAD DEL GRANO EN MAÍCES NATIVOS DE VERACRUZ

[1]Julio Díaz José, [1]Gregorio Briones Ruíz, [1]Angelica Méndez Meza [2]José Andrés Herrera Corredor, [1]Ricardo Serna Lagunes, [1]José Luis Del Rosario Arellano, [1]Pablo Andrés Meza, [1]Miguel Cebada Merino y **[1]Otto Raúl Leyva Ovalle***

[1]Universidad Veracruzana; [2]Colegio de Postgraduados
***Autor para correspondencia:** oleyva@uv.mx

Introducción. En el centro de Veracruz, los maíces nativos que se cultivan presentan una diversidad de colores; las coloraciones azul y rojo indican la presencia de antocianinas que son compuestos flavonoides naturales y que tienen propiedades antioxidantes. La concentración de este compuesto en esos materiales tiene importancia desde el punto de vista nutracéutico ya que impacta directamente la salud de las productoras y productores agropecuarios. Actualmente, la determinación del color de los granos de maíz se realiza de manera rápida, precisa y objetiva con un colorímetro. El presente trabajo tuvo como objetivo establecer la relación que existe entre los valores del coeficiente de luminosidad (L), componente rojo-verde (*a) y componente amarillo-azul (*b) por determinación del color con colorimetro y la concentración de antocianinas cuantificada por métodos químicos en granos de maíz.

Materiales y Métodos. Se realizaron 56 colectas de maíces nativos de diferentes razas para determinar sus propiedades físicas (peso de 100 granos, peso hectolítrico, humedad, dureza y color del grano) y químicas (determinación de fierro, zinc, proteína, triptófano, lisina, antocianinas totales, almidón y extracto etéreo). Para el color se utilizó un colorímetro Konica-Minolta CR-400 en tres repeticiones. La determinación de antocianinas totales se llevó a cabo. Los datos se analizaron con estadística multivariable de componentes principales, análisis de correlación de Pearson entre variables evaluadas y regresión lineal simple del coeficiente de luminosidad, antocianinas y valor de *b.

Resultados. El análisis de componentes principales mostró, en la matriz de correlación, una fuerte correlación negativa entre las variables antocianina y L de -0.75, así como para las variables antocianina y *b (-0.64); ambas correlaciones resultaron altamente significativas (α = 0.01). La proporción acumulada de las tres primeras componentes principales fue de 75%. En cuanto a la regresión lineal simple, la variable antocianina presentó una r^2 de 0.39, esto en concordancia con lo observado en el biplot del análisis multivariable donde se puede observar que la concentración de antocianina es inversamente proporcional al valor de L.

Conclusiones. La estimación del contenido de antocianinas en maíces criollos del centro de Veracruz se puede obtener a través del color, particularmente con el valor de L; valores bajos de esta variable representan concentraciones altas de antocianinas.

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MAÍZ BAJO MANEJO AGROECOLÓGICO

[1]Gerardo Rubicel Barragan-Basaldu, [1]**Zoila Carmen Lagunas-Sánchez***, [1]Oscar Clemente-Herrera, [2]Jose Francisco Castillo-Esparza, [2]Damaris Desgarennes-Valido ,[2]Irasema Vargas-Arispuro y [1]Alan Ahmed Ortiz Muñoz

[1]Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO). [2]Instituto de Ecología de Jalapa Veracruz.

***Autor para correspondencia:** zoila.ls@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. México es el centro de origen y diversidad del maíz (*Zea mays L.*), lo que ha dado lugar a un mayor número de razas de maíz endémicas, variedades y genotipos silvestres. Las plagas fúngicas pueden alterar el futuro de la producción del maíz, por lo tanto, se buscan diversas alternativas que puedan controlar los hongos que perjudican su producción, ya que estos pueden moverse del suelo a la semilla y causar enfermedades en las plantas; el aislamiento de comunidades microbianas y fúngicas asegura la disponibilidad de cepas puras, y la caracterización molecular ofrece una identificación confiable y aprovechamiento biotecnológico para mejorar la productividad agropecuaria de manera sustentable. El objetivo del presente estudio fue realizar el aislamiento y caracterización molecular de hongos fitopatógenos asociados al cultivo de maíz bajo manejo agroecológico.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó en la Planta Piloto de Desarrollo de Agentes de Control Biológico en el Instituto de Ecología, A.C., ubicado en el municipio de Xalapa, Veracruz. Para el muestreo se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), tomando cinco muestras de suelo de parcelas con el mismo manejo agroecológico. Las cuales fueron tomadas de regiones del norte, centro y sur del país, en los estados de: Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Jalisco, Guanajuato Hidalgo, Veracruz y Chiapas para el ciclo otoño-invierno. El procedimiento se dividió en 6 Fases: F1. Preparación de diluciones de muestras de suelo; F2. Siembra de hongos, aislamiento y conservación para el ceparío; F3. Extracción del DNA con el método de Nicholson; F4. Electroforesis en geles de agarosa; F5. Amplificación de ITS por PCR y análisis de secuencias.

Resultados. De las ocho estados, se lograron aislar un total de 225 cepas de hongos totalmente puras; estas cepas de hongos fueron almacenados con sorgo a-80°C, dando como resultado un ceparío de hongos presentes en el suelo de cultivos de maíz bajo manejo agroecológico de diferentes estados de México, lográndose identificar 13 cepas de los géneros *Fusarium* (23.63 %), 6 cepas de *Aspergillus* (11 %,) 6 de *Trichoderma* (11 %), 3 cepas de *Penicillium* (5.45 %) y 14 cepas de *Rhizopus* (25.45 %), el resto de las cepas los constituyen diferentes géneros y secuencias sin género asignado (2).

Conclusiones. Muchos de los morfotipos encontrados en cada estado de la República Mexicana se comparten entre sí, es decir que en los ocho estados podemos encontrar los mismos géneros e inclusive las mismas especies, algunas de *Fusarium* son recurrentes en las diferentes regiones.

SEMILLA DE MAÍZ CULTIVADA EN JILOTEPEC Y VILLA VICTORIA, ESTADO DE MÉXICO, Y SU PERCEPCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

José Luis Jolalpa-Barrera*, Venancio Cuevas-Reyes, Dolores Briones-Reyes, Jaime Rangel-Quintos y Enrique Buendía-Rodríguez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

***Autor para correspondencia:** jolalpa.jose@inifap.gob.mx

Introducción. Los efectos del cambio climático en la agricultura son, sin duda, una de las principales preocupaciones de los gobiernos, y más aún, cuando se afectan cultivos cuya producción contribuye de manera significativa a la soberanía alimentaria, como es el caso del maíz en México. El objetivo del presente trabajo fue identificar el tipo de semilla criolla, según su color, que usan pequeños productores de maíz en Jilotepec y Villa Victoria, Estado de México, y su percepción sobre el cambio climático.

Materiales y Métodos. Para el desarrollo del presente trabajo se empleó el muestreo no probabilístico e intencional. Al respecto se aplicó una encuesta a 23 pequeños productores de maíz de temporal de Jilotepec (11) y Villa Victoria (12), Estado de México. La encuesta se estructuró en seis apartados: características del productor y del sistema de producción; tipo de semilla utilizada; características propias de la semilla; percepción sobre los beneficios de las semillas criollas, y percepción sobre los efectos del cambio climático. El análisis se realizó mediante la estadística descriptiva usando el programa Stata 13.

Resultados. Los datos indican que los productores tienen una edad promedio de 63 años y un nivel educativo básico (78 %), asimismo, cuentan con 39.6 años de experiencia en la producción de maíz. La semilla que predomina es la criolla, este material genético representó 82.6 % del total. La siembra de maíz criollo fue superior en Villa Victoria *vs* Jilotepec con 83.3 % y 81.8 %, respectivamente. La superficie media cultivada fue 1.3 ha. Con respecto al color del maíz, el blanco fue el más cultivado con 78.5 %, seguido del azul con 16.0 % y el rojo con 5.5 %. El rendimiento fue superior en Villa Victoria *vs* Jilotepec, con 1.72 y 1.32 toneladas por ha. En cuanto al cambio climático, el 91 % de los productores manifestó percibir los efectos negativos de la variabilidad climática, a través de la irregularidad de las lluvias, el aumento en la temperatura, el incremento del periodo de las sequías, presencia de heladas inesperadas y de plagas con una mayor resistencia. Dentro de las medidas de mitigación que han adoptado, se encuentran la captación de agua, la rotación de cultivos, el uso de bioinsumos, y la conservación de semillas.

Conclusiones. Se concluye que el maíz criollo blanco es la semilla más utilizada y que la percepción del cambio climático ha propiciado la adopción de medidas de mitigación, entre ellas, la conservación de semillas nativas.

ANÁLISIS DE MICROGRAFÍAS Y SU APLICACIÓN PARA DETERMINAR LA DUREZA DEL MAÍZ NATIVO DEL ESTADO DE HIDALGO

[1]Elizabeth Amador-González, [1]**Irma Morales-Rodríguez***, [1]Juan Ocampo-López, [4]Juan Carlos Capulín-Valencia, [2]Alberto Julián Valencia-Botín, [3]María Alma Rangel-Fajardo y [1]Armando Peláez-Acero

[1]Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, [2]Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Ocotlán, Jalisco, [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Mococha, Yucatán, [4]Universidad Tecnológica de Xicotepec. Xicotepec de Juárez, Puebla

***Autor para correspondencia:** irma_morales@uaeh.edu.mx

Introducción. La dureza del grano de maíz (*Zea mays* L.) está relacionada con la estructura y organización del endospermo, elemento importante para determinar, rendimiento, mejora agrícola y económica. El estado de Hidalgo cuenta con maíces nativos y actualmente, no existen reportes donde se haya evaluado la dureza de éstos. El objetivo del estudio fue analizar micrografías de granos de maíces nativos del estado de Hidalgo para determinar la dureza e identificar el posible uso potencial de estos genotipos.

Materiales y Métodos. En genotipos de maíz de Hidalgo se evaluó cuantitativamente el tipo de endospermo presente, para esto, los granos se sumergieron en agua (24 h) luego se fijaron en FAA (24 h), después se procesaron por inclusión en parafina. Posteriormente, en un microtomo de rotación manual, se cortaron a 10 µm de espesor, se colocaron en portaobjetos, se tiñeron con rojo congo, y se cubrieron con resina sintética. Estos preparados histológicos se observaron al microscopio, se obtuvieron imágenes donde se diferenció estructura y organización de endospermo, con el programa ImageJ v1.53, los cuales se determinaron estadísticamente, obteniéndose tres clasificaciones según la dureza a) cristalina (67.8-85 %): Blanco Ancho y dos híbridos comerciales referenciados como duros considerados como testigo y b) intermedia (64-44 %): nativos Amarillo, Villa y comercial 3 y c) blanda o harinosa (0.0-33.10 %): nativos Negro, Menudita Azul y Negro Ancho, referidos por los productores como suaves.

Resultados. Se mostraron diferencias significativas $p \leq 0.01$ entre genotipos estudiados. La tinción con Rojo Congo permitió diferenciar la estructura y organización del endospermo y clasificación por dureza de genotipo los granos de maíz nativo, además, el análisis permitió estimar porcentajes de embrión y pedicelo.

Conclusiones. Los preparados histológicos analizados, aportaron información para emplearse en la determinación de la dureza de los granos de maíz del estado de Hidalgo. Se destaca la mayor presencia de granos cristalinos e intermedios. Estos últimos suelen emplearse para la elaboración de harina y masa para tortillas.

RENDIMIENTO DE GRANO DE MAÍZ EN MONOCULTIVO Y ASOCIACIÓN TRADICIONAL EN LA SIERRA SUR DE OAXACA

[1]Luis Francisco González-Pérez*, [1]Aarón Martínez-Gutiérrez, [2]Margarita Tadeo-Robledo, [1]María Isabel Pérez-León, [1]Yuri Villegas-Aparicio, [1]Gerardo Rodríguez-Ortiz y [1]Óscar Clemente-Herrera

[1]Tecnológico nacional de México, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, [2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

***Autor para correspondencia:** m17920048@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. El maíz nativo constituye un patrimonio cultural que simboliza la resistencia, identidad y tradición de los pueblos originarios. El maíz tradicionalmente se asocia con frijol y calabaza, para conformar el sistema milpa, un agroecosistema ancestral de Mesoamérica. El objetivo del estudio fue evaluar el rendimiento de maíz en función a la asociación con frijol y frijol-calabaza en San Miguel Suchixtepec, Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se empleó el método etnográfico a través de entrevistas semiestructuradas, las cuales se realizaron a 38 productores, (19 hombres y 19 mujeres). Se analizó el rendimiento de grano de maíz para los cultivos: maíz (monocultivo) y en asociación maíz-frijol, y maíz-frijol-calabaza. Los rendimientos de grano de maíz se obtuvieron a partir de las entrevistas mediante las variables; kilos de semillas sembradas por hectárea, peso de mazorcas y peso de 100 granos de maíz. Se realizó una prueba de bondad de ajuste mediante ji-cuadrada (^{2}, = 0.05) para determinar el nivel de significancia de las variables. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SAS 9.4 académico.

Resultados. El rendimiento de grano de maíz (monocultivo) fue de 2,193 t ha^{-1}, la asociación entre maíz y frijol fue de 2.2 t ha^{-1} y la asociación entre maíz, frijol y calabaza fue de 2.3 t ha^{-1}, que varían en función al tipo de asociación En cuanto a la asociación, el 52.6 % de los productores siembran maíz-frijol, el 26.32 % cultiva maíz-frijol-calabaza, y el 21.05 % siembra únicamente el maíz. La preferencia de la asociación entre maíz-frijol se debe a dos principios: primera los productores garantizan la producción de ambas especies para la alimentación; segunda, el frijol fija nitrógeno atmosférico que mejora las condiciones fertilidad de suelo, mientras que el maíz sirve como soporte al frijol.

Conclusiones. Aunque el monocultivo de maíz presentó un rendimiento ligeramente superior al de la asociación maíz-frijol, la asociación maíz-frijol-calabaza alcanzó el mayor rendimiento con 2.335 t ha^{1}. Esto indica que las asociaciones, en especial la triada maíz-frijol-calabaza, pueden ser una alternativa productiva viable. Además, el alto porcentaje de productores que prefieren la asociación maíz-frijol refleja no sólo una estrategia de diversificación alimentaria, sino también un manejo sustentable del suelo, ya que el frijol contribuye a la fijación de nitrógeno y el maíz actúa como soporte. Por tanto, las asociaciones de cultivos, además de mejorar o mantener el rendimiento del maíz, ofrecen beneficios agroecológicos.

BIONUTRICIÓN DE MAÍZ CRIOLLO *(Zea mays)* CON RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DEL MEZCAL

[1]Gabino Alberto Martínez Gutiérrez*, [2]Annecy Elsa Ríos Agudo e Isidro Morales

[1]Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, [2]México, Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca.

***Autor para correspondencia:** gamartinezg@ipn.mx

Introducción. Por su importancia económica, social y cultural, la producción de maíz es estratégico para México y en todo su territorio se han registrado 64 razas nativas, de las cuales 35 se encuentran en el estado de Oaxaca. La nutrición de esta especie, comúnmente se realiza con fertilizantes sintéticos que pueden alterar las propiedades del suelo si se usan de forma incorrecta, además de generar un gasto adicional para los productores. Existen alternativas de bioferfertilización de especies vegetales; como el maíz, haciendo uso de productos amigables con el medio ambiente, entre los que se encuentran: compostas de residuos agroindustriales, estiércol de animales, lixiviado de lombricompostas, entre otros. En Oaxaca, y principalmente, en los Valles Centrales, la agroindustria del mezcal genera grandes cantidades de residuos como el bagazo y la vinaza, los cuales son nocivos para el ambiente si son vertidos en suelos, ríos y arroyos, sin ningún tratamiento. Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del uso del bagazo compostado de la agroindustria del mezcal en combinación con las vinazas, como biofertilizante en el crecimiento y rendimiento de maíz criollo en los Valles Centrales de Oaxaca.

Materiales y Métodos. El bagazo de la agroindustria del mezcal fue compostado durante cien días en las instalaciones del CIIDIR IPN Unidad Oaxaca y la vinaza se obtuvo de la mezcalera "Capotlán" de los Valles Centrales de Oaxaca. Los tratamientos evaluados fueron: T1: 2 L (v/v) de compost de bagazo de agave (CBA), T2: mezcla de 2 L (v/v) de CBA + 500 mL de vinaza, T3; fertilización química convencional (35 g pl^{-1} de triple 17) y T4 como testigo absoluto sin fertilizar. Las dosis fueron por planta, los T1 y T2 se aplicaron manualmente antes de la siembra y el T3 antes de la primera labor. El diseño experimental fue completamente al azar, con cinco repeticiones y 10 plantas por unidad experimental. Se registraron variables de crecimiento y rendimiento. A los datos obtenidos se les realizó análisis de varianza y prueba de comparación de medias ($P \leq 0.05$).

Resultados. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos para las variables: altura de planta, grosor de tallo, ancho de hojas, peso de grano con mazorca, número de hileras y grano por mazorca. El T2; mezcla de compost + vinaza, promovió mayor altura de planta, grosor de tallo, ancho de hojas, granos por hilera, superando en un 66, 78 y 127 % a los tratamientos T1, T3 y T4, respectivamente. De la misma manera, el rendimiento de grano por planta fue mayor con el T2 (mezcla de compost + vinaza) superando en 42, 68 y 90 % a la fertilización química (T3), compost de bagazo (T1) y el testigo absoluto (T4), en el mismo orden.

Conclusiones. La fertilización combinada del compost de bagazo de agave + vinaza del mezcal, fue significativamente superior al resto de los tratamientos para los parámetros de crecimiento y rendimiento en maíz criollo en los Valles Centrales de Oaxaca. Se concluye que, el uso del bagazo de agave compostado mezclado con la vinaza del mezcal puede ser una alternativa de biofertilización del cultivo del maíz criollo, para incrementar su rendimiento y disminuir el uso de fertilizante de síntesis.



MAÍZ DE CAJETE: UNA SEMILLA NATIVA Y TÉCNICA ANCESTRAL DE LA REGIÓN CHOCHO-MIXTECA DEL ESTADO DE OAXACA

[1]Felicitas López-Cruz y [2]**Raúl Nieto-Angel***

[1]Especialista en Soberanías Alimentarias y Gestión de Incidencia Local Estratégica del CONAHCYT.
[2]Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Méx.
***Autor para correspondencia:** r.nietoangel@gmail.com

Introducción. El Maíz de Cajete, es un sistema de producción muy ancestral en la región Chocho-Mixteca del Estado de Oaxaca; es decir, que a la falta tierras extensivas para el cultivo, suelos someros, tepetatosos y calcáreos, fisiografía muy accidentada, baja precipitación y humedad relativa, entre otras condiciones; los primeros pobladores de esta región se vieron en la necesidad en buscar alternativas para la producción agrícola, y fue así como propusieron la retención del suelo erosionado por el agua, mediante la construcción de muros de piedra de cantera acomodada, "endique", carrizo o cualquier otro arbusto con capacidad de retención de suelos y almacenamiento de agua de lluvia en las cárcavas (barrancas), lográndose así las llamadas "jollas" ("lama bordos"), destinándose para el cultivo de la Milpa constituidas por diversas especies agrícolas: Maíz (de Cajete), frijol de guía, calabaza, haba, garbanzo, para alimentar a más de cien mil personas que vivían en el Valle de Coixtlahuaca antes de la llegada de los españoles.

Materiales y Métodos. En la comunidad de San Miguel Tulancingo (Ningaxingu) ubicada en esta región y perteneciente a la cultura Chocholteca de lengua Ngigua-Ngiba. Sus habitantes conservan dichos saberes ancestrales que han preservado la cultura del Maíz de Cajete. La Coa es la herramienta que se utiliza para la siembra desde la época pre colonial mediante la Yesa (Guetza, Guelaguetza), una forma de trabajo recíproco entre las personas, "tú me ayudas, yo te ayudo". Para la siembra, el terreno se barbecha con "yunta" en tres ocasiones, dos de ellas a finales del año anterior y la tercera, una semana antes de la siembra (recorte cruzado); esto es para remover el suelo superficial (20 cm) y así conservar la humedad del suelo más profundo; el cajeteo se realiza con la Coa de 25-30 cm de profundidad, y con la misma Coa se perfora de 10 a 12 cm para depositar la semilla.

Resultados. El Maíz de Cajete corresponde a una variante de la Raza Chalqueño; es de ciclo largo, tardío de hasta de nueve meses, se adapta muy bien a condiciones de sequía con humedad residual del año anterior y también a inundaciones, llegando alcanzar las plantas hasta una altura de cuatro metros. Los suelos de las "jollas" presentan poca materia orgánica (0.98 %) y mayor cantidad de harina de rocas por considerarse suelos de arrastre con mayor presencia de calcio, magnesio y potasio, lo cual hace más rico en minerales para el cultivo.

Conclusiones. El Maíz de Cajete germina y se desarrolla con humedad residual, logrando altura de hasta 4 metros antes de las lluvias, y por la ausencia de lluvias en el periodo desarrollo, no se tienen problemas de invasión de arvenses, lo que permite no controlarlas, además de presentar mayor rendimiento que el maíz criollo de temporal, esto sugiere impulsar un programa del rescate, conservación y aprovechamiento de esta especie.

LA INTRODUCCIÓN DE GERMOPLASMA COMO MÉTODO INICIAL EN EL FITOMEJORAMIENTO

[1]Pedro Antonio López*, [2]Nayeli Carreón-Herrera, [1]Sarahí Nocelo Rojas, [1]Hugo García-Perea, [1]Rocío Meza Varela, [1]Abel Gil-Muñoz y [1]Higinio López-Sánchez

[1]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, [2]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

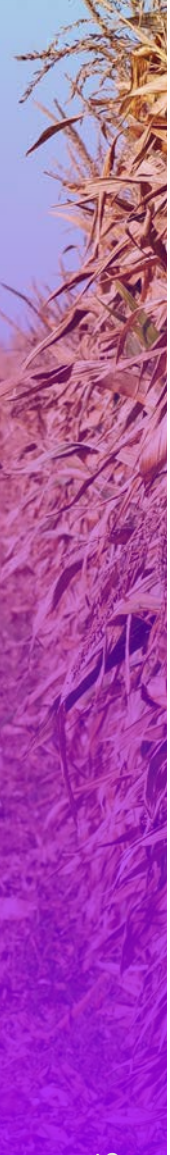
***Autor para correspondencia:** palopez@icolpos.mx*

Introducción. De acuerdo con la definición de mejoramiento genético como "el arte y la ciencia de la modificación genética de las plantas, orientada a mejorar la expresión de las características de interés" cualquier acción encaminada a lograr este objetivo puede considerarse válida en el fitomejoramiento. El objetivo de este resumen es dar a conocer el comportamiento de poblaciones de maíz de una región con características de zonas de transición al Valle de Puebla.

Materiales y Métodos. Entre 2021 y 2022 se evaluaron 90 poblaciones de maíz, 70 provenientes de Santa María Papalo, Oaxaca, 11 poblaciones sobresalientes del Programa de Mejoramiento Genético del Campus Puebla, tres de ellas de zona subtropical, y nueve poblaciones del CIMMYT. En 2021 las localidades de prueba fueron San Juan Tlautla, municipio de San Pedro Cholula y Santa María Zacatepec, municipio de Juan C. Bonilla, en el estado de Puebla; con los datos obtenidos en este año se seleccionó a las 12 mejores poblaciones para ser evaluadas en 2022 en San Juan Tlautla, Zacatepec y San Francisco Ocotlán, municipio de Coronango, Puebla. Se registraron datos fenológicos, de planta, de rendimiento y sus componentes. Los promedios de cada población fueron analizados mediante las técnicas de Stepwise, Correlación, de Componentes Principales (ACP) y Conglomerados (AC); finalmente, se realizó un análisis no paramétrico para detectar diferencias entre los grupos formados con el análisis de conglomerados y un análisis de varianza multivariado (MANOVA) con el mismo fin.

Resultados. De 43 variables registradas, 22 fueron informativas, de acuerdo a stepwise, manteniendo 15 para el ACP, con los tres primeros CP explicando el 54.5 % de la variación total, con 10 variables con mayor peso sobre estos tres primeros CP; en el análisis de conglomerados, mediante la prueba de pseudo F, se identificaron dos grupos (Grupo A y Grupo B), los cuales se conformaron con poblaciones locales de Valles Altos, tres introducidas de una zona de transición y algunas poblaciones de CIMMYT (Grupo A); en el grupo B se reunieron las poblaciones introducidas (Grupo B). El análisis no paramétrico detectó diferencias significativas entre ambos grupos para ocho de las 10 variables analizadas. El MANOVA también mostró diferencias entre grupos.

Conclusiones. Se seleccionaron dos poblaciones de maíz introducidas, una de grano blanco y otra de grano azul, con buen rendimiento y características agronómicas aceptables como la tolerancia al acame, para cruzar con poblaciones sobresalientes del Valle de Puebla.



EL POTENCIAL ESCONDIDO DE LAS BACTERIAS ENDOFITAS DE MAÍZ TUNICADO

[1]Geovanny Rivera-Hernández*, [1]Ronald Ferrera-Cerrato y [1]Alejandro Alarcón

[1]*Colegio de Postgraduados. Microbiología de Suelos. Posgrado de Edafología.*
***Autor para correspondencia:** gerihe3084@hotmail.com

Introducción. Los maíces nativos cultivados en sistemas agroecológicos de milpa constituyen nichos ecológicos especializados que albergan comunidades de bacterias endófitas. Las bacterias endófitas viven en los tejidos vasculares sin causar enfermedad aparente en la planta. Estas asociaciones microbianas pueden contribuir al buen desarrollo, salud y resiliencia de las plantas mediante diversos mecanismos de promoción del crecimiento vegetal (PCV). El maíz tunicado (*Zea mays* var. *tunicata*), es una variedad exótica y ancestral considerada un eslabón intermedio en la domesticación del maíz y actualmente en peligro de extinción. Esta variedad es cultivada en milpas del Altiplano central mexicano y planteamos que alberga una comunidad endófita benéfica para la planta.

Materiales y Métodos. En este trabajo se aislaron a treinta y tres cepas de bacterias endófitas de tallos, raíces y hojas de maíz tunicado. Se caracterizaron funcionalmente en rasgos *in vitro* relacionados con la bioestimulación (producción de auxinas), adquisión de nutrientes (fijación de nitrógeno y solubilización de fósforo), tolerancia a estreses bióticos (antagonismo a *Fusarium oxysporum*) y abióticos (tolerancia a presiones osmóticas altas).

Resultados. Las cepas bacterianas evaluadas mostraron una notable diversidad y redundancia funcional en rasgos asociados con PCV. Entre las capacidades más destacadas se encuentran la producción de auxinas (97 % del total de las cepas), la solubilización de fosfatos (45 %) y la fijación putativa de nitrógeno (21 %). Además, exhibieron características *in vitro* vinculadas con tolerancia a estreses abióticos, incluyendo osmotolerancia (64 %), halotolerancia (54 %) y actividad catalasa (48 %). Asimismo, se identificaron propiedades relacionadas con la supresión de fitopatógenos, como la producción de enzimas líticas exógenas (7 %), sideróforos (64 %), ácido cianhídrico (12 %) y antagonismo frente a fitopatógenos (76 %). En cuanto a los atributos que facilitan la colonización de la planta, se observó motilidad (6 6 %) y elevada velocidad de crecimiento en las cepas (24 h).

Conclusiones. Estos resultados indican que el maíz tunicado constituye un reservorio de bacterias endófitas con rasgos funcionales de alto valor biotecnológico. Además, su aprovechamiento podría contribuir al desarrollo de bioinsumos microbianos destinados a mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de sistemas de producción de cereales bajo condiciones ambientales y bióticas adversas.

FENOLOGÍA REPRODUCTIVA EN MAÍCES DE LA RAZA COMITECO EN MONTECILLO ESTADO DE MEXICO

Bryan Guadalupe Salazar-Virgen* y Leonel Hernández Santiago

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, PREGEP-Genética
***Autor para correspondencia:** salazar.bryan@colpos.mx

Introducción: En los programas de mejoramiento genético comúnmente se usa material exótico con la finalidad de incorporar variabilidad en caracteres de interés particular; sin embargo, los materiales introducidos, al no estar adaptados, muestran alteraciones en su desarrollo fenológico, siendo la floración el carácter más afectado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta en la floración de un grupo de poblaciones nativas de la raza Comiteco en Montecillo, Estado de México.

Materiales y métodos: Se sembraron nueve poblaciones de maíz nativo de la raza Comiteco, de las cuales siete fueron, PA1, MPA-2, MPA-4, MPA-5, MPA-6, MPA-7 y MPA-8, colectadas en la Trinitaria, Chiapas, y dos de la zona de Valles Altos de México, POET y SSC, en conjunto con nueve materiales mejorados, H-50, H-32, ZAC-443, DGO-310, VS-22, VS-23, H-48, H-49 y Z-60, generados para la zona del Centro de México. La siembra se realizó en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, en el ciclo P-V-2024 bajo un DEBA con cuatro repeticiones. Se cuantificaron los días de emergencia de la espiga (EES), días a emergencia del jilote (EJI), días a floración femenina (DFF) y días a floración masculina (DFM). Se calculó la diferencia EES-DFM (DEA); EJI-DFF (DJE) y DFM-DFF (IAE). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y comparaciones de medias Tukey ($p=0.05$) para cada variable.

Resultados: Los ANOVA arrojaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$), entre materiales para las variables de EES, EJI, DFM y DFF. Identificándose tres grupos de floración; tardía (89 - 92 días), intermedia con el grupo más amplio (67 - 87 días) y un material con 56 días considerado precoz. Los rangos para EES, EJI, DFF y DFM fueron de 63 a 88, 65 a 88, 66 a 89 y 70 a 92 días respectivamente, con tres materiales dentro del grupo de los tardíos. No hubo diferencias significativas en los intervalos calculados, DEA, DJE e IAE. La IAE en los maíces comitecos fue en promedio de 2.1 días.

Conclusión: El maíz Comiteco presenta aproximadamente 90-100 días a floración masculina y 95-105 a floración femenina. Los materiales comitecos evidenciaron una respuesta diferencial, reflejando su potencial de adaptación. Las variables asociadas a diferencias e intervalos, DEA, DJE y IAE no mostraron diferencias, presentando sincronía floral y emergencia de estructuras reproductivas pese al cambio de condiciones edafoclimáticas. Los resultados presentan la importancia del maíz Comiteco como fuente de germoplasma con posibilidades de adaptación fuera de su área.



ANÁLISIS NUTRIMENTAL DE MAÍCES NATIVOS OAXAQUEÑOS COMERCIALIZADOS EN EL MERCADO BENITO JUÁREZ

Manuel Alejandro Cortés-Vivas, Linet Abisag Hernández-Jerónimo, Fernando Pérez Mendoza y **Carlos Francisco Varapizuela Sánchez***

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica

***Autor para correspondencia:** carlos.varapizuela@itoaxaca.edu.mx

Introducción. En el estado de Oaxaca se cultiva una gran variedad de maíces nativos, los cuales son utilizados para la elaboración de alimentos tradicionales como el nicuatole, las tlayudas, la tortilla y bebidas como el téjate. La raza predominante en la región de Valles Centrales es la raza bolita; sin embargo, los consumidores finales no siempre están al tanto del nombre de la raza y solo la conocen por el color. Este trabajo tuvo como objetivo comparar la composición nutricional de 5 muestras de maíz utilizadas para la preparación de alimentos que se comercializan en el mercado Benito Juárez del estado de Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se utilizaron los granos de 5 variedades de maíces nativos del estado de Oaxaca, adquiridos en el mercado Benito Juárez. Los grupos 1, 2 y 5 correspondieron a muestras diferentes de color blanco respectivamente, el grupo 3 a una de maíz azul y el grupo 4 a una de maíz amarillo. A cada muestra se le realizó un análisis químico proximal de los parámetros: humedad, cenizas, fibra, proteína, grasas y por diferencia de carbohidratos (100 – la suma de los parámetros anteriores). Los análisis de humedad, cenizas, fibra y proteína se realizaron por triplicado, mientras que el análisis de grasas se efectuó por duplicado. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) utilizando muestras seleccionadas al azar.

Resultados. En el ANOVA se identificaron diferencias significativas entre los grupos analizados ($P \leq 0.05$) en los contenidos porcentuales de humedad, cenizas, proteína y lípidos, mientras que en el contenido porcentual de fibra cruda no se identificó una diferencia significativa entre los grupos. Los valores porcentuales promedio por grupo de humedad oscilaron entre 8.41 % y 10.14 %, los de cenizas entre 1.02 % y 1.55 %, proteínas entre 7.45 % y 10.49 %, fibra cruda entre 3.58 % y 5.36 % y carbohidratos entre 65.90 % y 71.67 %. Cabe destacar que el grupo correspondiente al maíz amarillo presentó el mayor contenido de lípidos (10.44 %), superando notablemente a las demás variedades, cuyos valores oscilaron entre 3.33 % y 5.05 %.

Conclusiones. Se observaron variaciones directamente relacionadas con las variedades de color de maíz utilizadas. Los resultados obtenidos permiten identificar qué tipo de maíz resulta más adecuado para la elaboración de alimentos específicos, en función de sus características nutrimentales.

USO RITUAL DE LOS MAÍCES NATIVOS Y SU IMPACTO EN LA CONSERVACIÓN IN SITU EN LA LOCALIDAD DE SAN VICENTE CUMPICH, CAMPECHE

Alberto Naal Moo*, Lucía Yam Ruíz y María del Rosario Trinidad Paéz

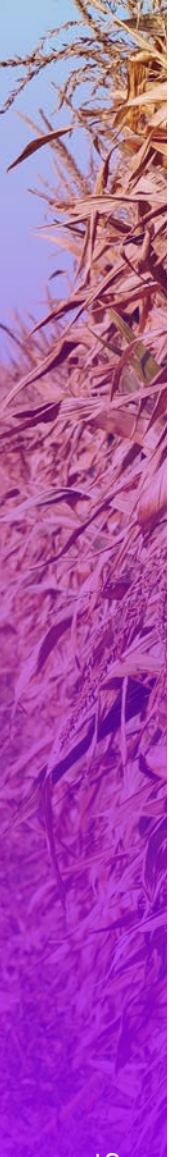
Universidad Intercultural de Campeche
***Autor para correspondencia:** albertonaalmoo@gmail.com

Introducción. Los maíces nativos siguen siendo usados en diferentes rituales en la localidad de San Vicente Cumpich, Campeche. Representa un impacto significativo en la conservación in situ, dado que el vínculo con los antepasados justifica la necesidad de conservar este germoplasma. Existen diversos rituales en esta comunidad que podríamos diferenciar como: los vinculados a la agricultura y los relacionados con la vida y la muerte.

Materiales y Métodos. Para llevar a cabo el estudio y tener un acercamiento con los pobladores, se utilizó el enfoque etnográfico. Durante el proceso se observaron y se participó en los rituales que realiza la comunidad. Además, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los J-Meen (sacerdote maya que realiza los rituales) y a personas de la localidad.

Resultados. La milpa es fundamental para las familias de la comunidad de San Vicente Cumpich porque representa una forma de resistencia hacia el avance de los grandes monocultivos. Siembran maíces nativos para su autoconsumo y las personas adultas (mayores de 50 a 65 años), prefieren continuar con el proceso de la nixtamalización para elaborar sus tortillas, pues consideran que su sabor inigualable refuerza sentimientos de pertenencia y vínculo con sus ancestros. Los rituales vinculados en torno a la agricultura, y específicamente a la milpa, son realizados mayormente por los hombres porque son los que dedican mayor tiempo al campo, y desde su cosmovisión, son los encargados de cuidar y proteger los cultivos. Utilizan tres variedades de maíz nativo: *Nuuk Nal, Dzitbakal y el Gallito* de color blanco. Mediante la entrevista realizada al *J-men* mencionó que el color blanco de los maíces representa la pureza y la claridad.

Conclusiones. La comunidad de San Vicente Cumpich mantiene una estrecha relación entre sus rituales y los maíces nativos. Es importante destacar la persistente lucha de estas comunidades por conservar sus variedades de maíces nativos y el vínculo que establecen con lo sagrado.



MEJORAMIENTO NUTRICIONAL DE MAÍZ NATIVO DE OAXACA CON FINES AGROINDUSTRIALES

Norma Santiago-López*, Aquiles Carballo Carballo y Javier Suarez Espinoza

Colegio de Postgraduados
Correo electrónico: nsantiago@colpos.mx

Introducción. La mejora del maíz nativo de Oaxaca con fines agroindustriales busca optimizar sus propiedades nutricionales y adaptarlo a procesos de transformación industrial, con el propósito de fortalecer la seguridad alimentaria y promover el desarrollo económico local. Esto incluye la selección y evaluación de poblaciones de maíz de alto contenido nutrimental. El objetivo de este trabajo fue mejorar tres variedades nativas de maíz, pertenecientes a las razas Bolita, Zapalote chico y Pepitilla, originarias del estado de Oaxaca.

Materiales y métodos. Las razas de maíz fueron colectadas en el estado de Oaxaca de Juárez. Para incrementar la calidad nutricional de la tortilla, se realizaron en laboratorio mezclas de las poblaciones de maíz nativo con trigo, amaranto e híbridos de maíz, evaluando la calidad del grano, el proceso de nixtamalización y la calidad de la tortilla. Las variables evaluadas en grano fueron: tamaño, dureza, color y peso de 100 granos; las variables en nixtamal y tortilla fueron: rendimiento de nixtamal, masa, tortilla, grado de inflado, rolabilidad y vida de anaquel. El rendimiento de nixtamal, masa y tortilla de las poblaciones se evaluó mediante el procesamiento de 1 kg de maíz por ¼ de trigo, amaranto y maíz. Se estableció un diseño completamente al azar generalizado de las poblaciones originales y mejoradas; el análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico R.

Resultados. Los análisis estadísticos presentaron diferencias significativas para las características de grano; los tres materiales fueron de endospermo duro y de color blanco, el peso de 100 granos presentó diferencias de 24.5 g para maíz Bolita y de 4 g para Zapalote chico en promedio. En cuanto al nixtamal, masa y tortilla los tres materiales presentaron diferencias significativas en cuanto a rendimiento de nixtamal, masa y tortilla, siendo el maíz bolita con la mezcla de trigo; obteniendo un rendimiento promedio alto, con valores de 2014 kg, 2286 kg y 1814 kg respectivamente, igualando a la variedad de la raza Pepitilla que presentó un rendimiento de 2114 kg, 2217 kg y 1955 kg.

Conclusiones. La caracterización del grano, masa y tortilla de las diferentes razas de maíz nativo permitió identificar la mejor combinación y proporción de maíz con trigo, que mejoran la calidad requerida para su aprovechamiento industrial como valor agregado hacia los productores que aún conservan este germoplasma.

EFECTO DEL EXTRACTO DE MAÍZ AMARILLO RAZA BOLITA SOBRE EL DESARROLLO DE *Aspergillus parasiticus in vitro*

Williams Sánchez-Velasco, Fernando Pérez-Mendoza,[1]Marco Antonio Sánchez-Medina
Carlos Francisco Varapizuela-Sánchez*

[1]*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica*
***Autor para correspondencia:** carlos.varapizuela@itoaxaca.edu.mx

Introducción. Los extractos naturales de ciertas plantas pueden inhibir o favorecer el crecimiento de microorganismos como bacterias, hongos y virus. Estos contienen bioactivos como carotenoides, flavonoides, terpenos y fenoles. *Aspergillus parasiticus* es un hongo que contamina cereales, generando pérdidas económicas de producción y daños a la salud por el consumo de granos contaminados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del extracto de maíz amarillo raza bolita de Oaxaca sobre el desarrollo de *Aspergillus parasiticus* y su producción de aflatoxinas *in vitro*.

Materiales y Métodos. Se utilizaron granos de maíz nativo del estado de Oaxaca raza bolita de color amarillo, sin germen y se pulverizaron hasta obtener harina. A la cual se le realizó la extracción del pigmento con una mezcla de solventes hexanos-acetona-etanol (50:25:25), concentrando en rota-evaporador a 45 ±5 ˚C. Para los bioensayos se utilizaron 100 µl de una concentración de esporas de *A. parasiticus* ATCC 16992 de 1.5 x10^4 esporas/mL y 200 µl de extracto de las concentraciones (25, 50, 75 y 100 %), y un blanco con 100% PBS (solución salina tamponada con fosfato), incubando 48 horas a 28˚±2˚C; se inoculó por vertido en placa en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA) para conteo de UFC y en PDA enriquecido con agarosa para la prueba cualitativa de producción de aflatoxinas, realizando conteo de colonias a las 24 y 48 horas.

Resultados. A las 24 horas de incubación, todas las interacciones presentaron un mayor número de colonias con respecto al control, con formación de micelio. Después de las 48 horas, las interacciones de 25 y 50% duplicaron el número de colonias en comparación al control, mientras que las concentraciones de 75 y 100% eran incontables. En la prueba cualitativa de aflatoxinas, se observó fluorescencia azul, lo cual indicó la presencia de aflatoxina B en todos los ensayos.

Conclusiones. En los ensayos de interacción, los extractos demostraron favorecer el desarrollo de *A. parasiticus in vitro,* sin afectar la producción de aflatoxinas.



CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE COLECTAS DE MAICES CRIOLLOS POZOLEROS DE LAS REGIONES LAGUNAS Y ALTOS SUR DE JALISCO

[1]**Humberto Ramírez-Vega***,[1]Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, [1]Darwin Heredia-Nava, [1]Raquel Martínez-Loperena, [2]Juan Diego Vázquez-Rodríguez, [3]Oscar Ricardo Tapia-Iñiguez, y [3]Jennifer G. Aceves-Arias

[1] Centro Universitario de Los Altos. Universidad de Guadalajara (UdeG). Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200, C.P. 47620, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. [2] Doctorado en Biociencias. UdeG. [3] Ingeniería Agroindustrial. UdeG.

***Autor para correspondencia:** humberto.rvega@academicos.udg.mx

Introducción: El pozole es uno de los platillos típicos de México que se produce desde la época prehispánica y que se elabora con nixtamal en diferentes colores e ingredientes. En los Valles Altos, el pozole se elabora con maíces criollos de color blanco, mientras que, en El Bajío y Occidente de México, se emplean con mayor frecuencia criollos de color morado. El precio por kilogramo de grano de los maíces criollos empleados en la elaboración de este platillo depende de la cantidad de cosecha y fluctúa entre los 40 a 60 pesos. En años recientes debido a la baja precipitación y la reducida superficie sembrada, el costo como semilla se duplicó su precio hasta en 120 pesos por kilogramo, por lo que es necesario identificar la calidad de los maíces criollos pozoleros para esta región. Es por lo anterior que el objetivo de este trabajo fue evaluar las características bromatológicas de colectas de maíces criollos pozoleros morados en las regiones Lagunas y Altos Sur de Jalisco.

Materiales y Métodos: Se utilizaron diez accesiones de maíces criollos morados de las regiones Lagunas y Altos Sur de Jalisco, Cr. Blanco T. Blanco A, B C y D Cr. M. Jalos, C. M. Tp., Cr.M. V. y Criollo M. ERV. Las variables analizadas en el grano fueron proteína (P), almidón (AL), humedad (H), cenizas (C), grasa (GR) y fibra cruda (FC) mediante la técnica de Espectroscopia Infrarrojo Cercano (NIR) y evaluadas por triplicado. Se realizó un análisis de varianza y cuando existió diferencia significativa, se aplicó separación de medias a través de la prueba Tukey ($p < 0.05$) con el programa de SAS (V9.0).

Resultados: El análisis mostró diferencias significativas (Pr < 0.01) para todas las variables en estudio. En P, la colecta Rojo D y el Blanco fueron los de mayor valor con 11.16 y 10.62 (gr/Kg), respectivamente. En GR, las colectas CMERV y CVVILLA con 4.43 y 4.34 (gr/Kg) fueron las más sobresalientes. En el caso de AL, el CMVILLA resultó con el mayor valor 64.48 (gr/Kg).

Conclusiones: Los resultados del análisis a través de la técnica de NIR, permitieron identificar aquellas colectas con las mejores características bromatológicas y seleccionar el grano sin destruirlo para fines de selección.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE ACCESIONES DE MAÍCES NATIVOS MORADOS EN LA REGIÓN CENTRO OCCIDENTE DE JALISCO, MÉXICO

[1]Jennifer G. Aceves-Arias*, [2]Humberto Ramírez-Vega, [2]Víctor Manuel Gómez-Rodríguez, [2]Bibiana Tirado-Pérez, [2]Darwin Heredia-Nava, [2]Raquel Martínez-Loperena y [3]Juan Diego Vázquez-Rodríguez

[1]Ingeniería Agroindustrial. Centro Universitario de Los Altos, Universidad de Guadalajara (UdeG). Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200, 47620, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. [2]Centro Universitario de Los Altos. UdeG. [3]Doctorado en Biociencias. UdeG.

***Autor para correspondencia:**

Introducción. En los últimos años, empresas semilleras nacionales y extranjeras se han enfocado en obtener a través de mejoramiento genético, variedades híbridas de color para el consumo en fresco como elote o bien como grano para la elaboración de platillos típicos como el pozole. En la región centro Occidente de Jalisco las razas empleadas para la elaboración de pozole son principalmente de la raza de maíces Elotes Occidentales. Es por lo anterior que el objetivo del presente trabajo fue evaluar las características físicas de tres accesiones de maíces nativos morados representativos de la región Centro Occidente de Jalisco y un híbrido comercial de la región.

Materiales y métodos. Se realizó una colecta de las siguientes accesiones: Criollo Morao de Tepatitlán (CMT), Criollo Morao Cocula (CMC), Criollo Morao Ameca (CMA) y el Híbrido Morao (HM). Se colectaron al azar diez mazorcas en una parcela establecida en Sta. Ana de Abajo en Tepatitlán de Morelos. Las variables analizadas fueron: diámetro de mazorca (DMZ), longitud de mazorca (LMZ), relación (DMZ/LMZ), número de hileras (NH), granos por hilera (GH), diámetro del olote (DIO), peso mazorca (PMZ), peso grano (PG), proporción elote (PE), humedad grano (HG), peso hectolítrico (PH), grosor de grano (GG), ancho de grano (AG), largo de grano (LG), volumen de cien granos (VC), peso de cien granos (PC), relación ancho/largo de grano (AL) y relación grosor grano/largo grano (GL). Se realizó un análisis de varianza de dos vías y diez repeticiones por variable. Se utilizó SAS (V9.0) posteriormente se aplicó Tukey ($p < 0.05$).

Resultados. En relación con las variables analizadas, el análisis de varianza mostró diferencias significativas ($p < 0.01$) excepto GL en las accesiones nativas caracterizadas. A pesar de que las colectas pertenecen a la raza elotes Maíces Occidentales, las diferencias obedecen al tipo de manejo y selección por parte de los productores en cada localidad, situación que favorece la variabilidad observada. Por otra parte, se observó que el híbrido Morao no presentó las características adecuadas en mazorca y grano necesarias para una adopción por parte de los productores.

Conclusiones. A pesar de presentar buen aspecto de planta el híbrido Morao, este no superó la calidad grano del resto de accesiones evaluadas. A pesar de que el acame de tallo y planta del híbrido fue bajo, la mazorca y el grano fueron muy pequeños con respecto al de los maíces nativos lo cual es un aspecto negativo para su uso comercial.



MAÍCES NATIVOS CON POTENCIAL FORRAJERO EN EL MUNICIPIO DE TLATLAUQUITEPEC, PUEBLA

[1]Gerardo Mora-Calderón*, [1]Eutiquio Soni-Guillermo, [2]Alma Rangel-Fajardo, [1]Luis Antonio Domínguez-Perales, [1]Marcos Pérez-Sato y [1]Elia del Carmen Muñoz-Morones

[1]Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. [2] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Mocochá.

***Autor para correspondencia:** gmc_669@hotmail.com

Introducción. Los maíces nativos representan un recurso fitogenético invaluable por su adaptación a condiciones locales, diversidad fenotípica y potencial de uso en diferentes sistemas de producción. En regiones de alta tradición agrícola, como Tlatlauquitepec, Puebla, estos materiales son empleados tanto para consumo humano como para alimentación animal. Sin embargo, su valoración como forraje ha sido poco documentada. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el rendimiento y la calidad forrajera de maíces nativos del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla, considerando sus características para calidad de forraje.

Materiales y Métodos. El experimento se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la BUAP, ubicado en las coordenadas geográficas (19.838285 N, -97.485276 W). Se colectaron siete accesiones de maíces nativos en cinco localidades de Tlatlauquitepec, Puebla: T1 grano blanco, T2 grano amarillo, T3 grano rojo, T4 blanco ranchero, T5 grano blanco, T6 grano azul y T7 cacahuacintle; el testigo fue un híbrido amarillo (T8). El ensayo se estableció en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las parcelas midieron 7 × 3.2 m, con distancia de 30 cm entre plantas y 80 cm entre surcos, para una densidad de 83,250 plantas/ha. Se registraron altura de planta y número de hojas el día de la cosecha cuando había llenado grano. Por parcela se cortaron 10 plantas, se pesaron en fresco en balanza digital, se obtuvo el promedio multiplicando por la densidad de siembra y se extrapoló a toneladas de forraje verde/ha. El análisis proximal incluyó materia seca y proteína cruda. Los datos se analizaron con ANOVA y pruebas de Tukey ($p \leq 0.05$) en SAS 9.0.

Resultados. Se observaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre materiales. La altura de planta varió de 142.53 cm (T2) a 286.47 cm (T3), con coeficiente de variación (CV) de 19.61 %, y el número de hojas de 7.43 (T2) a 13.66 (T3), CV de 10.69 %. El rendimiento de forraje verde osciló entre 14.56 $t \cdot ha^{-1}$ (T2) y 76.09 $t \cdot ha^{-1}$ (T7), CV de 40.09 %; T7 y T3 tuvieron 69.92 $t \cdot ha^{-1}$ destacaron como los de mayor productividad, siendo estadísticamente superiores a T2. La materia seca fluctuó entre 34.96 % (T6) y 44.81 % (T8), con diferencias significativas, mientras que, la proteína cruda varió entre 6.08 % (T8) y 7.90 % (T7), sin diferencias estadísticas, CV de 15.88 %. El T7 presentó el mayor rendimiento y buen número de hojas, mientras que T8 destacó en concentración de materia seca.

Conclusiones. Los maíces nativos mostraron amplia variación fenotípica y productiva. El material T7 destacó por su mayor rendimiento de forraje verde, mientras que, T8 presentó el mayor contenido de materia seca. La proteína cruda no mostró diferencias estadísticas entre tratamientos. Estos resultados confirman el potencial de los maíces nativos como alternativa viable para la producción forrajera y la conservación de la diversidad genética.

PROPIEDADES FÍSICAS DEL GRANO DE RAZAS DE MAÍCES NATIVOS DEL BAJÍO Y VALLES ALTOS

[1]José Luis Escobar-Álvarez*, [1]Ricardo Ernesto Preciado-Ortiz, [1]Patricia López-Perea y [2]Juan Estrada-Urbina

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [2]Colegio de Postgraduados

***Autor para correspondencia:** escobar.luis@inifap.gob.mx

Introducción. México presenta una amplia diversidad de maíces nativos, resultado de la selección natural y adaptación a distintos entornos geográficos. Las diferencias en las características del grano son causadas por el patrón genético, las condiciones ambientales o su interacción. En maíces nativos, el tipo de grano se ha identificado y clasificado como córneo, dentado, dulce, palomero, ceroso y harinoso que influye en el procesamiento y su aprovechamiento para los diferentes usos; sin embargo, su estructura y forma geométrica ha sido poco estudiada; por lo que, el objetivo fue determinar las propiedades geométricas del grano de razas de maíces del Bajío y Valles Altos de México.

Materiales y Métodos. Se seleccionaron poblaciones de las razas Celaya (20), Cónico Norteño (10), Elotes Occidentales (14), Ratón (5), Bolita/Cónico Norteño (8) y Mushito (5) de la colección del Banco de Germoplasma del INIFAP, Campo Experimental Bajío; se incluyeron también las razas Cacahuacintle (5), Cónico (18) y Chalqueño (5) de Valles Altos y uno proveniente de la raza Comiteco y un Palomero mejorado. Se seleccionaron los granos de la parte central de cinco mazorcas y se determinaron las dimensiones axiales: longitud (L), anchura (A), espesor (E) y se estimó el diámetro medio geométrico (DMG), índice de esfericidad (IE), área superficial (AS) y volumen (V). Los datos obtenidos se analizaron con herramientas estadísticas descriptivas y se sometieron a un análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias (Tukey, =0.05).

Resultados. Se presentaron diferencias altamente significativas (P≤0.01) en cada una de las variables determinadas; atribuidas principalmente según la raza específica y la región de donde provienen. El grano de Cacahuacintle tuvo el valor mayor de L y E (17.6 y 5.5 mm, respectivamente) y Bolita/Cónico Norteño presentó el valor de A (13.3 mm) superior. Asimismo, el grano de Cacahuacintle, al caracterizarse de tamaño grande, presentó la mayor AS (269.7 mm^2) y V (343.7 mm^3), seguido por Bolita/Cónico Norteño; además, el grano de estas mismas razas, presentaron los valores superiores de DMG (> 9.8 mm), que se relacionan con la L de grano. Respecto al IE, el grano proveniente de la raza Comiteco presenta forma más discoidal, con valor de 0.74, seguido por el grano del Palomero mejorado (0.70).

Conclusiones. Las comparaciones físicas del grano en razas de maíz se pueden utilizar para la descripción de las variedades nativas; asimismo, por sus diferentes usos, pueden ser útiles para el diseño de maquinaria y equipos de procesamiento; además de su conservación y utilización en los programas de mejoramiento.



PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO SERRANO EN SISTEMA MILPA POR MUJERES INDÍGENAS DEL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA MIAHUATLÁN, OAXACA

[1]María Teresa Santos Cortes*, [1]Flavio Aragón Cuevas, [1]Fernando David Bautista Ruiz y [2] Ouorou Ganni Mariel Guera

[1]Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca (SEFADER) . [2]Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

*Autor para correspondencia: sefader.aa.tc.037@gmail.com

Introducción. En Santa Lucía Miahuatlán, Oaxaca, la baja producción del maíz (400 kg ha^{-1}), el uso del sistema roza-tumba-quema y el incremento de la población han propiciado una agricultura itinerante, que contribuye a la deforestación y la erosión. Por la migración masculina las mujeres se convierten en protagonistas de las escuelas de campo (ECA´s) en las que fortalecen capacidades locales y generan intercambio de conocimientos. En este trabajo se planteó el objetivo de demostrar que el uso de bioinsumos y la incorporación de rastrojo permite incrementar la rentabilidad de la milpa.

Materiales y Métodos. En el ciclo PV-2024, se sembró milpa (maíz nativo serrano blanco, frijol "guishumil" y calabazas chilacayota y güicha) en un ensayo con 9 parcelas de 16 × 10 m. El maíz a distancia de 50 cm entre plantas, 50 cm entre "hileras", el frijol y la calabaza a una distancia de 2 metros por planta, los bioinsumos aplicados fueron supermagro con organismos de montaña y lixiviado de lombriz, procesados por 166 mujeres de Santa Lucía Miahuatlán. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres repeticiones y tres tratamientos: 1) Milpa, cero labranza, quema, fertilización local (MI, CL, R, F0), 2) Milpa, cero labranza, dejar rastrojo y fertilización mineral convencional (MI, CL, D, F1), 3) Milpa, cero labranza, dejar rastrojo, fertilización 50% convencional y 50% biofertilizantes (MI, CL, D, F2).

Resultados. El ANOVA (Tabla 1) indicó no haber diferencias significativas (fue el año cero); el rendimiento de T3 (MI, CL, D, F2) tuvo 2.2 t ha^{-1}, 19.3% superior al testigo (MI, CL, R, F0), cuyo rendimiento fue de 1.8 t ha^{-1}. En el primer ciclo el testigo (MI, CL, R, F0) logró mejor rentabilidad, con relación B/C=1.23, y el menos rentable fue el tratamiento 2, con una relación B/C de 0.84.

Conclusiones. La combinación de nutrición química y biológica constituye una alternativa viable para incrementar la rentabilidad de la milpa. Este enfoque requiere tiempo para que los sistemas alcancen estabilidad y sus efectos puedan observarse claramente. Se realizaron ajustes necesarios y se continúa con la evaluación de estos tratamientos.

Tabla 1. Análisis de Varianza del efecto manejo de rastrojo y fertiliz ación sobre el rendimiento de maíz nativo serrano blanco en un sistema milpa y cero labranza en Santa Lucía Miahuatlán, Oaxaca.

FV	GL	SC	CM	F
Bloque	2	0.09	0.04	0.092
Tratamientos	2	0.191	0.10	0.205 **NS**
Error	4	1.86	0.47	
Total	8	2.1		

NS: no hay diferencias significativas entre tratamientos

RENDIMIENTO DE GRANO Y COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE MAICES NATIVOS

[1]Oralia Antuna Grijalva*, [1] Armando Espinoza-Banda, [2]Enrique Andrio-Enríquez, [1]Jorge Quiroz-Mercado, y [3]Francisco Cervantes-Ortiz

[1]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, [2]Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan y [3]Instituto Tecnológico de Roque

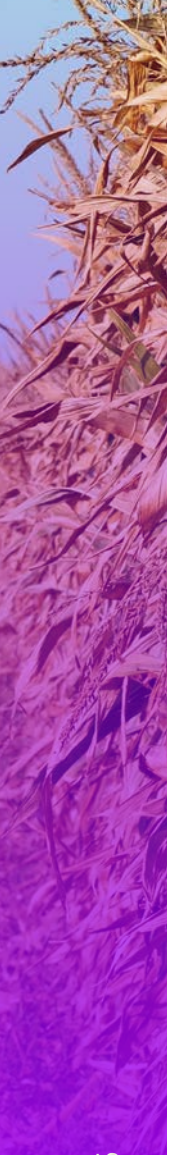
***Autor para correspondencia:** antunagrijalvao019@gmail.com*

Introducción. La diversidad genética presente en los maíces criollos les confiere mucha plasticidad y les permite una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia de tener bien caracterizadas las regiones agroecológicas para detectar las que son optimas para la producción de un genotipo dado. Esta característica es fundamental para definir las áreas de mayor potencial para su producción.

Materiales y Métodos. El material genético fue conformado por 50 colectas de maíz y cuatro testigos que fueron evaluados en dos localidades de la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango. Se registraron las variables de días a floración femenina y masculina, así como altura de planta y mazorca. Los caracteres de rendimiento: peso de mazorca, peso de mil semillas y rendimiento de grano. Se realizo un análisis de varianza combinado, comparaciones de medias y un análisis de correlación.

Resultados. Se detectaron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre las colectas dentro de cada grupo para todos los caracteres analizados. Las variaciones estadísticas observadas entre los genotipos evidencian la existencia de diversidad y variabilidad genética entre las colectas. En los coeficientes de correlación se encontraron valores significativos para los días a floración femenina y masculina, así como para la altura de planta y de mazorca. Esto indica que, a medida que aumentan los días a floración, también tienden a incrementarse la altura de la planta y de la mazorca. En cuanto a los componentes del rendimiento, se observó que todos ellos presentaron una asociación positiva y significativa.

Conclusiones. Se identificó una amplia variación fenotípica entre los genotipos evaluados. Las variables más influenciadas por el ambiente fueron la altura de mazorca, el peso de mazorca, el peso de mil semillas y el rendimiento de grano. Las colectas con mayor rendimiento de grano provinieron de las regiones de Chiapas, Oaxaca y Durango, lo que evidencia su adecuada adaptación a las condiciones de la Comarca Lagunera y, en consecuencia, su potencial podría ser incorporado en programas de mejoramiento genético.



EFECTO DE EXTRACTOS METANÓLICOS DE MAÍZ MORADO NATIVO DE OAXACA SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus parasiticus in vitro*

[1]**Gabriel Hernández-Hernández***, [2]Marco Antonio Sánchez-Medina, [2]Carlos Francisco Varapizuela-Sánchez, [1]Margarito Abelardo Martínez-Cruz, [1]Alma Dolores Pérez-Santiago e [1]Iván Antonio García-Montalvo

[1]Tecológico Nacional de México/Instituto Tecnologico de Oaxaca(TecNM - Campus Oaxaca). División e estudios de posgrado e investigación. [2]TecNM - Campus Oaxaca. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica

***Autor para correspondencia:** marcos.s.medina@itoaxaca.edu.mx

Introducción. El maíz nativo es una fuente rica en compuestos bioactivos con potencial aplicación en la agroindustria y la conservación de alimentos. Entre ellos, los maíces bolita y arrocillo morado presentan perfiles fitoquímicos como flavonoides y compuestos fenólicos de interés. *Aspergillus parasiticus* es un hongo productor de aflatoxinas que afecta la inocuidad alimentaria. Se ha documentado que extractos vegetales pueden inhibir el desarrollo de hongos toxigénicos. En este estudio se evaluó la actividad antifúngica de extractos de maíz nativo frente a *A. parasiticus in vitro*.

Materiales y Métodos. Se emplearon granos de maíz bolita morado (BM) de los Valles Centrales y arrocillo morado (AM) de la Sierra Norte de Oaxaca, México. Los extractos se obtuvieron utilizando metanol: agua (80:20 v v^{-1}) y se concentraron en rotavapor (≤ 60 °C). Se realizó un tamizaje fitoquímico cualitativo, identificando flavonoides, saponinas y ácido gálico. Para la bioevaluación, se mezclaron 200 µL de extracto con una concentración de 25 % y 50 % y 100 µL de una suspensión de *A. parasiticus* (1.5×10^3 esporas mL^{-1}). Tras 48 h de incubación (28 ± 2 °C) se sembraron en agar papa dextrosa realizando conteo de colonias a las 24 y 48 h.

Resultados. El análisis fitoquímico confirmó la presencia de flavonoides, saponinas y compuestos fenólicos en ambos extractos. Se observó un efecto inhibitorio dependiente de la concentración. A las 24 h, en AM al 50 % y en el control no se observó crecimiento (0 ± 0 colonias), mientras que BM al 50 %, mostró un número de colonias de 12.75 ± 3.68. En concentraciones del 25 %, AM mostró menor crecimiento (41.75 ± 1.5) en comparación con BM (72.52 ± 2.38). A las 48 h, AM al 50 % mantuvo el mismo comportamiento inhibitorio (11.75 ± 2.87 colonias), seguido de BM al 50 % (17.25 ± 4.99), en contraste, AM al 25 % alcanzó 49 ± 2.45 colonias y BM al 25 % presentó el mayor crecimiento (103.56 ± 6.65), el control registró 63.75 ± 3.30 colonias.

Conclusiones. Los extractos metanólicos de maíz arrocillo y bolita morado inhiben el crecimiento de *Aspergillus parasiticus* en condiciones *in vitro*. La mayor eficacia se observó en el extracto de arrocillo morado al 50 %, el cual inhibió el desarrollo del hongo a las 24 h. Estos resultados apoyan el uso de maíces nativos como fuentes de compuestos naturales con potencial antifúngico y abren oportunidades para su aprovechamiento en la bioconservación de alimentos.

CONTENIDO DE PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS EN GRANO DE MAÍCES NATIVOS DE SIERRA SUR Y VALLES CENTRALES DE OAXACA

[1]Ángel Ramón Flores-Sosa, [2]Elia Nora Aquino-Bolaños, [3]Anaberta Cardador-Martínez, [4]Prisciliano Diego-Flores, [5]Jimena Esther Alba-Jiménez y [4]**José Luis Chávez-Servia***

[1] Universidad Autónoma de Querétaro. [2] Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Universidad Veracruzana (CIDA-UV). [3] Instituto Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Centro de Bioingeniería. [4] CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. [5] Investigadores por México SECIHTI, CIDA-UV.

***Autor para correspondencia:** jchavezs@ipn.mx*

Introducción. El maíz es la principal fuente de calorías en la dieta de la población mexicana. Su conservación tradicional es *in situ*, lo que ha permitido el resguardo de la mayor diversidad fenotípica y genética. Los agricultores seleccionan caracteres adaptativos de planta, mazorca y/o grano, incluyendo colores de grano, ciclo tras ciclo, lo que influye en la composición química. En este contexto, se planteó el objetivo de evaluar el contenido de proteína y aminoácidos en una colección de poblaciones nativas de maíz de Santa Lucía Miahuatlán (Sierra Sur) y Coatecas Altas (Valles Centrales), Oaxaca.

Materiales y Métodos. Se analizaron 25 muestras poblacionales de maíz del municipio de Santa L. Miahuatlán, 25 de Coatecas Altas y dos testigos (azul VC-42 y amarillo Tuxpeño). Los granos fueron molidos y evaluados en contenido de aminoácidos (lisina, leucina. Isoleucina, treonina, valina, fenilalanina, histidina, metionina, ácido glutámico, ácido aspártico, arginina, serina, glicina, alanina, tirosina y cisteína) por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), con base en estándares de referencia y curvas de calibración. La proteína se evaluó por espectrofometría UV-visible, también con referencia en la curva de calibración de albumina bovina, todo por triplicado.

Resultados. Se detectaron diferencias significativas ($p \leq 0.01$) en proteína y aminoácidos entre poblaciones de Santa Lucía Miahuatlán (2.4–6.2 g/100 g) y Coatecas Altas (2.0–6.9 g/100 g), excepto en histidina. Siete poblaciones superaron a los testigos (5.3–6.2 g/100 g) en aminoácidos: SLM17, SLM28, SLM47 (blancos) y SLM34 (azul) de Miahuatlán; CA12, CA40 (blancos) y CA35 (azul) de Coatecas. La variabilidad nutricional observada resalta el potencial de estas variedades nativas para programas de mejoramiento, conservación in situ y aprovechamiento sostenible, particularmente las pigmentadas por su valor bioactivo.

Conclusiones. Los sistemas tradicionales de maíz en Coatecas Altas y Santa Lucía Miahuatlán, Oaxaca, conservan diversidad fenotípica evidenciada en variaciones de proteínas y aminoácidos entre poblaciones. Esta variabilidad sustenta su conservación in situ, destacando las variedades pigmentadas por sus compuestos bioactivos (antocianinas, carotenoides). Estas poblaciones son esenciales para el mejoramiento genético local y la seguridad alimentaria. Además, representan un patrimonio biocultural invaluable al mantener prácticas agrícolas tradicionales. Su preservación garantiza la sostenibilidad de los sistemas alimentarios basados en maíz nativo.

MAÍCES NATIVOS CULTIVADOS EN EL MUNICIPIO DE LA TRINITARIA, CHIAPAS

[1]Francisco Javier Cruz-Chávez*, [1]Jesús Martínez-Sánchez, [1]Bulmaro de J. Coutiño-Estrada, [1]Eduardo Raymundo Garrido Ramírez e [1]Isidro Fernández Glez.

[1] *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*
***Autor para correspondencia:** cruz.francisco@inifap.gob.mx

Introducción. En la región Fronteriza del estado de Chiapas, se ubica el municipio de La Trinitaria, en donde se reporta que, en el año 2023, se cultivaron con maíz 21,852 hectáreas. De esta superficie, el 97.7% se estableció con maíces nativos bajo condiciones de temporal, y la superficie restante con maíces mejorados. De los maíces nativos cultivados en ese municipio, se sabe por estudios de investigación anteriores que, la variedad Comiteco, ya sea de grano de color blanco o amarillo es la que predomina, para corroborar esta dinámica, se efectuó un monitoreo para conocer las razas de maíces nativos cultivados actualmente por los productores de este municipio.

Materiales y Métodos. En el año 2024, se efectuaron colectas de los maíces nativos cultivados en diversas localidades del municipio de La Trinitaria. De cada predio visitado, se colectaron 10 mazorcas con totomoxtle, en una ficha técnica se anotó el nombre del predio y propietario, su ubicación geográfica, por muestra se tomaron datos de cada mazorca, luego se procedió a enviarlas al Campo Experimental Valle de México, donde personal técnico que trabaja con el cultivo de maíz, realizó la identificación de las colectas para determinar a qué raza pertenecía cada una de ellas. Con la información obtenida, se determinaron los valores promedio y porcentajes que se presentan en los resultados.

Resultados. Se obtuvieron 41 colectas, y la información de las identificaciones mostraron que, en el aspecto de las razas primarias predominantes, el 51 % de ellas correspondían a la raza comiteco, por otro lado 41 % de estas colectas, correspondían a la raza tuxpeño y 8 % de las colectas correspondían a la raza vandeño. También se determinó la presencia de razas secundarias, en 33 % de las colectas estaba presente la raza comiteco, en 20 % de ellas se observaron características de olotillo, en 13 % se observaron características del tuxpeño, en otro 13 % de las muestras, se evidenció mezclas con algunos hibrido cultivados, en tanto las razas tepecintle, salpor y elotero de Sinaloa se hallaron respectivamente en 7% de las muestras.

Conclusiones. Predomina el uso de semilla de la raza comiteco en este municipio de la región Fronteriza, pero también se observa, que otras razas de maíz se están cultivando en más superficie y desplazando al maíz comiteco.

CALIDAD DE GRANO EN ACCESIONES DE LA RAZA DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO INCREMENTADAS EN TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO

[1]Miguel Ángel Martínez-Ortiz*, [1]Yolanda Salinas-Moreno, [2]Cesar Emmanuel Castellanos Hernández, [1]Alejandro Ledesma- Miramontes, [1]José Luis Ramírez-Díaz e [1]Ivone Alemán-de la Torre

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [2]Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

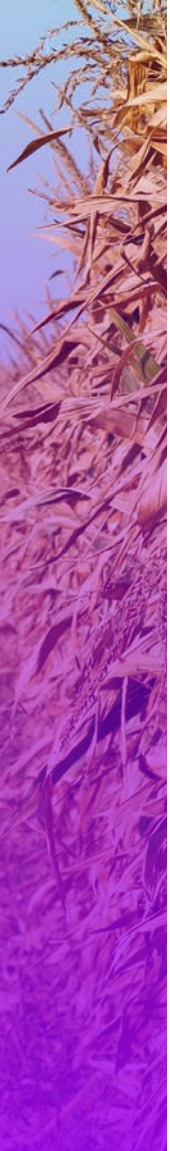
***Autor para correspondencia:** martinez.miguel@inifap.gob.mx

Introducción. Los maíces nativos de México poseen una importancia estratégica en el marco de la soberanía y seguridad alimentaria de México. La raza de maíz Zapalote Chico (*Zea mays* L.) es representativa de la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Esta raza se distingue por sus características agronómicas como porte bajo, precocidad y cierta resistencia a plagas, además, la misma ha destacado por sus características particulares en las tortillas y totopos elaborados con este maíz. El objetivo de la presente investigación fue caracterizar la calidad del grano de 11 accesiones de maíz de la raza Zapalote Chico a partir del grano obtenido en Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

Materiales y Métodos. Se emplearon 11 accesiones de la raza de maíz Zapalote Chico provenientes de la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México, las cuales se multiplicaron en el Campo Experimental Centro Altos de Jalisco en Tepatitlán de Morelos, Jalisco (1,930 msnm), bajo condiciones de temporal en el ciclo PV 2024. Se sembraron seis surcos de 5.0 m con una separación de 0.8 m por accesión a la densidad de 55 mil plantas/ha. La semilla se obtuvo mediante cruzas fraternales. La cosecha se realizó en noviembre. Se determinaron los parámetros de calidad de grano: humedad, peso hectolítrico, índice de flotación, peso de cien granos y contenido de proteína. Los resultados se expresaron en función de la media y desviación estándar.

Resultados y discusión. Las muestras de grano analizadas presentaron un contenido de humedad de entre 11.3 y 12.4 %, valores viables para su almacenamiento. El peso hectolítrico osciló de 66.5 a 75.4 kg/hL. El grano de maíz es considerado pequeño para todas las accesiones, con pesos de 100 granos inferiores a 27.5 g. Respecto a la dureza determinada por índice de flotación son de tipo intermedio a suave. Un aspecto a resaltar es el contenido de proteína, donde todas las accesiones presentan un contenido superior a 9.7 %, y en 4 de ellas, se encontró entre 12.1 y 12.5 %. En las propiedades tecnofuncionales, el contenido de proteínas y carbohidratos es esencial en la capacidad de absorción de agua y elasticidad de los productos. También estos resultados muestran la adaptación de algunas accesiones de maíz Zapalote Chico a la región de Tepatitlán, Jal.

Conclusiones. Accesiones de la raza de maíz Zapalote Chico, tienen la capacidad de adaptación para su crecimiento en condiciones de 1,930 m de altitud, con respuesta aceptable en el peso hectolítrico y contenido de proteína, factores claves para el desarrollo de calidad de productos nixtamalizados, como las tostadas del Istmo.



BEBIDAS TRADICIONALES A BASE DEL MAÍZ NATIVO DE LA SIERRA MAZATECA

Angela García-Arista*, Griselda Chazares-Carrera, Gloria Guerrero-Pérez y Victor Anselmo Bravo-Velasco

[1]*Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca*
***Autor para correspondencia:** sefader.tc.aa.018@gmail.com

Introducción. La conservación de los maíces nativos en las diferentes regiones del estado de Oaxaca es primordial pues este grano tiene una estrecha relación entre la cultura y la gastronomía de las comunidades rurales. La mayor parte de los productores de maíz de la Sierra Mazateca ubicada en el Noroeste del estado de Oaxaca, se dedican a la siembra de maíces nativos (Tepecintle y Muschito), de colores (azul, blanco, amarillo, rojo y morado). Estos maíces tienen usos en la gastronomía y actividades socio-culturales, como la elaboración de tamales, bebidas, pinole, memelas, tortillas y tostadas. El objetivo de este trabajo es dar a conocer las bebidas tradicionales que preparan los mazatecos con el uso de los maíces nativos de la Sierra Mazateca.

Materiales y Métodos. Se realizaron entrevistas a un total de 25 productores (tres productoras y dos productores) de cinco municipios: San Pedro Ocopetatillo, Santa Cruz Acatepec, Eloxochitlán de Flores Magón, Santa María Chilchotla y Huautla de Jiménez. Por medio de una entrevista (semiestructurada) se conocieron las bebidas tradicionales y el proceso de la misma a base de maíz nativo. Con esta información se clasificaron las bebidas de acuerdo a los siguientes criterios: proceso de preparación, grado madurez del grano y color del grano.

Resultados. Se identificó que el grano de maíz se somete a procesos diferenciados según la bebida a preparar, desde la fermentación, nixtamalización, cocción y tostado. El grado de madurez del grano también es un punto clave para la elaboración de las bebidas, que va desde grano lechoso hasta la madurez fisiológica. Esta característica denota sabores, colores y aromas característicos. Asimismo, en los cinco municipios puede variar el color del grano a usar desde rojo, amarillo, blanco y morado. Las bebidas a base de maíz nativo que se elaboran en la Sierra Mazateca fueron nueve: atole agrio, atole de granillo, agua de masa, atole blanco, chile atole, atole nixtamalizado, atole de panela, atole de elote y café de maíz.

Conclusiones. La importancia de documentar las bebidas tradicionales a base del grano de maíz, radica en la conserva de parte de gastronomía local, así como la trasmisión de los saberes tradicionales vinculados a estos hacia las nuevas generaciones. En todas las bebidas existen una gran diferencia en el proceso de preparación en cada municipio, como puede ser el uso del grano lechoso o grano seco, el color del grano, tiempo de fermentado y el uso de condimentos.

DIAGNÓSTICO TÉCNICO PRODUCTIVO DEL MAÍZ NATIVO EN EL MUNICIPIO DE ROSAMORADA, NAYARIT

[1]Enrique Inoscencio Canales-Islas*, [2]Margarita Tadeo Robledo, [1]César Del Ángel Hernández-Galeno, [3]Alfredo Aragón-Flores, [3]Karina Y. Mora-García, [3]Francisco S. Martínez-Díaz y [4]William Iván Padilla-Zavala

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; [2]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM; [3]Universidad Tecnológica de la Costa; [4]Instituto Tecnológico del Norte de Nayarit

***Autor para correspondencia:** enrique1784@yahoo.com.mx

Introducción. Un diagnóstico técnico-productivo en el cultivo de maíz nativo permite conocer las condiciones en que las Unidades de Producción Familiar del municipio de Rosamorada, Nayarit, han conservado y preservado maíces nativos. La información recabada permitirá plantear soluciones concretas que sigan favoreciendo la conservación, el aprovechamiento, e incremento de los rendimientos de grano de estos maíces nativos. El objetivo del diagnóstico técnico-productivo del maíz nativo en las Unidades de Producción Familiar del municipio de Rosamorada fue identificar la problemática en la cadena productiva de este cultivo.

Materiales y Métodos. En 2020, se aplicó un cuestionario previamente elaborado por el SIAP – SADER. Se consideró la participaron de 270 unidades de producción familiar, de localidades de alta y muy alta marginación: San Juan Bautista, Paramita, El Bálsamo, Mojocuahutla, Teponahuaxtla, San Diego del Naranjo, Cofradía de Cuyutlán, Arrayanes, Agua Aseda, y San Juan Corapan, 54 encuestas. Para procesar la información de las variables se obtuvieron medias y porcentajes.

Resultados. Se identificó que el maíz nativo se cultiva por las Unidades de Producción Familiar en el sistema coamil bajo condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano. La distribución de la precipitación es irregular durante el ciclo agrícola, afecta directamente en el llenado de grano y repercute en la baja de rendimiento de grano de maíz. Las comunidades no cuentan con asistencia técnica especializada para el manejo agronómico del maíz, y cuando tienen problemas en el cultivo recurren a otro productor o a la tienda de insumos en busca de asesoría. El 57 % de los productores realiza una fertilización al cultivo, el resto no fertiliza. Predomina el cultivo de las razas de maíz nativo de color blanco, Tabloncillo y Tuxpeño; Tuxpeño Amarillo y Tabloncillo Amarillo, y de color azul como, Elotero de Sinaloa, y Bofo (conocido como rojo chaquira). Se utiliza grano de maíz como semilla, el acondicionamiento de la semilla y grano de maíz es inadecuado, pues no hay control de la temperatura, y de la humedad. El rendimiento medio de grano de maíz nativo fue de 1000 kg ha^{-1}.

Conclusiones. La atención a estos problemas tecnológicos como la disposición de semilla de calidad de maíz nativo, la implementación de un paquete tecnológico en el cultivo de maíz nativo para estas condiciones de producción y proporcionar asistencia técnica especializada, puede ayudar a aumentar los rendimientos de grano por hectárea, y a conservar los maíces nativos que se cultivan en esta zona de Nayarit.



DIVERSIDAD DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EN COLECTAS DE MAÍZ NATIVO EN LA SIERRA SUR DE OAXACA

Aarón Martínez-Gutiérrez*, Oscar Clemente-Herrera, Juan Bustamante-Luján, Arely Concepción Ramírez-Aragón, Alida Corey Arango-Cruz, María Isabel Pérez-León, Luis Francisco González-Pérez y Jessica Rubí Martínez-Hernández

Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

***Autor para correspondencia:** aaron.mg@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. Los maíces nativos son el patrimonio biocultural de México y son esenciales para la supervivencia de miles de familias que viven en zonas rurales. Para contribuir con la conservación *in situ* del germoplasma nativo, es fundamental vincular la caracterización agro morfológicas dirigidas a rasgos de interés, que permita identificar los alelos beneficiosos para condiciones adversas. El objetivo de este estudio fue la caracterización morfológica de mazorcas y granos de 360 colectas de maíz nativo en San Miguel Suchixtepec.

Materiales y Métodos. Las colectas se realizaron en San Miguel Suchixtepec, Oaxaca. La selección fue visual de 20 mazorcas de cada color por productor integrando un total de 360 muestras. La caracterización se realizó con la Guía Técnica para la Descripción Varietal del SNICS. Se evaluaron las variables: color del grano (CG), forma de la mazorca (FMz), tipo de grano (TG), forma de la corona del grano (FCG) y color dorsal del grano (CDG). Para el análisis se realizó un ANOVA no paramétrico de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0.05$), además una prueba de medias de Duncan (0.05) con el paquete estadístico SAS versión 9.4.

Resultados. El ANOVA mostró diferencias significativas ($p \leq 0.005$) en las variables evaluadas. Se identificaron 13 colores diferentes en los maíces nativos: blanco cremoso, amarillo, amarillo claro, amarillo oscuro, azul, azul oscuro, pinto, negro, rojo, rojo claro, rojo oscuro, rosa y naranja. De los cuales son ocho tipos de granos: cristalino (1), semi cristalino (5), intermedio (19), semi dentado (92), dentado (223), dulce (17), reventador (2) y harinoso (1). Las FMz se clasificó en tres categorías: convexa, hendida y puntiaguda. En cuanto al CG, 180 (50 %) muestras son blanco cremoso, seguida por pinto en 61 muestras (16.94 %), 35 (9.72 %) azul oscuro, 25(6.94 %) amarillo claro, 24(6.67 %) amarillo, 11(3.06 %) azul, 9(2.5 %) rojo oscuro, 5 (1.39 %) rojo claro, 2 (0.56 %) naranja, 3(0.83 %) negro y rosa, y 01 (0.28 %) de color amarillo oscuro y rojo, respectivamente. El CDG predomina el blanco cremoso con 105 (29.17 %) muestras, el 26.67% al color amarillo claro y el resto en color blanco, amarillo, amarillo oscuro, azul, negro y rojo oscuro. Esta variación demuestra alta diversidad morfológica de maíces nativos en San Miguel Suchixtepec.

Conclusiones. Las diferencias encontradas en las variables de estudio demuestran la gran variabilidad morfológica de las mazorcas y granos de maíz, sin embargo, predomina el maíz de grano blanco.

FORMACIÓN DE FAMILIAS PARA ALTA DENSIDAD DE MAÍZ NATIVO PRECOZ PARA ELOTE

Serafín Cruz-Izquierdo[1*], Julio A. Estrada-Gómez[2], Fernando Castillo-González[1] y Cesar Augusto Irigoyen Barrera[1]

Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad –Genética[1], Producción de Semillas[2]. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

***Autor de correspondencia:** sercruz@colpos.mx

Introducción. El interés y conocimiento sobre la diversidad genética de los maíces nativos se ha incrementado, por los potenciales de expresiones que han tenido ante el cambio climático extremo; bajas y altas temperaturas, déficit hídrico extremo. Se han detectado diferentes tipos de germoplasma con caracteres potenciales; tales como, tamaño y forma de mazorca, altura de planta, tanto en maíces nativos mexicanos como en sus parientes silvestres que pueden emplearse como progenitores cuyo potencial debe estudiarse, e iniciar un programa de desarrollo de variedades o formación de híbridos para su consumo como verdura. El objetivo fue evaluar características morfológicas de planta y componentes de rendimiento en una colecta nativa de maíz de México.

Materiales y Métodos. La evaluación de familias derivadas se estableció en condiciones de temporal, en Campo Experimental Montecillo, Estado de México en el año 2024. Se sembraron 84 genotipos (familias; 1 mazorca x 2 surcos de 5 m), más dos testigos: híbrido dulce y una variedad experimental–elite). Durante el desarrollo y crecimiento del ciclo agrícola se fueron realizando toma de datos, tales como; tamaño y forma de mazorca, altura de planta, precocidad, y seleccionando plantas por criterios de interés para elote verdura. Se realizó un análisis estadístico simple de los datos donde los genotipos se agruparon de acuerdo con características similares entre ellos.

Resultados. El análisis de las variables detectó genotipos con características deseables para desarrollar nuevas variedades con características muy específicas, deseables en un elote de verdura; precoz, pequeño para envasado, puede establecerse a altas densidades de siembra. El híbrido dulce y la variedad experimental–elite, en cambio, se comportaron muy tardíos y susceptibles a la presencia de enfermedades. Es necesario continuar con la selección dirigida y logran potencializar características de interés asociadas a precocidad, logrando así el desarrollo de nuevas variedades con rendimiento estable y con baja demanda de agua para su desarrollo y crecimiento.

Conclusiones. De la evaluación, análisis y selección de una población de familias derivadas de una colecta nativa, se tienen diez familias con potencial genético para la formación de nuevas variedades para elote verdura, muy deseables en el mercado nacional.



Sistemas de producción



EFECTO DE LA ACIDIFICACIÓN CON SULFATO FERROSO Y SULFATO DE ALUMINIO EN LA ETAPA DE GERMINACIÓN DE MAÍCES

Alejandro Pérez Rosales*, Edwin Javier Barrios Gómez, Sandra Eloísa Rangel Estrada y Jaime Canul Ku

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, C.E. Zacatepec

***Autor para correspondencia:** rosales.alejandro@inifap.gob.mx

Introducción. Los suelos alcalinos en México alcanzan aproximadamente el 60 % de la superficie nacional, afectando la eficiencia de la fertilización amoniacales, fosfatadas y micronutrientes metálicos ($Fe^{+2,+3}$, Zn^{+2}, Mn^{+2}, Cu^{+2}), formando compuestos volátiles o precipitados. Como alternativa, se emplean fuentes acidificantes como ácidos inorgánicos, residuos orgánicos y fertilización foliar. Además, se sugiere el empleo de sales de reacción acida como el sulfato ferroso y de aluminio; los cuales tienen la capacidad de disociar la molécula del agua. El ion OH^- en presencia del Fe^{+3} o Al^{+3} generan precipitados insolubles, dejando libre al H^+, el cual tiene la capacidad de acidificar el medio. Sin embargo, estos iones durante el proceso de disociación pueden ser absorbidos por la planta generando toxicidad, por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de acidificación del medio con sulfato ferroso y de aluminio en la etapa de germinación de maíces.

Materiales y métodos. El experimento se realizó en el laboratorio de suelos del INIFAP C. E. Zacatepec. Se utilizó una colecta de maíz azul proveniente del municipio de Atlatlahucan, estado de Morelos, el hibrido H-392 y la variedad V-537C, ambos generados por el INIFAP. Como sustrato se utilizó 10 g de perlita. Se adicionó 50 mL de una solución 0.00001N de KOH para alcanzar un pH=9. Los pH objetivos evaluados fueron 8.5, 8.0, 7.5, 7.0 y 6.5; para ello, se adicionaron cantidades crecientes de las soluciones de sulfato ferroso y aluminio 0.000625 N y 0.0075 N, respectivamente. La toma de datos se realizó a los 36 días después de la siembra (DDS). Las variables evaluadas fueron: % de germinación, altura de planta a la última lígula, peso seco parte aérea, peso seco raíz, pH y C.E. del sustrato. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar factorial (tipo de maíz, sal acidificante) con 4 repeticiones y 10 semillas por repetición. Los datos se analizaron con el programa SAS OnDemand for Academics (ODA) Versión: 3.82 (Edición Enterprise), con el que se realizaron análisis de varianza y comparación múltiple de medias de Tukey.

Resultados. Se encontraron diferencias significativas en el % de germinación, altura de planta y peso seco de parte aérea, siendo el maíz V-5370 el de mayor tolerancia a condiciones alcalinas con un peso seco de 0.1742 g, seguido por el maíz azul con 0.1481 g. Se encontraron diferencias significativas entre las razas de maíz para pH (7.54-7.09) y C.E. (2549.96-2091.83 µS cm^{-1}).

Conclusiones. Bajo las condiciones del experimento, el maíz nativo azul presentó mayor tolerancia a las condiciones de alcalinidad, así como a la aplicación de sulfato de ferroso y sulfato de aluminio.

AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA, PROGRAMA ESTRATÉGICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA, PILAR DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS Y LOS OAXAQUEÑOS

Jonatan Villa-Alcántara* y Flavio Aragón-Cuevas

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca (SEFADER)
***Autor para correspondencia:** sefadervillaalcantarajonatan01@gmail.com

Introducción. Para fortalecer las capacidades técnicas de productores de maíz, la Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER) implementa desde el 2023, el Programa Autosuficiencia Alimentaria. Atendiendo Unidades de Producción Familiar (UPF), con acompañamiento técnico, insumos para la nutrición, manejo de plagas y enfermedades, equipamiento básico (aspersores tipo mochila y silos metálicos), biofábricas, bancos comunitarios de semillas, y estaciones climáticas, distribuidas en el territorio oaxaqueño. El acompañamiento técnico se desarrolla bajo el modelo Escuelas de Campo (ECA), permitiendo el aprendizaje práctico, la experiencia colectiva, el intercambio de saberes y la conservación de maíces nativos, que representan cerca del 90% de las 514,856 ha de maíz sembradas en la entidad.

Materiales y Métodos. Para facilitar la innovación, se tiene un equipo de 149 técnicos de campo, cada uno atiende 167 UPF, con superficie promedio de una ha de siembra de maíz. En el ciclo PV 2024 se establecieron 348 ECA, con semillas nativas y bajo condiciones de temporal. Tras un diagnóstico participativo, se definen innovaciones para atender las causas de la baja productividad. Las actividades se desarrollan bajo la premisa "Aprender-Haciendo", estas parcelas se convierten en espacios de co-construcción de conocimiento entre productores, técnicos e instituciones. Las actividades (visitas, capacitaciones, manejo agronómico) se registran en el sistema de información e-Agrology, diseñado por el CIMMYT. Se realizó la estimación de rendimiento del grano de maíz, en la superficie de innovación y testigo (manejo local). Los impactos reportados corresponden a 136 ECA, descartando aquellas con registros incompletos, con uso de semillas mejoradas y las que no tenían un testigo para hacer el comparativo.

Resultados. Las principales innovaciones empleadas fueron: Manejo etológico de plagas, aplicación de fertilizantes foliares de acuerdo a la etapa fenológica, tratamiento de semillas con fungicidas, aplicación de fertilizantes en momentos adecuados, tratamiento de semillas con micorrizas, harinas de roza y cenizas. Se logró un incremento del 30 % en el rendimiento del grano de maíz, al pasar de 1.2 a 1.56 t ha^{-1}. Se mejoró la rentabilidad del sistema de producción en un 27.1 %, al pasar de una relación beneficio costo de 1.18 a 1.5.

Conclusiones. El incremento en el rendimiento de maíz del 30 %, más los apoyos integrales otorgados por la SEFADER, y la adopción de innovaciones tecnológicas con enfoque agroecológico, demuestra el impacto positivo del programa. Este modelo de atención contribuye a la seguridad alimentaria y es potencialmente replicable en contextos agroecológicos similares.



PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO SERRANO EN EL SISTEMA MILPA POR MUJERES INDÍGENAS DEL MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA MIAHUATLÁN, OAXACA

[1]María Teresa Santos Cortes*, [1]Flavio Aragón Cuevas, 1Fernando David Bautista Ruiz y [2]Ouorou Ganni Mariel Guera

[1]Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca (SEFADER). [2]Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

*Autor para correspondencia: sefader.aa.tc.037@gmail.com

Introducción. En Santa Lucía Miahuatlán, Oaxaca, la baja productividad del maíz (400 kg/hectárea), el uso del sistema R-T-Q y el incremento de la población han propiciado una agricultura itinerante, caracterizada por el abandono de parcelas tras tres ciclos de cultivo favoreciendo la deforestación y la erosión edáfica, hídrica y eólica. A ello se suma la migración masculina y las mujeres se convierten en protagonistas de las escuelas de campo (ECA´s) en las que fortalecen las capacidades locales y la generación e intercambio de conocimientos. Buscando alternativas para hacer la milpa más productiva, rentable y sostenible, la SEFADER, en colaboración con el CIMMYT, estableció una Plataforma de Investigación como espacio de innovación y transferencia de tecnología.

Materiales y Métodos. En el ciclo PV-2024, se sembró milpa (maíz nativo serrano blanco, frijol "guishumil" y calabazas chilacayota y güicha) en un ensayo que contó con 9 parcelas de 16 × 10 metros. El maíz a una distancia de 50 cm entre mata y 50 cm entre "hileras", el frijol y la calabaza a una distancia de 2 metros por mata, los bioinsumos aplicados fueron supermagro con organismos de montaña y lixiviado de lombriz, procesados por el grupo de 166 mujeres de Santa Lucía Miahuatlán. El ensayo siguió un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y tres tratamientos: 1) Milpa, cero labranza, quema, fertilización local (MI, CL, R, F0), 2) Milpa, cero labranza, dejar rastrojo y fertilización mineral convencional (MI, CL, D, F1), 3) Milpa, cero labranza, dejar rastrojo y fertilización 50 % convencional y 50% biofertilizantes (MI, CL, D, F2).

Resultados. En el T3 (MI, CL, D, F2) se logró un rendimiento de 2.2 ton/ha, 19.3 % superior respecto al testigo (MI, CL, R, F0), cuyo rendimiento fue de 1.8 Ton/ha. Respecto a la rentabilidad (relación beneficio/costo), en este primer ciclo el testigo (MI, CL, R, F0) logró mejor rentabilidad, con una ganancia de 23 centavos por peso invertido (relación B/C=1.23), y el menos rentable fue el tratamiento 2, con una relación B/C de 0.84.

Conclusiones. La combinación de nutrición química y biológica en la agricultura de conservación constituye una alternativa viable para incrementar la productividad y rentabilidad de la milpa. Este enfoque requiere tiempo para que los sistemas alcancen estabilidad y sus efectos puedan observarse claramente. Se realizaron ajustes necesarios y se continúa con la evaluación de estos tratamientos, para obtener resultados concluyentes y valorar su aporte al sistema sostenible.

LA BIODIVERSIDAD DEL AGROECOSISTEMA MAÍZ, COMO BASE DEL MANEJO AGROECOLÓGICO DE PLAGAS

Catarino Perales-Segovia[1], **José Mario Miranda-Ramírez[2*]** y Lucila Perales-Aguilar[3]

[1]TecNM/ Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes (ITEL). [2]TecNM/ Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán (ITSA). [3]TecNM/ Instituto Tecnológico de Pabellón (ITPABE)

***Autor para correspondencia:** mario.mr@apatzingan.tecnm.mx*

Introducción. Los maíces nativos, así como los genotipos mejorados presentan pérdidas por el daño ocasionado de plagas y enfermedades, como el gusano cogollero y la fusariosis. En la solución de estos problemas, los agricultores utilizan plaguicidas sintéticos, con todo el efecto negativo que conlleva, y que hace imposible la sostenibilidad del agroecosistema. Por esta razón, actualmente se están buscando alternativas para solucionar los problemas fitosanitarios en los diferentes agroecosistemas, como los programas de Control Biológico (CB) y de Manejo Integrado de Plagas (MIP). De acuerdo con los resultados del grupo de trabajo, con más de tres décadas de experiencia sobre estos aspectos, la solución a la problemática fitosanitaria del cultivo está el propio agroecosistema y en las zonas aledañas. Es decir, consiste en la aplicación de tres herramientas estratégicas de Manejo Agroecológico de Plagas (MAP): a) un buen programa de muestreo de plagas, enfermedades, enemigos naturales nativos y plantas asociadas al cultivo (arvenses), b) Uso de extractos de plantas arvenses asociadas al cultivo y c) conservación e incremento de la fauna benéfica nativa (CB por conservación). De ahí que, el objetivo del presente trabajo es presentar y resaltar la importancia de la conservación y manejo de la biodiversidad del agroecosistema maíz para solucionar los problemas con plagas y enfermedades.

La biodiversidad como base del MAP en maíz. En Aguascalientes se efectuó un estudio en tres zonas productoras de maíz de temporal ubicadas en diferente geografía, clima y manejo agronómico, para determinar la taxonomía, diversidad y abundancia de las plantas arvenses asociadas al cultivo y registrar su relación con la plaga del gusano cogollero del maíz y con un grupo de depredadores de huevecillos y larvas de la plaga, especies de la familia Coccinellidae (Coleoptera). Se registraron cerca de 80 especies de plantas arvenses asociadas al maíz, pertenecientes principalmente a las familias *Asteraceae, Solanaceae, Amaranthaceae, Convolvulaceae* y *Portulacaceae*. Además, asociadas a las arvenses y al maíz se identificaron siete especies de Coccinélidos, con más de 340 ejemplares de la especie más conocida y más usada en programas de CB, *Hippodamia convergens*. De acuerdo con tres muestreos realizados en diferentes etapas fenológicas de cultivo, de la plaga y de la especie de coccinélido más abundante, siempre se detectó una disminución en la población de la plaga con un incremento de la población del depredador.

Conclusiones y recomendaciones. De acuerdo con los resultados presentados y con los registros de la literatura consultada, existen suficientes evidencias sobre la importancia que tiene la biodiversidad de los agroecosistemas en el manejo de plagas y enfermedades, con la base fundamental de un buen programa de muestreo.



MAÍZ Y CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

Quetzalcóatl Orozco Ramírez* y Constansa Rivas Herrera

Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
Autor para correspondencia: qorozco@geografia.unam.mx

Introducción. El cambio climático es uno de los retos más grandes que enfrenta la humanidad en estos tiempos. Está afectando prácticamente todos los ámbitos de la vida humana y en particular la producción de alimentos. El maíz es uno de los alimentos más importantes a nivel mundial. En esta ponencia abordamos desde una perspectiva amplia la relación entre el maíz y el cambio climático en México.

Materiales y métodos. Este trabajo se basa en una revisión amplia y un análisis crítico de las evidencias de la relación entre los cambios climáticos y el maíz. Partimos de la domesticación, la adopción del maíz como planta alimenticia principal en Mesoamérica. Revisamos históricamente la influencia del clima en la producción hasta principios del siglo pasado. Así mismo se analizó el rango de adaptación del maíz y los estudios actuales sobre cambios climático.

Resultados. A través de una revisión de lo que conocemos del pasado, mostramos que, tanto en la domesticación, como en el incremento de la dependencia al maíz de las sociedades prehistóricas, los cambios en el clima tuvieron mucha influencia. Así mismo, durante el periodo Prehispánico, la Colonia y hasta la Revolución, el clima y su efecto en la producción de maíz tuvieron efectos muy importantes en la sociedad y su curso histórico. El maíz es la especie con mayor rango de adaptación entre todas las especies cultivadas en el mundo. Actualmente, la investigación se ha centrado en el efecto del cambio climático futuro en el rendimiento y la producción de maíz, así como en la distribución de las razas nativas, en la vulnerabilidad a la sequía y en la selección de poblaciones de maíz con cierta resistencia a la sequía. Los estudios desde las ciencias sociales se han centrado en la percepción del cambio climático por parte de las comunidades y en sus estrategias de adaptación. Para finalizar, resaltamos la importancia de la diversidad genética del maíz nativo en México, así como la experiencia de las comunidades agrícolas para enfrentar la variación climática.

Conclusiones. Somos optimistas sobre el futuro del maíz, su diversidad y producción, siempre y cuando se establezcan las políticas adecuadas de atención al sector agrícola, pues consideramos que más que el cambio climático, la falta de atención al campo y los cambios socioeconómicos en las áreas rurales, son las principales causas de la pérdida de la diversidad del maíz en México y de la reducción de la autosuficiencia alimentaria.

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE MAÍZ CACAHUACINTLE EN EL VALLE DE TOLUCA

Erasto D. Sotelo-Ruiz[1*], Isabel Reyes-Avilés[2] y Gustavo M. Cruz-Bello[3]

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Zinacantepec, [2]Estancia Posdoctoral SECIHTI 2024-2026/INIFAP-Zinacantepec, [3]Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa-Departamento de Ciencias Sociales.

***Correo electrónico:** sotelo.erasto@inifap.gob.mx

Introducción. El maíz cacahuacintle es una variedad nativa, que se desarrolla en el Valle de Toluca Tenango en altitudes promedios de 2600 a 2800 m. Presenta características de la planta únicas (altura, resistencia al acame, tamaño de la mazorca, tamaño de la hoja, días a floración y rendimiento), el grano de tamaño grande, color blanco, harinoso, sabor dulce y alto contenido de proteína. Sus usos en pozole, tamales, atole, harina y antojitos con la elaboración de quesadillas, tlacoyos y zopes. El Estado de México produce 19352 toneladas de maíz cacahuacintle, en los municipios de Calimaya con 17,950 toneladas y Mexicaltzingo con 1,402 toneladas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue: evaluar el rendimiento de maíz cacahuacintle bajo tres niveles de fertilización N-P-K en el Valle de Toluca.

Materiales y Métodos. El experimento se estableció en 2022 en los campos de la Universidad del Estado de México, ubicados en el Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México; la ubicación es 19° 25' 00" de latitud norte y -99° 41' 29" de longitud oeste. El clima es templado húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 12.5 °C y una precipitación de 890 mm anuales. El suelo es un Vertisol plano con contenidos de arcilla >40%; la altura promedio es de 2650 msnm. El experimento se estableció con maíz cacahuacintle, para evaluar la fertilización N-P-K, los tratamientos fueron: bloque I la dosis fue de 70-70-70, para el bloque II la dosis fue de 110-90-90 y para el bloque III la dosis fue de 130-110-110 kilogramos por hectárea.

Resultados. Los rendimientos fueron de 4700 kg ha^{-1} para el bloque I, de 4894 para el bloque II y de 8111 kg ha^{-1} para el bloque III. Análisis de varianza del rendimiento de grano de maíz muestra que el bloque III es diferente estadísticamente ($p> 0.05$) a los bloques I y II. Los rendimientos de maíz cacahuacintle bajo diferente manejo tecnológico son de 4090 kg ha^{-1} para el municipio de Toluca según SIAP, de 4894 por el productor y de 8111 kg ha^{-1} con la tecnología del INIFAP.

Conclusiones. Lo que podemos concluir es que mayor rendimiento para el maíz cacahuacintle fue para el bloque III con un rendimiento promedio de 8111 kg h^{-1}, el cual es diferente estadísticamente ($p>0.05$) a los bloques I y II. El bloque III tiene la mayor dosis de fertilización con 130N-110P-110K kg ha^{-1}, por lo tanto, podemos concluir que el buen manejo y la dosis de fertilización fue la mejor.



MANEJO AGROECOLOGICO vs CONVENCIONAL EN MAÍZ NATIVO RAZA TEPECINTLE, EN LA CUENCA DEL PAPALOAPAN

Sergio Rodríguez-Roy*, Ronaldo Santiago-Zaragoza, Jesús Laureano González-Martínez, Mercedes Muraira-Soto, Abraham Aldaco-Martínez y Enrique Andrio-Enríquez

Tecnologico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

***Autor para correspondencia:** sergio.rr@cpapaloapan.tecnm.mx

Introducción. El estado de Oaxaca posee 32 razas de maíces nativos, de las cuales, en la región de la Cuenca del Papaloapan, las más cultivadas son el Tuxpeño y Tepecintle. El manejo del cultivo se da principalmente de manera convencional haciendo uso indiscriminado de agroquímicos y fertilizantes que siguen dañando la biota benéfica del suelo. Aunado a eso, el manejo agroecológico nos permite la creación de sistemas agrícolas más sostenibles y amigables con el medio ambiente, reduciendo los costos de producción. En este trabajo, se planteó el objetivo de comparar el comportamiento del manejo agroecológico vs manejo convencional en una variedad de la raza Tepecintle amarillo.

Materiales y Métodos. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones: T1: Micorrizas + Microorganismo de montaña + Supermagro y caldo sulfocalcico + dos aplicaciones de fertilizantes al 50 %, T2: Microorganismo de montaña + supermagro y caldo sulfocalcico + dos aplicaciones de fertilizantes al 50 %, T3: Micorrizas + Supermagro y caldo sulfocalcico + dos aplicaciones de fertilizantes al 50%, T4: Insecticidas químicos + dos aplicaciones de fertilizantes al 100%. Se evaluaron las variables grosor del tallo, largo de hoja y altura de la planta en la fase vegetativa y en la fase reproductiva el diámetro de la mazorca, número de hileras, longitud de mazorca y rendimiento de grano. Cada variable fue sometida a un análisis de varianza y cuando se presentaron diferencias significativas se utilizó la prueba de Tukey ($p = 0.05$).

Resultados. Se pudo observar que no hubo diferencias significativas en ninguno de los tratamientos en las variables evaluadas durante la fase vegetativa. No en tanto, en la fase reproductiva se observó que el T3 donde se aplicó un manejo agroecológico mostró un incremento estadísticamente significativo en el diámetro, la longitud y peso de mazorca en comparación con los demás tratamientos. Por su parte, el T4 correspondiente al manejo convencional, no presentó diferencias estadísticas con T1 y T2. Lo que indica que los tratamientos con bioinsumos, aún con un menor aporte de fertilizantes químicos, lograron resultados favorables. Esto sugiere que las prácticas agroecológicas representan no solo una alternativa sustentable, sino también una opción viable para mantener la productividad agrícola sin depender exclusivamente de fertilizantes químicos.

Conclusiones. El manejo agroecológico del T3 (Micorrizas + Supermagro y caldo sulfocalcico + fertilizante al 50 %) permitió obtener mazorcas con mayor diámetro, longitud y peso, lo que muestra que es posible lograr buenos rendimientos reduciendo a la mitad el uso de fertilizantes químicos y complementando la fertilización con productos agroecológicos.

FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO EN LA RIZÓSFERA DE MAÍZ NATIVO POR ACTIVIDAD BACTERIANA

Jeannette S. Bayuelo-Jiménez*, Adilene Velázquez-Medina y Alfredo Reyes-Tena

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

***Autor para correspondencia:** bayuelo@umich.mx

Introducción. Los suelos ácidos de la Meseta Purhépecha de Michoacán poseen un alto potencial productivo. Sin embargo, su naturaleza química puede afectar su fertilidad. El alto contenido de alófano y la reducida mineralización de la materia orgánica, reduce la disponibilidad de nitrógeno (N). La aplicación de enmiendas orgánicas y microorganismos benéficos es una fuente de fertilización que contribuye a mejorar las propiedades del suelo, las poblaciones bacterianas rizosféricas y la biodisponibilidad de N. Estas poblaciones transforman el N_2 a la forma de nitrato (NO_3^-); una forma del N asimilable para las plantas. Se evaluó la fijación biológica de nitrógeno de aislados bacterianos rizosféricos en un suelo con manejo de policultivo enmendado química y orgánicamente.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó en Nurio, Michoacán, en un suelo ácido con deficiencia de N (30.3 mg L^{-1}). Se utilizó un sistema de policultivo (maíz azul y/o blanco + calabaza + frijol) enmendado con fertilizante sintético (FC, urea y superfosfato-triple), micorrizas (MI), bacterias solubilizadoras de fosfato (BA), lombricomposta (LO), combinación de BA + MI + LO (TO) y un control (sin enmiendas). Se identificaron los morfotipos bacterianos del suelo de cada tratamiento e inocularon en un medio libre de N. Se cuantificó la concentración de N fijado en la forma de nitrato (mg kg^{-1}) por los aislados bacterianos con un ionómetro portátil (Laquatwin NO_3^- 11). Se utilizó un diseño experimental completo al azar con 20 repeticiones. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias Tukey ($p<0.05$).

Resultados. El sistema de policultivo con maíz azul y enmendado orgánicamente presentó el mayor número de morfotipos bacterianos: MI = LO > BA = TO con 21 y 19, respectivamente. Similarmente, en el suelo cultivado con maíz blanco se registró 20, 19 y 18 morfotipos bacterianos (LO = TO > MI > BA). La mayor concentración de NO_3^- se observó en el suelo cultivado con maíz azul y enmiendas orgánicas (CO) (160 mg kg^{-1}) en comparación al producido por las bacterias de la muestra basal (67 mg kg^{-1}). Un resultado similar se registró en el suelo con maíz blanco y BA con 127 mg kg^{-1} de NO_3^-.

Conclusiones. El uso de enmiendas orgánicas y microorganismos benéficos en un sistema de policultivo incrementa la capacidad de los aislados bacterianos para fijar el N atmosférico en forma de nitratos.



PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO VEGETAL EN PLÁNTULAS DE MAÍZ NATIVO MEDIANTE LA INOCULACIÓN CON *Pseudomonas protegens*

[1]**Pablo Andrés-Meza***, [1]Alondra Yazmín Jiménez-Méndez, [2]Jorge Gustavo Rodríguez-Escobar, [2]Mauro Sierra-Macías, [3]Gregorio Hernández-Salinas, [1]Ricardo Serna-Lagunes, [1]José Luis Del Rosario-Arellano, [2]Alejandro Espinosa-Calderón, Julio Díaz-José, [1]Miguel Cebada-Merino, [4]Margarita Tadeo-Robledo y [5]José Alejandro Loyo-Melchor

[1]Universidad Veracruzana. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [3]Instituto tecnológico Superior de Zongolica. [4]Universidad Nacional Autónoma de México. [5]Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 99.

***Autor para correspondencia:** pandres@uv.mx

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cereales más importantes a nivel mundial. En América Latina se han descrito cerca de 220 razas, de las cuales 59 se han identificado y descrito para México. Para el estado de Veracruz, se reportan alrededor de 17 razas originales. Particularmente para la región Las Montañas, se ha documentado alrededor de 11 razas originales. Actualmente, los sistemas tradicionales de producción se encuentran en riesgo, debido al monocultivo, cambio climático, cambio de uso del suelo, migración de agricultores, incremento en los precios de fertilizantes químicos, entre otras. En este sentido, una alternativa son los fertilizantes microbiológicos, que podrían incrementar el aporte de elementos en formas asimilables para las plantas. El objetivo fue evaluar el efecto de la inoculación con diferentes dosis de *Pseudomonas protegens* y *Azospirillum* sobre variables agronómicas en plántulas de maíz nativo de la raza Cónico bajo condiciones de invernadero.

Materiales y Métodos. Se utilizó la raza de maíz nativo Cónico con origen proveniente del municipio de San Juan Texhuacan, Veracruz. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (*Pseudomonas protegens* 5×10^8 UFC mL^1), T2 (*P. protegens* 5×10^4 UFC mL^1), T3 (*P. protegens* 5×10^8 UFC mL^1 + fertilización nitrogenada con urea), T4 (*Azospirillum* 5×10^8 UFC mL^1), T5 (semilla sin inocular, testigo absoluto) y T6 (semilla sin inocular con fertilización nitrogenada). Las mediciones se realizarón en cuatro fechas diferentes donde se cuantificó altura de la planta (cm), contenido de clorofila (SPAD), área foliar (cm^2), peso fresco de la parte aérea (g) y longitud de la raíz principal (cm). Se efectuó un análisis de varianza de medidas repetidas y comparaciones de medias mediante Tukey ($p < 0.05$), mediante el programa estadístico R Studio 2025.05qu.

Resultados. El análisis de varianza combinado reveló diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos en todas las variables evaluadas, a excepción del contenido de clorofila y el diámetro de tallo. En la variable ALTPTA, la prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) identificó tres grupos significativos: el tratamiento T1 con una altura promedio de 26.43 cm, seguido por T3 con 23.97 cm, T4 con 22.2 cm y T6 con 22.89 cm. Para la variable área foliar (AF), el tratamiento T1 presentó el valor más alto (169.36 cm^2), siendo estadísticamente similar a los tratamientos T3 y T6. Además, los tratamientos T1 (28.68 cm) y T3 (28.48 cm) mostraron longitudes de raíz (LRIZ) significativamente mayores en comparación con T4 (21.8 cm) y T6 (21.99 cm). En la variable peso fresco de planta (PFPTA), el tratamiento T1 (3.19 g) obtuvo el valor más elevado, aunque los tratamientos T2, T3 y T4 no mostraron diferencias estadísticas significativas con respecto a T1.

Conclusiones. Los resultados del análisis de varianza indican que los tratamientos aplicados tienen un efecto significativo en el crecimiento y desarrollo de las plantas, destacando el tratamiento T1 como el más efectivo en varias variables, lo que sugiere su potencial para mejorar el rendimiento en condiciones similares.

USO TRADICIONAL Y SIEMBRA DE MAÍCES NATIVOS EN SAN JUAN TEHUIXTITLÁN, MUNICIPIO DE ATLAUTLA, ESTADO DE MÉXICO

Miguel Á. Juárez Palacios[1], **Daniel Torres Nava[1]***, Primo Sánchez Morales[2] y Diana L. Martínez Pérez[1]

[1]Universidad Intercultural del Estado de México, México. Plantel Tepetlixpa.
[2]Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Pue.
***Autor para correspondencia:** dtorres.nava@gmail.com

Introducción. La semilla utilizada por el productor no se elige al azar, sino que se selecciona cuidadosamente en función de las condiciones ambientales y nutricionales, así como, por su valor en la cocina tradicional. Esto permite una conservación *in situ* de los maíces nativos que varían de comunidad en comunidad. Bajo este contexto, el objetivo de este trabajo fue conocer la diversidad de semillas de maíz que se siembran en la comunidad de San Juan Tehuixtitlán del municipio de Atlautla, Estado de México.

Materiales y Métodos. El estudio se desarrolló en la comunidad San Juan Tehuixtitlán del municipio de Atlautla, Estado de México. Se realizó un muestreo a partir del registro de ejidatarios, en el cual se hallan inscritos 120 agricultores; sin embargo, solo 70 campesinos (N) aún siguen cultivando maíz. A partir de este dato, se empleó la fórmula de la varianza máxima para calcular el tamaño de muestra. Se calculó n=45 agricultores, mismo número de quienes se les aplicó un cuestionario estructurado con preguntas abiertas y cerradas, donde se abordaron las características de la producción: kg cosechados y destino de la producción: venta, autoconsumo. El análisis de las variables cuantitativas presentadas se llevó a cabo mediante técnicas de estadística descriptiva.

Resultados. Se encontró que 77 % de los campesinos siembra con semilla propia, el resto la adquiere con los agricultores de la misma comunidad; cabe mencionar que los campesinos no compran semilla híbrida debido que no satisface su gusto para autoconsumo, además esta variedad de maíz se siembra en asociación con el frijol. Los campesinos siembran cuatro variedades de maíces criollos, siendo principalmente el maíz azul con 48% de superficie cultivada, debido a su alta preferencia en el mercado gastronómico. El maíz blanco ocupa el segundo lugar con 39 % del área cultivada, esto se debe a que, de esta variedad se obtiene la hoja para tamal y el grano se consume en el hogar. En tercer y cuarto lugar los campesinos cultivan el maíz ancho en 5% y cremoso 8%, respectivamente, estos maíces se caracterizan por su textura semi harinosa, y se utilizan principalmente para la elaborar tamales y atoles. El rendimiento promedio de las cuatro variedades de maíz es de 3 t ha^{-1}.

Conclusiones. Se identificó que los campesinos de la comunidad mantienen la práctica de cultivar únicamente variedades criollas, rechazando el uso de semillas híbridas debido a que no cumplen con las preferencias alimentarias y de mercado. Esta decisión evidencia un fuerte vínculo entre el conocimiento tradicional, uso de las diferentes variedades y la conservación *in situ* de recursos genéticos.



DINÁMICA DEL FLUJO DE ENERGÍA EN EL AGROECOSISTEMA MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS

Rosa María Martínez-Tagua[1*], Francisco Guevara-Hernández[2], Manuel Alejandro La O-Arias[2], René Pinto-Ruíz[2] y Franklin B Martínez-Aguilar[2]

[1]Universidad Autónoma de Chiapas, Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad (DOCAS). [2]Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas.

[*]Autor para correspondencia: rosa.tagua@unach.mx

Introducción. El agroecosistema de maíz constituye un eje central para la seguridad alimentaria y la economía campesina en la región Frailesca de Chiapas, donde este cultivo articula interacciones ecológicas, sociales y culturales que sostienen la producción. Sin embargo, el sistema enfrenta presiones derivadas de la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y la creciente dependencia de insumos externos, factores que afectan la eficiencia y el equilibrio energético. Resulta fundamental comprender las interacciones que configuran y sostienen la productividad. El objetivo de la investigación fue analizar la dinámica del flujo energético en el agroecosistema de maíz mediante el enfoque de Análisis de Redes Ecológicas (ARE).

Materiales y Métodos. El estudio se realizó en cuatro municipios de la región Frailesca, con 30 productores clasificados en tres tipos: autosubsistencia, bajos productores y altos productores. La metodología comprendió la identificación de los principales subsistemas del agroecosistema, la construcción de matrices de transferencia de energía y la aplicación del ARE para evaluar la dinámica del flujo energético en términos de estructura, funcionamiento y desempeño.

Resultados. La estructura del flujo energético presentó variaciones entre tipos de productores. Los de autosubsistencia conformaron redes simples y dependientes de recursos internos; los productores comerciales de baja escala generaron estructuras más diversificadas y con mayor conectividad; mientras que los de alta producción concentraron volúmenes elevados de flujo a partir de la incorporación intensiva de insumos externos. En el funcionamiento, los sistemas de autosubsistencia integraron componentes locales —como el traspatio y la mano de obra familiar— que aportaron resiliencia. Los productores comercializadores optimizaron el flujo mediante interacciones más densas y equilibradas entre recursos internos y externos, en tanto que los de alta escala dependieron en gran medida de insumos de mercado, lo que incrementó los flujos, pero redujo la autonomía. En cuanto al desempeño, los tres grupos expresaron niveles semejantes de capacidad de desarrollo y ascendencia, aunque con diferencias notables: los autosubsistencia mantuvieron estabilidad, los comercializadores alcanzaron mayor eficiencia y los altos productores lograron altos volúmenes con menor sostenibilidad.

Conclusiones. El ARE permitió evidenciar la dinámica del flujo energético en el agroecosistema de maíz de la Frailesca, mostrando que la estructura, el funcionamiento y el desempeño variaron según el tipo de productor. Los sistemas de autosubsistencia sostuvieron estabilidad a partir de recursos locales, los comercializadores lograron mayor eficiencia gracias a redes diversificadas, y los productores de alta escala maximizaron volúmenes de flujo a costa de una mayor dependencia externa. Estos hallazgos ofrecen una visión integral sobre el papel que desempeñan las distintas estrategias campesinas en la configuración del flujo energético regional.

PLATAFORMA DE INVESTIGACIÓN EN SANTO DOMINGO TEPUXTEPEC: MILPA INTERCALADA CON ÁRBOLES FRUTALES (MIAF)

[1]**Felipe Gutiérrez Vásquez***, [1]Flavio Aragón Cuevas y [2]Ouorou Ganni Mariel Guera

[1]Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER), [2]Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

***Autor para correspondencia:** gutierrezvasquezf@gmail.com

Introducción. La plataforma de investigación de Santo Domingo Tepuxtepec se ubica en la Sierra Juárez de Oaxaca. Predomina un clima templado húmedo, con una altitud de 2256 m, y el ciclo del maíz dura alrededor de ocho meses. El relieve se caracteriza por laderas pronunciadas con problemas de erosión hídrica y suelos ácidos. La preparación del terreno se realiza mediante el sistema de roza-tumba-quema y el rendimiento promedio de maíz en la región es de 0.8 t ha^{-1}. La Secretearía de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER), en colaboración con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), establecieron esta plataforma de investigación con el objetivo de desarrollar, validar y promover sistemas sustentables con base en Agricultura de Conservación, para producción de maíz y cultivos asociados en dicha región.

Materiales y Métodos. Se definieron cuatro tratamientos con tres repeticiones, en un diseño bloques completos al azar. Los factores evaluados fueron: Manejo del rastrojo: quemar (Q) y dejar rastrojo (D); Arreglo topológico: 1 m x 1 m con 4 semillas (A1) y 0.8 m x 0.6 m con 3 semillas (A2) y Fertilización: 64-46-00 (F0) y 64-46-60 (F1), siembra de milpa (MI), resultando los siguientes tratamientos: T1 (MI, Q, A1, F0), T2 (MI, D, A1, F1), T3 (MI, D, A2, F0) y T4 (MI, D, A2, F1), el T1 representa el manejo local, y se considera testigo. En todos los tratamientos se estableció un sistema MIAF. Los árboles frutales (durazno var. diamante y ciruela roja) se establecieron en la temporada de lluvia (2024), junto con el experimento de MILPA. La estimación de rendimiento se realizó siguiendo el manual de determinación de rendimiento del CIMMYT. Las variables registradas fueron: densidad de población, porcentaje de acame, altura de planta y rendimiento del maíz en grano, para esta última variable se realizó un ANOVA Tukey (=0.05).

Resultados. En el rendimiento de grano, se observaron diferencias significativas entre grupos de tratamientos, MI, Q, A1, F0 2.24 t ha^{-1} (a) y MI, D, A2, F0 2.27 t ha^{-1} (a), MI, D, A2, F1 1.84 t ha^{-1} (ab) y MI, D, A1, F1 0.88 t ha^{-1} (bc). Con nutrición balanceada y manejo adecuado de la densidad de siembra, es posible mejorar los rendimientos de maíces nativos en laderas, como se demuestra en el T3. Aunque la quema puede aumentar temporalmente la disponibilidad de nutrientes y la productividad en el primer ciclo (T1), se espera que en próximos años los rendimientos disminuyan debido a la pérdida de fertilidad del suelo. No se obtuvo rendimiento de frijol y calabaza por problemas de sequía.

Conclusiones. El sistema de manejo local, con quema de residuos vegetales, promueve una liberación rápida de los nutrientes, sin embargo, en el mediano y largo plazo tiene implicaciones en la productividad del sistema y degradación del suelo. Disminuir la competencia entre plantas, puede ser una alternativa para mejorar la productividad de estos sistemas.



COSTOS Y BENEFICIOS DEL AGROECOSISTEMA MILPA, EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

[1]Hilario García-Martínez*, [2]Julio Díaz-José, [1]Susana Isabel Castillo-Martínez, [1]Rogelio Limón-Rivera y [1]Gregorio Hernández-Salinas

[1]Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, [2]Universidad Veracruzana / Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

***Autor para correspondencia:** hilario.garcia.09@zongolica.tecnm.mx*

Introducción. La milpa es uno de los agroecosistemas de mayor importancia en las zonas rurales en México, ya que aportan ingresos económicos y productos destinados al autoconsumo de las familias. Además, constituye un reservorio de la agrobiodiversidad fundamental para garantizar la seguridad y cultura alimentaria (Leyva et al., 2020). El propósito del estudio fue registrar las especies cultivadas, prácticas de manejo, beneficios, costos de producción y utilidades del agroecosistema milpa.

Materiales y Métodos. Se trabajó con productores e informantes claves de maíz de ocho localidades de seis municipios. El enfoque de la investigación fue mixto, se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas para explorar, registrar y cuantificar las variables de estudio. Se aplicaron diversos instrumentos como recorridos y mapeo de parcelas, calendario estacional, talleres participativos, grupos focales y panel de costos de producción. Además, se empleó la plataforma KoboToolbox y se realizaron panel de construcción y validación, lo que permitió analizar y evaluar los parámetros propuestos.

Resultados. El agroecosistema milpa se desarrolla entre los 100 y 2500 msnm, con una superficie promedio de 0.52 ha por productor, y un rendimiento promedio de maíz de 0.895 t ha^{1}, suficiente para cubrir las necesidades alimentarias familiares durante seis a siete meses al año. Se cultiva bajo un sistema de agricultura tradicional con prácticas culturales (*Xochitlallis)* y de manejo de la tierra. Se asocia hasta con 12 especies de plantas, como quelites, frijol, calabaza, haba y chícharo. De la milpa se obtienen hasta 27 subproductos, destinados principalmente al autoconsumo, que la valorarse a precios locales representan el 58.5% de los ingresos totales. En cuanto a los costos de producción, la mano de obra puede representar hasta el 58% de los ingresos totales, mientras que los insumos alcanzan un 27%, especialmente cuando se emplean fertilizantes químicos.

Conclusiones. Los productos y subproductos de la milpa aportan beneficios relevantes para la alimentación familiar, la cultura alimentaria y la reducción de pobreza de la región. A mayor asociación y diversificación de especies dentro del sistema milpa, mayor es su rentabilidad. En contraste, cuando existe menor asociación y mayor dependencia de insumos externos, la rentabilidad disminuye desde la perspectiva de costos desembolsados y financieros. Los campesinos continúan cultivando la milpa debido al valor de uso que otorgan múltiples beneficios.

POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA MÉXICO

[1]Flavio Aragón-Cuevas*, [2] Zahui Garcia-Garcia, [3]Hazael Obed Ramírez-Maces y [4]José Abimael Campos-Ruiz

[1]Secretaria de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER), Oaxaca. [2]Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. [3]Universidades para el Bienestar Benito Juárez García (UBBJG). [4]Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Oaxaca.

*Autor para correspondencia: obedmaces1989@gmail.com

Introducción. Los maíces nativos de Oaxaca, se encuentran adaptados a las condiciones de clima, suelo, cantidad y calidad de agua, así como a las preferencias de consumo en platillos policulturales, siendo pilares fundamentales en los sistemas de cultivos, constituyendo el elemento central de la alimentación. La plasticidad fenológica de cada material, permite un mejoramiento constante por parte de las unidades de producción, siendo una herramienta primordial para solventar las problemáticas actuales. Por esta razón, es necesario identificar el comportamiento de estos materiales para estimar su potencial y seleccionar las variantes superiores. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue evaluar caracteres de planta, mazorca, grano y rendimiento en 36 variantes de maíces nativos de la región Valles Centrales de Oaxaca.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó durante el verano de 2024, en el Tequio, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. Las variedades se evaluaron bajo un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. Debido a que no existió diferencia en el manejo realizado se utilizaron los materiales como fuente de variación. Las variables registradas fueron: días a espiga y jilote, largo de mazorca, número de hileras, largo, grosor, ancho de grano y rendimiento, en 36 variantes criollas. Los datos que no cumplieron los supuestos de normalidad, fueron transformados mediante logaritmo (X). Se realizó un análisis de varianza (P ≤ 0.05), y comparación de medias mediante la prueba Tukey (≤0.05). Todos los análisis fueron realizados con el programa estadístico SAS versión 9.4.

Resultados. El ANOVA mostró diferencias altamente significativas (P≤0.05), entre criollos. El criollo AnchoxVC-152 presentó menor tiempo en días a espiga y jilote, con 54 respectivamente, en cuanto a rendimiento mostró el mayor valor con 7.10 ton/ha, presentando una diferencia de hasta 5 ton/ha con respecto a Belatove-3, el cual mostró el menor rendimiento con 2.3 ton/ha. En cuanto a largo de mazorca y grano, Ancho Huixcomulco presentó los valores más altos con un promedio de 19.67cm y 14.14mm. Para la variable de número de hileras, VC-152AxB mostró el mayor valor con 13. Para ancho y grosor de grano, criollo blanco 1 y criollo bolita original, presentaron los mejores promedios con 18.38mm y 6.42mm, respectivamente.

Conclusiones. Se encontró alta variación en los caracteres de planta, mazorca, grano y rendimiento. El material más sobresaliente por su precocidad y rendimiento, bajo las condiciones edafoclimáticas, fue AnchoxVC-152, siendo una de las alternativas potenciales que tienen las unidades de producción familiar para obtener alto rendimiento de grano.



CO-DISEÑO DEL SISTEMA MIAF CON MAÍCES NATIVOS EN LA REGIÓN MAZAHUA DEL ESTADO DE MÉXICO

[1]**Rocio Albino Garduño***, [1]Horacio Santiago Mejía, [2]Antonio Turrent Fernández, [3]José Isabel Cortés Flores e [1]Ildefonso Ronquillo Cedillo

[1]Universidad Intercultural del Estado de México. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. [3]Colegio de Postgraduados

***Autor para correspondencia:** rocio.albino@uiem.edu.mx

Introducción. El sistema de Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) es una plataforma tecnológica para la agricultura campesina. Es un sistema de policultivo en franjas que tiene como especie principal al maíz, intercalado con surcos de especies de porte bajo (sotocultivo) en hileras de árboles frutales (epicultivo); todos en curvas a nivel en terrenos de ladera. La implementación del sistema MIAF en cada región requiere de estudios en los que se evalué el manejo agronómico de las especies componentes. El propósito de este trabajo es presentar las adaptaciones a la MIAF, realizadas de manera colaborativa con familias campesinas, en la investigación e implementación del sistema en condiciones de la agricultura campesina de la región mazahua del Estado de México.

Materiales y Métodos. La experimentación en el sistema MIAF en el noroeste del Estado de México (región mazahua) inició en el año 2014, y continúa. El co-diseño de la MIAF mazahua se ha hecho a través de la comunidad de aprendizaje, un grupo autogestivo que surgió en el año 2017 y está formado por familias campesinas, estudiantes de la UIEM e investigadores. Las adaptaciones al sistema MIAF han surgido de las propuestas colectivas de las comunidades de aprendizaje. La experimentación se lleva a cabo en parcelas experimentales en condiciones de la agricultura campesina local, en ladera, temporal, con especies nativas o de interés local.

Resultados. Las principales innovaciones al diseño del sistema MIAF son: 1) el maíz nativo cónico que se adapta al sistema y muestra mayores rendimientos de grano al utilizar dosis de fertilización mineral combinadas con orgánicas; 2) hortalizas de interés local como sotocultivo como alternativa al frijol en el diseño original; 3) como sotocultivos hasta cinco especies simultáneas o en relevo (tomate de cáscara, calabaza italiana, brócoli, cebolla, cempasúchitl); 4) la calabaza criolla y el chilacayote se cultivan al inicio de las orillas de la hilera de árboles frutales; 5) el rastrojo de maíz se coloca en el filtro de escurrimientos aguas arriba y aguas abajo del árbol; 6) la eliminación de herbicidas del manejo permite la interacción de 42 especies de arvenses en el agrosistema MIAF. Se han generado dos desarrollos tecnológicos con recomendaciones del manejo agronómico del maíz nativo en MIAF que puede consultarse en internet como "adaptación de especies anuales en la MIAF".

Conclusiones. El trabajo colaborativo (entre investigadores, familias campesinas y estudiantes) en la región mazahua ha generado hasta el momento seis adaptaciones al diseño original del sistema MIAF. Éstas fomentan el uso del maíz nativo y el incremento de la diversidad local.

FORTALECIENDO LA SOBERANÍA ALIMENTARIA A TRAVÉS DE LA BIOSEGURIDAD COMUNITARIA

[1]Cinthia V. Soberanes-Gutiérrez, [2]**Consuelo López-López***, [2]Humberto Peraza-Villarreal, [3]Gricelda Juárez-Luis, [4]Effabiel T. Miranda-Carrasco y [2]Alejandro-Espinosa Calderón

[1]Investigadora por México adscrita a la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (SEj Cibiogem), [2]Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem, [3] Investigadora por México adscrita al Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), [4]Investigador por México adscrito a la Secretaría de Ciencia Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti)

***Autor para correspondencia:** lopez8con@gmail.com

Introducción. Se sistematiza la experiencia del Colaboratorio "Guardianes y guardianas de la milpa y la vida", desarrollado como parte de Plan de Acción Territorial de la Especialidad Nacional para el Bienestar Comunitario en Agroecologías y Soberanías Alimentarias (ENBC-ASA), modelo educativo surgido en el marco de la política científica en México impulsada desde el CIATEJ. Su propósito fue fortalecer las capacidades comunitarias para diseñar e implementar estrategias de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados (OGM), y de plaguicidas altamente peligrosos (PAP), promoviendo la conservación de semillas nativas y la soberanía alimentaria, a través de la incidencia comunitaria de alumnado en sus Comunidades de Aprendizajes (COA).

Materiales y Métodos. El Colaboratorio se estructuró en tres unidades temáticas, combinando actividades sincrónicas, trabajo colaborativo con comunidades de aprendizaje y herramientas pedagógicas basadas en metodologías participativas. Se documentaron procesos de diagnóstico territorial, identificación de semillas nativas, rescate de prácticas agroecológicas, así como la elaboración de guiones y videos para la divulgación comunitaria sobre bioseguridad de los OGM, y la promoción de prácticas de conservación y revaloración de maíces y semillas nativas.

Resultados. Se desarrollaron estrategias contextualizadas para la protección de conocimientos tradicionales, semillas nativas y la defensa de patrimonios bioculturales de sus territorios. Entre las acciones se encuentran la conservación *in situ* mediante prácticas tradicionales de selección, siembra y resguardo en casas comunitarias; el intercambio de semillas y saberes en ferias locales; la producción agroecológica diversificada dentro del sistema milpa; monitoreo comunitario ante posible contaminación genética por maíz genéticamente modificado; campañas de sensibilización sobre riesgos sanitarios y ambientales por su uso. Además, también elaboraron guiones y videos como herramientas de comunicación comunitaria, integrando entrevistas semiestructuradas, testimonios locales e imágenes de prácticas campesinas en sus territorios.

Conclusiones. Estas experiencias fortalecieron la articulación entre conocimientos científicos y saberes tradicionales, consolidando procesos organizativos en torno a la soberanía alimentaria, el cuidado del territorio y la bioseguridad comunitaria de los OGM. Los aprendizajes generados reflejan la potencia transformadora del trabajo colectivo para la defensa del territorio, las semillas nativas y la riqueza biocultural, al tiempo que dan muestra de las colaboraciones virtuosas entre instituciones académicas, gubernamentales, comunitarias y sociedad civil.



GÉNEROS DE FORMICIDAE EN VEGETACIÓN ARBÓREA ASOCIADA A AGROEGOSISTEMAS DE MAÍZ CRIOLLO

[1]María Concepción Martínez Sandoval*,[1]Esaú Ruiz Sánchez, [1]Angel T. Piñeiro Vázquez, [2]Luis A. Lara Pérez y [3]Franklin H. Rocha Vela

[1] Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Conkal. Conkal, Yucatán. [2]Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Othón P. Blanco, Quintana Roo. [3] INIFAP Campo experimental Mocochá. Mocochá, Yucatán.

***Autor para correspondencia:** dd10800047@conkal.tecnm.mx*

Introducción. La familia Formicidae (hormigas) es clave en la dinámica ecológica de los agroecosistemas, interviniendo en procesos como dispersión de semillas, control de plagas, polinización y mejora en la estructura del suelo. Es limitado el estudio de Formicidae en los agroecosistemas de maíz criollo en México, donde estos espacios incluyen vegetación arbórea en el interior del cultivo o adyacente a éste, con especies aprovechables para el sustento familiar, y que ecológicamente funciona como hábitat natural de reserva de insectos benéficos, entre ellos varias especies de Formicidae.

Materiales y Métodos. El estudio se llevó a cabo en agroecosistemas de maíz en la zona Norte de Yucatán (Municipios de Dzilam González, Conkal y Motul.), en vegetación secundaria arbórea adyacente a las áreas cultivadas de maíz criollo. Los muestreos se realizaron en enero y abril. En enero es época de vientos y lluvias aisladas, conocidas en la Península de Yucatán como nortes, y en abril es la estación más seca de la región. En cada sitio se tomaron cuatro muestreos a intervalos semanales, colocando 8 trampas de caída pit-fall distribuidas en dos transectos de 20 m. Los ejemplares se identificaron a nivel género por características morfológicas siguiendo claves dicotómicas.

Resultados. En época de nortes se registró un total de 674 individuos, mientras que la temporada de seca se registró 7,832. En la época de nortes, el mayor número de individuos se registró en Conkal, con mayor abundancia en los géneros *Dorymyrmex* (196 individuos) y *Pheidole* (108 individuos). En Dzilam González el género más abundante fue *Forelius* (163 individuos) y en Motul fue *Pheidole* (105 individuos). En la estación seca, el mayor número de individuos nuevamente se registró en Conkal, con mayor dominancia de individuos en los géneros *Monomorium* (3,129 individuos) y *Pheidole* (1,847 individuos). En Motul el género más abundante fue *Pheidole* (645 individuos) y en Dzilam González fue *Monomorium* (613 individuos).

Conclusiones. En vegetación secundaria arbórea adyacente a cultivos de maíz criollo en el Norte de Yucatán, se registraron los géneros de Formicidae: *Dorymyrmex*, *Pheidole*, *Forelius* y *Monomorium*. La abundancia de individuos dentro de cada género fue mayor en la estación seca (abril). Los géneros con mayor abundancia de individuos fueron *Monomorium* y *Pheidole*, que son géneros de hábitos generalistas con alimentación variada, desde semillas, insectos muertos y diferentes fuentes de carbohidratos, como néctar.

ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE HIMENÓPTEROS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MAÍZ CRIOLLO

[1]Diana Laura Méndez Flota*,[1]Esaú Ruiz Sánchez, [1]Alejandra González Moreno, [1]Luis Latournerie Moreno, [2]Carolina Flota Bañuelos, [3]Luis Filipe Conceição dos Santos y [3]Franklin H. Rocha

[1] Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Conkal. Conkal, Yucatán.[2] SECIHTI Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Champotón, Campeche.[3] INIFAP Campo experimental Mocochá. Mocochá, Yucatán.

***Autor para correspondencia:** dd13800038@conkal.tecnm.mx*

Introducción. El cultivo de maíz es el hábitat de diversos insectos benéficos que son fundamentales para el funcionamiento de los agroecosistemas. Dentro del orden hymenoptera existen grupos, como las familias Vespidae y Formicidae que actúan como depredadores de plagas, y la familia Apidae que actúa como polinizadores. El objetivo de este trabajo fue registrar los géneros de hymenoptera de las familias Vespidae, Formicidae y Apidae en dos sistemas de producción de maíz criollo, monocultivo y milpa.

Materiales y Métodos. Los muestreos se hicieron en cultivos de maíz criollo establecidos en temporada de lluvias en Muna (sistema monocultivo) y Peto (sistema milpa), en el Estado de Yucatán. Se realizaron 12 muestreos de mayo a agosto de 2024, que comprendió desde 3 semanas antes del establecimiento del cultivo hasta la etapa de maduración de la mazorca. Los ejemplares se colectaron con redes de golpeo y se identificaron por morfología a nivel género con claves taxonómicas dicotómicas. Para caracterizar la comunidad entomológica en ambos sistemas, se calcularon las curvas de diversidad basadas en los índices de Hill de orden 0, 1 y 2, correspondientes a riqueza, diversidad (Shannon) y dominancia (Simpson). Adicionalmente, se elaboraron curvas de rango-abundancia (Whittaker) para describir la estructura de las comunidades.

Resultados. La diversidad y abundancia de géneros de hymenoptera fueron diferentes. En Peto bajo sistema milpa se registró un total de 443 individuos, mientras que en Muna bajo sistema monocultivo se registró un total de 349 individuos. En el sistema milpa se registró como géneros dominantes *Dorymyrmex* (125 individuos) y *Solenopsis* (95 individuos) en Formicidae; *Ceratina* (105 individuos) en Apidae; y *Polybia* en Vespidae. En el sistema monocultivo se registró como géneros dominantes *Solenopsis* (127 individuos) y *Dorymyrmex* (88 individuos) en Formicidae; *Ceratina* (67 individuos) en Apidae; y *Polistes* (27 individuos) en Vespidae. Es preciso mencionar que *Polistes* y *Polybia* son depredadores efectivos de insectos plagas, mientras que *Ceratina* contiene especies que son polinizadoras efectivas.

Conclusiones. Los resultados muestran que la diversidad y abundancia de géneros de hymenoptera fue diferente entre los sistemas de producción de maíz. El sistema milpa presentó mayor número de individuos, mientras que el monocultivo mostró mayor dominancia de algunos géneros como *Solenopsis* y *Ceratina*. La presencia de los géneros de Vespidae en ambos sistemas sugiere que el cultivo de maíz criollo funciona como hábitat natural de estos depredadores, que potencialmente contribuyen a la regulación de las poblaciones de insectos plagas.



COMPORTAMIENTO FENOTÍPICO DE MAÍZ NATIVO RAZA OLOTÓN BAJO INOCULACIÓN DE SEMILLAS

[1]Yürguen Omar Martínez-Pacheco*, [1]Aarón Martínez-Gutiérrez*, [1]José Luis Hernández-Morales, [1]Gerardo Rodríguez Ortiz, [1]Yuri Villegas Aparicio y [1]Alida Corey Arango Cruz

[1]Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO).

Autor de correspondencia: l17920076@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. El maíz nativo raza Olotón, tiene la característica particular de presentar raíces adventicias que exudan mucílagos. En estas se alberga bacterias fijadoras de nitrógeno, capaces de transformar el nitrógeno atmosférico en formas asimilables para la planta, lo que representa una alternativa sustentable al uso de fertilizantes químicos. Se evaluó el efecto de un inoculante a base de bacterias diazotróficas sobre características fenotípicas del maíz nativo raza Olotón.

Materiales y Métodos. La parcela experimental se estableció en Totontepec, Sierra Mixe, Oaxaca. Se empleó un diseño factorial 2^3 en parcelas divididas. Las dos parcelas grandes se destinaron a las variedades nativas con y sin el bioinoculante; las parcelas chicas se asignaron a dos niveles de fertilizante nitrogenado sintético (urea), 0 y 60 kg N/ha, manteniendo constantes las dosis de P_2O_5 (80 kg/ha) y de K_2O (50 kg/ ha). El experimento se desarrolló en condiciones de temporal durante el periodo primavera-verano 2024. Después de la siembra se realizaron mediciones cada 20 días de las siguientes variables; altura de plantas, diámetro del tallo, número de hojas y entrenudos y días a floración, variables relevantes para evaluar el desarrollo del cultivo.

Resultados. El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) en todas las variables evaluadas. En cuanto a la altura de planta, se observó que los tratamientos inoculados presentaron efectos positivos, en T8, presentó altura de 4.26 m, seguido por el T3 que alcanzó 4.21 m, y el T9 con 4.03 m; todos ellos superaron al testigo, que registró una altura de 3.51 m. Respecto al número de hojas y entrenudos, el T8 obtuvo un promedio de 23 hojas y 12 entrenudos, mientras que el tratamiento A4, también, presentó 22 hojas y 10 entrenudos, superando ligeramente al testigo que mostró 21 hojas y 10 entrenudos. En la variable días a floración, se observó que las plantas inoculadas florecen antes que las fertilizadas, lo cual podría estar relacionado con una mejor nutrición inicial. En cuanto al diámetro de tallo, los tratamientos A3 y A2 destacaron con promedios de 49.8 mm y 49.4 mm respectivamente, superando al testigo que presentó un diámetro de 44.09 mm, lo que podría traducirse en una mayor resistencia al acame y mejor soporte estructural de la planta.

Conclusiones. El uso de inoculantes a base de bacterias diazotróficas en las semillas muestra un potencial prometedor para mejorar las características fenotípicas de las plantas incluso en condiciones de baja fertilización nitrogenada.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MAÍZ ZAPALOTE CHICO BAJO LOS PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN, EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Oscar Uriel Villalobos-Blas*, Flavio Aragón-Cuevas y [1]Jonatan Villa-Alcántara

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural
***Autor para correspondencia:** ovillalobosb24@gmail.com

Introducción. El Zapalote chico es la raza de maíz característica del Istmo de Tehuantepec, valorada por su uso para elaborar totopos, y adaptada a las condiciones locales. El laboreo constante del suelo, el monocultivo, el uso del rastrojo como alimento del ganado, aunado a los efectos del cambio climático, hacen necesaria la búsqueda de alternativas que permitan mantener la productividad del sistema. En 2024, la Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER) y el CIMMYT, establecieron un experimento en Huana Milpería municipio de Ciudad Ixtepec, para evaluar el efecto de los principios de la agricultura de conservación en el rendimiento del grano del maíz Zapalote chico.

Materiales y Métodos. Se empleó un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, el tamaño de la unidad experimental fue de 213.4 m^2. Se evaluaron ocho tratamientos enfocados a los principios de agricultura de conservación, con respecto a la remoción completa del rastrojo; remoción (R) o a su conservación (D) en el suelo, doble rastra (LC), subsuelo-rastra (LM), y asociación maíz frijol (MF) o monocultivo de maíz (M). T1 (M-LC-R), T2 (MF-LC-R), T3. (M-LC-D), T4. (MF-LC-D), T5 (M-LM-R), T6 (MF-LM-R), T7 (M-LM-R) y T8 (MF-LM-D). Se sembró maíz Zapalote chico y frijol nativo "Andalón" el 14 de agosto de 2024. Se registraron los días a emergencia, floración, madurez fisiológica, y cosecha, densidad de población, acame y altura de planta. Para estimar el rendimiento del grano de maíz, se emplearon 56 m^2 de cada unidad experimental, los resultados se analizarón mediante un modelo lineal (ANOVA) en el paquete estadístico R. La comparación de pares de medias de los tratamientos se realizó con la prueba de Tukey (= 0.05).

Resultados. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, numéricamente el tratamiento ocho, maíz-frijol, subsuelo-rastra y conservación de rastrojo, logró el mayor rendimiento de maíz Zapalote chico (1 t ha^{-1}). El tratamiento con menor rendimiento fue maíz-frijol, subsuelo-rastra y remoción de rastrojo (0.6 t ha^{-1}). Se observó un crecimiento fuera de tipo de las plantas de maíz, mayor a 2 m, aunado a que los fuertes vientos provocaron acames del 25 % al 62 %, afectando negativamente los rendimientos.

Conclusiones. No se encontró un efecto de los principios de la agricultura de conservación sobre el rendimiento del grano de maíz Zapalote chico, por lo que se sugiere continuar investigando para cuantificar su posible impacto.



EFECTO DE LA SALINIDAD EN COLECTAS DE MAÍZ NATIVO DURANTE LA ETAPA DE GERMINACIÓN

Alejandro Pérez Rosales*, Edwin Javier Barrios Gómez, Sandra Eloísa Rangel Estrada y Jaime Canul Ku

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, C.E. Zacatepec

***Autor para correspondencia:** rosales.alejandro@inifap.gob.mx

Introducción. La salinidad en los suelos incluye la presencia de cationes y aniones, principalmente K, Ca, Mg y Na, siendo este último el de mayor importancia en la produccion agrícola. En los suelos generalmente el Ca, es el ion predomínate, sin embargo, bajo ciertas condiciones el ion predomínate es el Mg, generando restricciones de disponibilidad de otros cationes. Por otro lado, suelos con altos niveles de salinidad (4 mS cm^{-1}), no necesariamente implican condiciones restrictivas para el desarrollo vegetal, es decir, la concentración relativa de cada ion presenta efectos diferentes, tanto en la disponibilidad de otros elementos como en el desarrollo de las plantas. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del gradiente de salinidad en dos colectas de maíz nativo.

Materiales y métodos. El experimento se realizó en el laboratorio de suelos del INIFAP C. E. Zacatepec. Se utilizaron dos colectas de maíz (azul y amarillo) provenientes del municipio de Atlatlahucan, estado de Morelos. Como sustrato se utilizó 100 g de perlita. Se adicionó 100 ml de solución (Cuadro 1). Las variables evaluadas fueron: % de germinación, altura de planta a la última lígula, peso seco parte aérea, peso seco raíz, pH y C.E. del sustrato. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar factorial (tipo de maíz, concentración de sales) con 4 repeticiones y 10 semillas por repetición. Los datos se analizaron con el programa SAS OnDemand for Academics (ODA) Versión: 3.82 (Edición Enterprise), mediante el cual se realizaron análisis de varianza y comparación múltiple de medias de Tukey.

Cuadro 1. Gradiente de concentración de solución salina.

Catión	Solución mg L^{-1}						
	1	2	3	4	5	6	7
K	0.9	1.8	2.6	3.5	4.4	5.3	6.1
Ca	10.5	21.0	31.5	42.0	52.5	63.0	73.5
Mg	11.0	22.0	33.0	44.0	55.0	66.0	77.0
Na	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8

Resultados. Se encontraron diferencias estadísticas en el porcentaje de germinación, siendo el maíz amarillo con la mayor germinación con 89.28 %, mientras que el maíz azul presentó un 79.28 %. De igual forma para las variables de peso seco (0.15 g y 11.32 g) y altura, se observó una tendencia similar. En cuanto al gradiente de salinidad, el maíz amarillo presentó una mayor germinación con un 92.5 % y 90. 0% en las soluciones 4 y 5 respetivamente, mientras que en el peso seco de la parte aérea presento valores de 0.19 g a 0.14 g

Conclusiones. El maíz amarillo presentó una mayor tolerancia a condiciones de salinidad, lo que favorecería su establecimiento en suelos con niveles inferiores a 5.3 mg L^{-1} K, 63.0 mg L^{-1} Ca, 66.0 mg L^{-1}, Mg y 1.5 mg L^{-1} Na.

EFECTO DE BACTERIAS RIZOSFÉRICAS DE MAÍCES NATIVOS EN EL VIGOR Y VIABILIDAD DE SEMILLAS DAÑADAS POR *Sitophilus zeamais*

[1]Alexis Lamz Piedra, [1]**Carlos Horacio Acosta Muñiz***, Hugo Armando Morales Morales[2], Víctor Hugo Villarreal-Ramirez[2] y Marina Imelda Terrazas Gómez[2]

[1]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Cuauhtémoc, Chihuahua, México. [2]Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Delicias, Chihuahua, México.

***Autor para correspondencia:** cacosta@ciad.mx

Introducción. En regiones donde se producen maíces nativos, los agricultores adoptan prácticas de manejo poscosecha que no garantizan el mantenimiento de la calidad fisiológica y sanitaria de la semilla. Bajo estas condiciones, las semillas son dañadas por plagas de almacén que disminuyen su vigor y viabilidad. El presente estudio tuvo como objetivo, evaluar el efecto de una bacteria rizosférica aislada de maíces nativos, sobre la viabilidad y el vigor de semillas afectadas por *Sitophilus zeamais* Motsch.

Materiales y Métodos. El experimento se realizó en el Laboratorio de Microbiología CIAD. Se utilizaron semillas del *cv.* 'Amarillo' almacenadas sin control de humedad y temperatura, en la Finca San José, Meoqui, Chihuahua. Estas se categorizaron en tres niveles de daño (N1, N2 y N3) por *S. zeamais*, además se utilizó un control (semillas sin daños visibles del insecto). Las semillas se inocularon en el momento de la siembra, con 300 µL de inóculo del aislado bacteriano CR-34-38 de *Burkholderia cepacia* a una concentración de 5 x 10^9 UFC mL^{-1} y se colocaron en papel toalla humedecido con 10 mL de agua destilada estéril. Se utilizaron 300 semillas por tratamiento y tres réplicas distribuidas completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: tiempo cero (T0), Día de vigor (DV), Porcentaje de germinación (PG), Índice de velocidad de germinación y emergencia, Porcentaje de germinación y emergencia acumulada y crecimiento de las plántulas. Se efectuó el análisis de varianza de clasificación simple, así como, comparaciones de medias (Tukey, $p \leq 0.05$).

Resultados. A los 7 y 14 días después de la siembra, se detectó promoción de los indicadores de viabilidad en semillas de los niveles 1 y 2 con aceleración del T0 y DV y, PG aceptables para la producción (78.3 - 82.11%). Las semillas del N3, aunque iguales en T0 y DV a N1 y N2, presentaron PG bajos (42 - 53 %). El crecimiento (altura de la planta y longitud de la raíz) se afectó por los daños ocasionados por *S. zeamais.* Las semillas inoculadas del N1 y N2 mostraron igual crecimiento entre ellas, sin diferencias estadísticas, y esta variable se estimuló en las semillas de N3 sin llegar a los valores de los valores de N1 y N2.

Conclusiones. Se demostró la promoción del crecimiento del aislado bacteriano CR-34-38 de *Burkholderia cepacia* para N1 y N2. Las inoculación con CR-34-38 de semillas de maíz nativo 'Amarillo', afectadas por *S. zeamais* constituye una alternativa para promover la germinación y el vigor cuando los niveles de daños son bajos.



RESPUESTA DEL MAIZ MORADO A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA

Daniel Jesús García-Chan, **Pedro Salvador-Morales***, Enrique Arcocha- Gómez, Víctor Daniel Cuervo-Osorio, Gustavo Enrique Mendoza-Arroyo, Mónica Beatriz López-Hernández

Tecnonolgico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná

***Autor para correspondencia:** pedro.sm@china.tecnm.mx

Introducción. El maíz morado es una variedad nativa de México que ha sido cultivada desde tiempos prehispánicos por su valor nutricional y cultural. Económicamente el maíz morado representa una oportunidad de mercado dado su alto valor agregado en la industria alimentaria y nutraceútica. Sin embargo, su rendimiento y calidad se ve afectado por la baja fertilidad de los suelos, por lo que en el presente proyecto se evaluó el efecto de la composta y fertilizantes químicos sobre las variables de crecimiento del maíz morado.

Materiales y métodos. El experimento se estableció en el rancho Xamantún, en Campeche. Se estableció la siembra de Maíz morado variedad Eh Hú, bajo un diseño de bloques completos al azar. Se probaron dos tratamientos, más un testigo, donde: T1 = Testigo absoluto, T2 = Composta 30 Mg ha^{-1}, T3 = fertilizante químico N-P-K: 110-46-00. Se evaluó la altura total, diámetro de tallo a los 80 días después de la siembra (dds) y biomasa fresca cosechada a los 90 dds. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza ($P < 0.05$) y prueba de medias.

Resultados. El ANOVA mostró significancia estadística en las variables altura donde el tratamiento T3 fue mayor con una media de 220.23 cm, el T2 y T1 fueron estadísticamente iguales con valores de 144.63 cm y 137.43 cm respectivamente, el diámetro de tallos obtuvo un comportamiento similar, el T3 obtuvo un valor medio significativo de 9.46 cm, los T2 Y T1 de 7.44 y 7.82 cm respectivamente, en cuanto a la biomasa fresca el T3 mostró diferencias significativas comparado con el tratamiento T2 y T1 los valores medios fueron de 9.6, 7.2 y 4.6 kg respectivamente.

Conclusiones. El maíz morado responde positivamente a la fertilización química, sin embargo, en este trabajo se puede observar que la adición de 30 Mg ha^{-1} de composta tuvo un efecto marginal, por lo que sugerimos continuar estos estudios aplicando mayores dosis de composta.

MAÍCES NATIVOS Y AGRODIVERSIDAD ASOCIADA A LAS MILPAS: ESTUDIO DE CASO EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO

José Espinoza-Pérez*, Óscar Pérez-García, Anadelia Antonio-Medina, María Lorena Luna Guevara y Paula Beatriz Fuentes-Herrera

Universidad Intercultural del Estado de Puebla

***Autor para correspondencia:** jose.espinoza@uiep.edu.mx

Introducción. Puebla posee una de las mayores riquezas de maíces nativos en México, tradicionalmente cultivados bajo el sistema de milpa. No obstante, en los últimos años se observa una expansión paulatina de maíces mejorados en esquemas de monocultivo, lo que podría representar un riesgo para la agrodiversidad regional. Pese a la importancia de este patrimonio biocultural, el estudio de las razas nativas y su agrodiversidad asociada constituye un área con insuficiente investigación. Por tanto, se documentó la diversidad de maíces nativos y se cuantificó la agrodiversidad presente en las milpas, con el fin de profundizar en el conocimiento de la relación entre las razas nativas y los sistemas agroecológicos que las sostienen.

Materiales y Métodos. El trabajo de campo se sustentó en un muestreo no probabilístico de tipo "bola de nieve" y a partir de los registros de la CONABIO, se seleccionaron diez localidades de la Sierra Norte de Puebla (SNP) con registros de maíces nativos. En esas comunidades, se recolectaron diez razas de maíz y se aplicaron 30 entrevistas semiestructuradas. El instrumento se organizó en dos secciones principales: 1) datos etnobotánicos de las razas de maíz y 2) prácticas agrícolas asociadas a su cultivo. También, se realizaron recorridos en las parcelas para medir la riqueza de plantas útiles. Para el análisis de la información, se determinó el índice de Shannon (H'), índice de similitud de Jaccard y posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) utilizando el programa estadístico de R.

Resultados. En la Sierra Norte de Puebla se identificaron las razas: Tuxpeño, Arrocillo amarillo, Chalqueño, Palomero, Nal-Tel, Nal-Tel de Altura, Olotillo, Bolita, Negrito y Coscomatepec, cultivadas en temporal y policultivo. Las primeras tres razas tienen importancia para venta de grano y autoconsumo, las restantes se destinan principalmente al autoconsumo empleados para nixtamal, forraje y el aprovechamiento de las hojas. El análisis de 42 plantas útiles en las milpas reveló diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en su manejo entre las zonas bajas (0-1,300 msnm) y altas (>1,300 msnm). Las milpas de las zonas bajas que agrupan las razas (Tuxpeño, Olotillo, Nal-Tel, Coscomatepec, Negrito) mostraron un manejo distinto al de las de zonas altas que albergan las razas restantes, pero con una similitud de riqueza de plantas útiles dentro cada zona agroecológica.

Conclusiones. Los resultados demuestran que la conservación de las razas nativas es inseparable con el manejo de un gran número de plantas útiles en la SNP. La riqueza documentada no reside solo en las razas de maíz, sino en el conocimiento agrícola, las prácticas asociadas y a las condiciones agroecológicas predominantes.



EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MAÍCES NATIVOS MEJORADOS DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

[1]**Modesta Mendoza Sibaja***, [2]Flavio Aragón-Cuevas, [3]Hazael Obed Ramírez-Maces y [4]José Abimael Campos-Ruiz

[1]Técnica de Campo de la Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural, [2]Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural,[3]Universidades para el Bienestar Benito Juárez García (UBBJG),[4]Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Oaxaca

***Autor para correspondencia.**

Introducción. México es considerado centro de origen y diversidad del maíz; sin embargo, debido al cambio climático, el aumento exponencial demográfico, la disminución de áreas de cultivo y el desplazamiento de cultivares por la introducción de híbridos y transgénicos, se han creado dependencia de mercados externos para cubrir la demanda nacional; por tal motivo es necesario identificar genotipos sobresalientes que puedan responder a las necesidades actuales, así como aumentar su valor económico, garantizando a largo plazo la seguridad alimentaria en la población Mexicana. El objetivo del presente estudio fue evaluar el potencial de rendimiento de diez variedades nativas de maíz del estado de Oaxaca.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó durante el ciclo agrícola primavera-verano 2024, en Guadalupe Etla, Oaxaca. Se evaluaron 10 variedades de maíz nativo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Las variedades estudiadas fueron: Belatove, VC-40, VC-42, FAC-M-38, VC-134x141, FAC-M-40, FAC-M-44, VC-134, VC-152 y el criollo local. Se realizo un análisis de varianza para precisar las variables con diferencias significativas ($p \leq 0.05$) y la comparación de medias se realizó mediante la prueba Tukey (≤0.05). Todos los análisis fueron realizados con el programa estadístico SAS versión 9.4.

Resultados. El ANOVA mostro diferencias altamente significativas ($p \leq 0.05$) entre variedades; solo en las variables de número de granos por mazorca y largo de grano no se presentaron diferencias significativas. La variedad VC-134 fue la más precoz en días a espiga y a jilote, con 55 días respectivamente, presentando el mayor valor en grosor de grano con 5.2 mm. En cuanto a la altura de planta, diámetro de mazorca y número de hileras el criollo local presento los mayores valores, con un promedio de 295.7 cm, 47.5 mm y 11, respectivamente. Para el largo de mazorca la variedad VC134x141 mostro la mayor longitud con 14.4 cm; en cuanto al ancho de grano FAC-M-40 presento el mayor valor con 16.15 mm. En la variable rendimiento de grano no se encontraron diferencias significativas, aunque la cruza VC-134x141 obtuvo el mayor rendimiento con 3.8 t ha^{-1}.

Conclusiones. Se encontró variación en los caracteres de planta, mazorca, grano y rendimiento en variedades nativas de maíz. Las variedades sobresalientes pueden ser utilizadas en programas de producción artesanal de semillas o en programas de mejoramiento participativo.

RENDIMIENTO DE GRANO EN MAÍCES NATIVOS MEDIANTE BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS EN EL SUR DE SONORA

[1]Gilberto Rodríguez-Pérez*, [1]Alba Rocío Ochoa-Meza,[1]Francisco Javier Salazar-Huerta,[1]Pedro Alberto Haro-Ramírez, [2]Luis Latournerie-Moreno y [3]Francisco Javier Verduzco-Miramón

[1]Tecnológico Nacional de México-Valle del Yaqui. [2]Tecnológico Nacional de México-Conkal. [3]Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora

*Autor para correspondencia: gilberto.rp@vyaqui.tecnm.mx

Introducción. México es centro de origen del maíz (*Zea mays* L.) y tiene la mayor diversidad genética, que conforma la dieta de miles de mexicanos. A nivel mundial, México ocupa el séptimo lugar como productor de este grano, y los principales estados con la mayor producción es: Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Guanajuato y Michoacán. En la actualidad se cultivan maíces de diferentes formas y coloraciones de grano; los azules, negros, guindas, púrpura y rojos se conocen como maíces pigmentados. Algunas de las razas pigmentadas que existen en México se han colectado en los estados de Yucatán y Sonora. El objetivo de la evaluación fue conocer la variación del rendimiento de grano y sus componentes mediante la aplicación de bioestimulantes orgánicos en el sur de Sonora.

Materiales y Métodos. El experimento se llevó a cabo en el campo experimental del TecNM-Valle del Yaqui, Sonora. Se utilizaron seis maíces nativos de diferente color de grano; de la raza Tuxpeño: azul, rojo y amarillo; de Nal Tel se incluyeron: amarillo y rojo provenientes de Yucatán; y de raza Onaveño: de Sonora se incluyó amarillo. L. Se utilizó el diseño bloques al azar con tres repeticiones bajo una factorial, donde el factor A fueron los Bioestimulantes y el factor B los genotipos. La unidad experimental fue de dos surcos en 5 metros de longitud a una distancia entre plantas de 12.5 cm; se aplicaron cuatro bioestimulantes (T1 = químico, T2 = espirulina, T3 = thalassiosira y T4 = tetraselmis). Se midieron el rendimiento de grano (RG), peso de mil granos (PM), peso hectolitrico (PH), longitud de mazorca (LM), hileras por mazorca (HM) y granos por hilera (GH).

Resultados. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre tratamientos y genotipos para todas las variables de estudio. Tuxpeño azul de Yucatán presentó mayor PH, PM y RG; Nal Tel amarillo de Yucatán tuvo promedios superiores en longitud de mazorca y granos por hilera, mientras que Tuxpeño rojo Yucatán presentó mayores hileras por mazorca. Los mejores tratamientos fueron químico y espirulina, seguido de thalassiosira, mientras que con tetraselmis se produjeron promedios inferiores.

Conclusiones. La aplicación de los tratamientos químico y espirulina mejoró la producción del maíz nativo evaluado en el sur de Sonora.



IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EN UN ANDISOL DE LA REGIÓN MAICERA DE LA MESETA PURHÉPECHA, MICHOACÁN

Jeannette S. Bayuelo-Jiménez*, Adilene Velázquez-Medinay Alfredo Reyes-Tena

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

***Autor para correspondencia:** bayuelo@umich.mx

Introducción. La baja disponibilidad de fósforo (P) es una limitante para el crecimiento de maíz en suelos ácidos de la Meseta Purhépecha de Michoacán. Esta limitante se atribuye al elevado contenido de hierro y aluminio y la presencia de hidróxidos y sesquióxidos que lo precipitan y adsorben. Las bacterias de la rizósfera participan en los procesos biogeoquímicos del P en el suelo y propician el incremento de la disponibilidad de P mediante solubilización de las formas inorgánicas y/o mineralización de las formas orgánicas. En este estudio se evaluó el efecto del manejo del agroecosistema (ecológico y convencional) sobre los morfotipos bacterianos nativos de la rizósfera de maíz (*Zea mays* L.) y su capacidad solubilizadora de fosfato.

Materiales y Métodos. El estudio se realizó en Nurio, Michoacán. El suelo ácido se cultivó en un agroecosistema ecológico de policultivo (maíz azul y/o blanco + calabaza + frijol) enmendado con micorrizas (MI), bacterias solubilizadoras de fosfato (BA), lombricomposta (LO), combinación de BA + MI + LO (TO) y un agroecosistema convencional con fertilizante sintético (FC). El control no recibió enmiendas. Se realizó un aislamiento primario de las bacterias y se cuantificó la capacidad cualitativa de solubilización (IS) en un medio NBRIP.

Resultados. Se obtuvo un total de 16 bacterias con capacidad solubilizadora de fosfato de los 242 morfotipos bacterianos identificados. La mayoría de las bacterias aisladas correspondieron a bacilos Gram negativos (72%). Las bacterias con mayor IS se obtuvieron en el agroecosistema con maíz azul y enmiendas de BA y CO (2.2 a 2.8), en comparación con el control *B. thuringiensis* (1.34). En el suelo cultivado con maíz blanco y enmiendas de MI y LO, el IS fue de 2.71 a 2.22. La solubilización de fosfato se asoció con un valor alto de la enzima fosfatasa ácida en el suelo cultivado con maíz azul con BA y CO (0.65-0.99 µg mL^{-1}) y maíz blanco con MI y LO (0.55-1.15 µg mL^{-1}). En estos tratamientos, el valor para la enzima fosfatasa alcalina fue de 0.57 y 0.13 µg mL^{-1} y de 0.56 y 0.71 µg mL^{-1}, respectivamente. Lo anterior representó un incremento significativo respecto al control *B. thuringiensis* (0.04 y 0.27 µg mL^{-1}).

Conclusiones. El conocimiento de bacterias nativas eficientes en la solubilización de fosfatos representa un potencial para mejorar la productividad de maíz nativo en suelos volcánicos deficientes de fósforo.

SOBERANÍA ALIMENTARIA CON MAÍZ NATIVOS

Arturo Chong Eslava*

Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo
***Autor para correspondencia:** achonge@chapingo.mx

Introducción. La soberanía de maíz ha es aspiración desde la década de 1970s, cuando inició la importación, principalmente de Estados Unidos. Lograr la soberanía alimentaria requiere aspectos técnicos, política agrícola y mercado. El objetivo es proponer medidas para lograr la soberanía alimenticia del maíz, considerando también los maíces nativos. Implementar las medidas que se proponen, permitiría producir los granos de maíz que se requieren para el consumo de México.

Materiales y Métodos. Se estableció el estado actual de la soberanía nacional del maíz, presentándose las propuestas de política agrícola y mercado para lograr la soberanía. Los datos de importaciones se obtuvieron de Stastics de la FAO, mientras que los datos de producción del SIAP.

Resultados. Para 2023 se importó 18 millones de toneladas de grano amarillo, representó 67% con respecto al maíz producido, en 2003 lo importado fue de 5.7 millones de toneladas, o 27% de lo producido. En veinte años la cantidad se ha triplicado. Las propuestas para revertir lo anterior son técnicas, políticas y de mercado. Imponer tarifa arancelaria a la importación de granos proveniente de Estados Unidos, como seguimiento de la posible imposición de aranceles a las exportaciones mexicanas, en tasa similar. Esta tasa debe ampliarse a otros productos de Estados Unidos como, semillas, pesticidas, maquinaria, etc. Contemplar la importación de granos de maíz de otros mercados, como Brasil, Argentina, Sud-África, etc., para diversificar mercados, igual con otros insumos y maquinaria. Establecer plan de producción nacional de maíz, para en corto plazo producir los granos suficientes para cubrir el consumo nacional. Contemplando al menos los siguientes aspectos. Entrenamiento de técnicos agrícolas con los aspectos técnicos agronómicos que les permita mejorar e incrementar la productividad del maíz a los productores Promoción de mejoramiento de los maíces nativos para incrementar su productividad. Promover la producción nacional de fertilizantes e insumos como herbicidas y pesticidas. Promover la mecanización agrícola, con maquinaria nacional. Establecer el precio de garantía de los granos de maíz garantizando ingreso para los productores y tener almacenes nacionales de grano. Capacitar a los productores en el acondicionamiento de granos y semillas. Igualmente promover industria local de masa, harina y tortilla.

Conclusiones. Para lograr la autosuficiencia de granos de maíz, blanco y amarillo, es posible lograrlo aplicando medidas en los aspectos de técnicas agrícolas, políticas agrícolas y de mercado. Estas medidas promoverán la producción de los granos por los diferentes productores de grano a nivel nacional.



EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE MEZCLAS DE BACTERIAS HALOTOLERANTES SOBRE EL CRECIMIENTO DE MAÍZ CÓNICO

[1]Paulina del Carmen Gómez-Nájera*, [1]Joseph Guevara-Luna y [1]María Soledad Vásquez-Murrieta

[1]*Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, Del Miguel Hidalgo, Ciudad de México, 11340 México.*

*Autor para correspondencia: charmen215@gmail.com

Introducción. El Estado de México es el segundo productor de maíz de grano de color a nivel nacional. Sin embargo, para el éxito del cultivo se deben considerar la calidad fisiológica de las semillas, su porcentaje de germinación y desarrollo del cultivo. Entre las alternativas para hacer frente a estas problemáticas, se encuentra el uso de bacterias con capacidad de promoción de crecimiento vegetal (PGPB, por sus siglas en inglés). En este trabajo se estudió el efecto de la inoculación de mezclas de PGPB halotolerantes sobre el cultivo de maíz Cónico.

Materiales y Métodos. Se llevo a cabo un ensayo de germinación con suelos colectados en Santiago Tlacotepec, Toluca, Estado de México. El estudio incluyó la evaluación de maíz Cónico del Valle de Toluca, y el híbrido HS-2 del Colegio de Postgraduados, que sirvió como grupo de control para la comparación. Las semillas se desinfestaron superficialmente y se inocularon mediante dos métodos con tres mezclas bacterianas de cepas halotolerantes. El experimento se condujo con un diseño factorial de tres factores en condiciones de invernadero durante 14 días. Las variables de respuesta fueron altura de las plántulas, área foliar, diámetro del tallo, longitud del sistema radical y contenido de clorofila. Cada tratamiento constó de 10 repeticiones y los datos se analizaron mediante una regresión factorial general.

Resultados. La altura de las plántulas presentó diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0.05$) a los siete días, las interacciones tratamiento-suelo y tratamiento-semilla estuvieron presentes; hacia los nueve días, solamente la interacción tratamiento-semilla fue significativa y a los 12 días, las interacciones se perdieron y solamente los factores suelo y semilla fueron significativos. Finalmente, a los 14 días, el factor semilla fue significativo en la altura. El diámetro se vio influenciado por el factor semilla. Para la longitud del sistema radical, los factores semilla y tratamiento fueron significativos, así como las interacciones tratamiento-semilla y suelo-tratamiento. En el área foliar, el factor semilla fue significativo. Finalmente, para el contenido de clorofila, el factor semilla fue significativo, así como las interacciones tratamiento-semilla y suelo-tratamiento.

Conclusiones. La inoculación con las mezclas bacterianas provocó cambios en casi todas las variables evaluadas, muchos de los cuáles resultan en una ventaja competitiva del cultivo durante las primeras etapas de crecimiento y desarrollo. La evaluación de las interacciones permite determinar la frecuencia de inoculación para optimizar la respuesta del cultivo durante todo el ciclo productivo.

BIOESTIMULACIÓN DE PLANTULAS EN DOS VARIEDADES DE MAÍZ PIGMENTADO DE LA SIERRA DEL NAYAR

Juan Apolinar Aguilar-Castillo, **Cecilia Rocío Juárez-Rosete*** y Naomi Aguilar-Juárez

Universidad Autónoma de Nayarit-Unidad Académica de Agricultura
***Autor para correspondencia:** juan.aguilar@uan.edu.mx

Introducción. En Nayarit, la mayor variación de maíces pigmentados, se producen principalmente en las comunidades de la Sierra del Nayar, como producto de la configuración sociohistórica de la comunidad para elegir las plantas que satisfagan los requisitos de calidad y variedad en la dieta, así como, la cosmovisión relacionada con el color, la forma de la mazorca, y su interacción con el ambiente. Sin embargo, carecen de recursos económicos y tecnologías adecuadas para incrementar la producción en sus coamiles (milpa en ladera). Al respecto, el uso de bioestimulantes como mejoradores de los procesos de germinación y calidad de plántulas de maíz es reciente en México, y a nivel local, la información disponible es escaza, por lo que existe la necesidad de desarrollar este tipo de bioensayos a fin de probar la eficacia de productos comerciales para potenciar la germinación de semillas y el crecimiento temprano de plántulas. El objetivo fue evaluar el efecto de un bioestimulante orgánico y un microbiano sobre plántulas de maíz pigmentado para mejorar su establecimiento en campo.

Materiales y Métodos. La investigación se estableció en condiciones de invernadero, en Xalisco, Estado de Nayarit en el año 2024. Se sembraron dos genotipos pigmentados de la raza Tabloncillo, y se evaluaron dos tratamientos de bioestimulación más un testigo. Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones en un arreglo factorial 2x3. La unidad experimental fue de cuatro plántulas. Las variables se midieron a los 21 días después de siembra y fueron: longitud de raíz (LR) y tallo (LT), longitud (LH) y ancho de hoja (AH), peso seco de raíz (PSR) y de tallo (PST). Los datos se analizaron con el procedimiento ANOVA (SAS®). La comparación de medias se efectuó mediante la prueba de Tukey (α = 0.05).

Resultados. El análisis de varianza detectó significancia únicamente para el factor bioestimulantes en las variables PSR y AH, donde el producto MaxiGrow Excel ® superó al testigo por un 20 % y en 21 %, respectivamente. Por otra parte, la interacción BIO*VAR fue significativa para las variables: LT, LH, NH y PST, lo que implica que la combinación de los factores es más importante que los efectos por separado. Al respecto, la Variedad (V2) fue la que respondió positivamente con el producto orgánico utilizado.

Conclusiones. El producto MaxiGrow Excel® interaccionó positivamente con la variedad 2 para la mayoría de las variables evaluadas, lo que produjo plántulas de mayor tamaño.



POBLACIONES DE *Pseudomonas* spp. EN LA RIZOSFERA DE MAÍZ CRIOLLO CRECIENDO EN SUELOS COLECTADOS EN EL NORTE DE VERACRUZ

José Luis Fajardo Gómez, Rocío Rodríguez Cabrera, Julio César González Cárdenas, Flor María Montero Solís, María de la Luz Hernández Sánchez y **Raúl Allende Molar***

[1]*Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biologicas y Agropecuarias*

***Autor para correspondencia:** raallende@uv.mx

Introducción. En la rizosfera existen microorganismos benéficos como bacterias del género *Pseudomonas;* algunas especies de este género promueven el desarrollo de las plantas y pueden producir compuestos antibióticos y fungicidas que protegen a las plantas contra patógenos radiculares. En la región son escasos los estudios relacionados con rizobacterias asociadas a maíces nativos. En este trabajo, se planteó el objetivo de cuantificar las poblaciones de *Pseudomonas* spp. en la rizosfera de maíz criollo raza tuxpeño creciendo en suelos colectados en el norte de Veracruz.

Materiales y Métodos. Se colectó suelo, con antecedentes de cultivo de maíz, en los municipios de Espinal, Ixhuatlán de Madero, Álamo Temapache, Tlachichilco, Coxquihui y Castillo de Teayo en el estado de Veracruz. En cada uno de los suelos se sembraron semillas de maíz criollo raza tuxpeño (4 macetas 400 g de suelo con 8 semillas de maíz cada una), proveniente de la zona de Espinal, Veracruz, y dos semanas después de la siembra, lo que representó un ciclo de crecimiento, se cuantificaron las poblaciones de bacterias totales, *Pseudomomas* spp. y pseudomonas fluorescentes en la rizosfera en una muestra de raíz (ufc/g de raíz). Las raíces restantes se cortaron en trozos finos, se adicionaron al suelo y se volvió a sembrar maíz criollo. La cuantificación de bacterias se realizó mediante la técnica de dilución seriada y siembra en medios de cultivo artificiales. Los medios de cultivo utilizados fueron agar tripticaseina de soya (1/10) y agar B de King (1/3). El experimento se analizó como un factorial en donde el factor 1 fue los tratamientos con 4 repeticiones y 6 niveles (localidades de colecta) y el factor 2 fue los ciclos de crecimiento con 4 niveles (ciclos de crecimiento). Las poblaciones bacterianas se transformaron a logaritmo base 10 y se realizó el análisis de varianza (ANAVA) y, en caso de diferencia significativa, se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey (p=0.05).

Resultados. El ANAVA mostró que, en poblaciones totales bacterianas, *Pseudomonas* spp. y pseudomonas fluorescentes no hay diferencia estadística significativa (p=0.83, p= 0.76 y p=0.06, respectivamente); sin embargo, en las poblaciones de bacterias totales y *Pseudomonas* spp. cuantificadas entre los ciclos de cultivo existió diferencia estadísticamente significativa (p=0.001 y p=0.001, respectivamente). Las poblaciones de bacterias totales fluctuaron entre 9.2 y 9.8 (log ufc/g de raíz). Las bacterias *Pseudomonas* spp. se cuantificaron en poblaciones entre 8.9 a 9.15 (log ufc/g de raíz), en cuanto a pseudomonas fluorescentes el rango de poblaciones se cuantificó entre 1.9 a 4.2 (log ufc/g de raíz).

Conclusiones. Las poblaciones de la bacterias *Pseudomonas* fueron similares en la rizosfera de maíz criollo raza tuxpeño cultivado en suelos colectados en la zona norte de Veracruz; existió variación en las poblaciones cuantificadas entre los ciclos de cultivo.

EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ (*Zea mays* L) DE LA VARIEDAD SINTÉTICA ROQUE/2015 CON HÍBRIDOS DE LA REGIÓN

Jorge Armando Peralta-Nava*, María de Jesús Ramírez-Ramírez, Faustino Ramírez-Ramírez, José Ángel Torres-Rangel, Osvaldo Amador-Camacho, Jose Ramon Fregoso-García y [1]Alfonso China-Ravelero

Tecnológico Nacional de México/Tlajomulco

***Autor para correspondencia:** Jorge.pn@tlajomulco.tecnm.mx

Introducción: La producción de maíz se encuentra en una encrucijada debido al alto costo de la semilla de maíz híbrido, derivado de esa problemática se han explorado alternativas que beneficien al productor sin mermar su productividad y calidad de grano, por lo que las variedades sintéticas ofrecen ventajas adicionales sobre una variedad mejorada común, con buen rendimiento de grano y uniformidad en floración y fenotipo. Este trabajo presenta la comparación de la calidad física del grano de maíz de la variedad sintética de maíz ROQUE 2015 con híbridos de la región.

Materiales y Métodos. El experimento fue establecido en el laboratorio de usos múltiples del Tecnológico Nacional de México-Tlajomulco. Los materiales utilizados fueron la Variedad Sintética Roque 2015, Saberia R72 y Mazata Cuarzo. Los parámetros evaluados fueron: Peso hectolítrico (Norma ISO 7971-3), Peso de 1000 semillas (ISTA), Índice de flotación (AACC 55-10), Densidad verdadera (método picnométrico), Porcentaje de humedad (NMX) y analizar el Grano dañado (NMX-FF-034), con los datos obtenidos se realizaron el análisis de varianza (INFOSTAT) y una prueba de medias de acuerdo con Tukey al 0.05 de probabilidad.

Resultados. El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre los genotipos en tres de las cuatro variables evaluadas. La prueba de medias mostro que el híbrido Mazata Cuarzo presento mejores resultados para las variables: Peso de 1000 semillas, Peso hectolitrico y Densidad verdadera, al comparar los resultados con la variedad Sintética se observó que no hubo mucha diferencia entre ellos en las variables Peso de 1000 semillas, Peso hectolitrito y Densidad verdadera la diferencia entre ellos fue de 5.6 % 1.2 % y 2.2 % respectivamente.

Conclusiones. Los resultados indican que el material Mazata Cuarzo tiene buenas características de grano además de que la variedad sintética tiene buenas características físicas del grano lo cual la hace una variedad con potencial para la región de Jalisco.



EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍCES NATIVOS EXÓTICOS ADAPTADOS A LOS VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO

[1]**Etzael Nuñez-Terrones***, [1]Ricardo Lobato-Ortiz, [1]Ignacio Benítez-Riquelme, [1]J. de Jesús García-Zavala y [2]César Del Ángel Hernández-Galeno

[1]Programa en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados campus Montecillo. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

***Autor para correspondencia:** rlobato@colpos.mx

Introducción. Para poder aprovechar de la mejor manera los recursos genéticos nativos, como son las poblaciones de maíz mexicano, es indispensable conocer la diversidad y variabilidad que en ellas existe, así como su comportamiento en términos de rendimientos. El presente trabajo, tuvo como objetivo estudiar el comportamiento agronómico de maíces nativos exóticos adaptados a los Valles Altos del Centro de México, con relación a distintas densidades de siembra en la obtención del mejor rendimiento de grano.

Materiales y Métodos. Se emplearon 7 poblaciones derivadas de maíces nativos de la raza Jala, Tuxpeño, Cónicos, y Comitecos. Se determinaron las variables peso de mazorca, diámetro de mazorca, longitud de mazorca, numero de hileras, granos por hileras, peso de grano y peso de olote. Todas las evaluaciones se realizaron por triplicado. Se efectuó el análisis de varianza (ANAVA) considerando el modelo factorial, así como, comparaciones de medias con el método Tukey ($p \leq 0.01$).

Resultados. Se encontraron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) para todas las variables entre genotipos. Cada genotipo mostró diferencias significativas en las variables peso de mazorca, peso de grano, diámetro de mazorca y longitud de mazorca bajo diferentes densidades plantación ($p \leq 0.05$). Las poblaciones de maíz Cónico y raza Jala mostraron los mejores desempeños en densidades bajas (30 mil plantas ha^{-1}) con valores medios en peso de mazorca de 234.8 ± 10.7 g y 228.3 ± 11.2 g respectivamente. Se estima una diferencia del 18 % en rendimiento entre la densidad más alta respecto a la densidad más baja.

Conclusiones. Los maíces nativos adaptados a Valles Altos del Centro de México muestran una respuesta positiva en rendimiento de grano en sistemas de producción de riego en bajas densidades de población. Existe potencial para la incorporación de material nativo exótico en un programa de mejoramiento genético de maíces para la región.

APTITUD COMBINATORIA Y HETEROSIS EN ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO DE MAÍCES CACAHUACINTLES DE MÉXICO

[1]Luis Antonio Flores-Hernández*, [2]Fernando Castillo-González, [1]Lidia Velasco-Velasco, [2]Antonio Ramírez-Hernández, [3]Víctor Aldair Saucedo-Nava, [3]Luis Ángel De Jesús-Valdovinos, [3]Liliana Calderón-Zavaleta

[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, [2]Colegio de Postgraduados, [3]Universidad para el Bienestar Benito Juárez García

*Autor para correspondencia: flores.luis@inifap.gob.mx

Introducción. Los programas de mejoramiento genético en México no solo deben de enfocarse a la obtención de híbridos con alto potencial de rendimiento, sino también en la identificación y selección de poblaciones con resiliencia a los impactos provocados por el cambio climático, como en el caso de la tolerancia a la siembra de humedad residual. El objetivo de este trabajo fue determinar la aptitud combinatoria general (ACG), especifica (ACE) y heterosis en etapas tempranas del desarrollo de maíces Cacahuacintles de México.

Materiales y Métodos. En 2019 se realizaron cruzamientos dialélicos entre dieciséis poblaciones progenitoras para la obtención de la F1. Se estableció el experimento en una cama de arena de rio tipo almácigo, se colocó una primera capa de 30 cm, donde se sembraron 25 semillas a una distancia de 4.5 cm entre plantas, posteriormente se cubrió con una capa de 25 cm, se aplicaron riegos a saturación cada 72 horas. Después de 17 días, se seleccionaron en diez plantas la longitud de raíz primaria (LR), longitud de mesocotilo (LM), longitud de parte área (LA), porcentaje de emergencia (EM) y biomasa total (BT). Se realizó análisis de varianza (ANOVA) y se estima ron los efectos de ACG, ACE y heterosis.

Resultados. El ANOVA para la fuente de variación dialélico detectó diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.01$). Mientras que los cuadrados medios de los efectos de ACE fueron mayores que los efectos de ACG para la mayoría de los caracteres excepto para EM, lo cual indica que los efectos no aditivos son más importantes que los aditivos. Con respecto a los efectos de ACG la población S2 presentó mayores efectos positivos para LR (9.2), para LM la población S3 presentó el mayor efecto positivo (5.7), la población C6 tuvo el mayor efecto positivo y valor *per se* para LA (30 y 495 mm respectivamente) y EM (0.9 y 16 % respectivamente). Para los efectos de ACE la cruza T4 x C2 registro el mayor valor *per se* para LR (168 mm) y la mayor heterosis del 43.1 %, mientras que la cruza T3 x S3 tuvo el valor *per se* más alto para LM (184 mm) y EM (40 %) con heterosis de 23.8 y 112.5 % respectivamente, mientras que la cruza F2 x S2 resulto sobresaliente para LA con heterosis de 156 % y valor *per se* de 167 mm.

Conclusiones. Dentro de las poblaciones de maíz Cacahuacintle que se siembran en los Valles Centrales de México existe el potencial genético para el mejoramiento de caracteres relacionados con la tolerancia a la siembra de humedad residual.



POTENCIAL DE BACTERIAS AISLADAS DE MAÍZ TUNICADO COMO PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL

Lucero Jazmín García- Cruz*

Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca.
***Autor para correspondencia:** garjazmin3774@gmail.com

Introducción. La conservación de variedades locales de maíz es extremadamente importante porque contienen la mayor parte de la diversidad genética de este cultivo entre las que destaca el maíz tunicado que es una variedad local exótica de maíz cultivado en el estado de Tlaxcala. La preservación de este recurso genético no solo permite mantener la diversidad del cultivo si no que brinda la posibilidad de aprovechar los microorganismos asociados a sus raíces como promotores de crecimiento vegetal

Materiales y Métodos. Se reactivaron 10 cepas las cuales fueron aisladas anteriormente del cultivo de maíz tunicado y posteriormente inoculadas a 110 plantas de (*Dahlia variabilis*). Se evaluaron parámetros agronómicos como porcentaje y velocidad de germinación, longitud de tallo, longitud radical, índice de vigor, cantidad de raíces laterales, número de botón floral.

Resultados. Se realizó un análisis de varianza y una prueba de tukey donde mostro diferencia significativa ($p \leq 0.01$). Para las variables de índice de vigor y longitud radical, en la toma de datos de longitud de tallo y velocidad de germinación se obtuvieron diferencias significativas en 2 tratamientos, así como un aumento de porcentaje de germinación de hasta el 50 %.

Conclusiones. Este estudio mostró una diferencia en la producción de ornamentales inoculadas con bacterias de maíz tunicado debido a su aumento de germinación, y diferencias significativas en las variables evaluadas. Estos efectos representan el potencial de las bacterias aisladas de maíces nativos para fortalecer la producción de plantas ornamentales.

INCIDENCIA DE *Fusarium* spp. EN SEMILLAS DE MAÍCES NATIVOS DE TRES REGIONES DE MÉXICO

[1]Rosalinda Hernández-Reséndiz, [2]Martha Patricia Arias-Estudillo, [1]Josefina Moreno-Lara, [1]María Cristina Julia Pérez-Reyes, [1]Gabriela Sánchez-Hernández, [1]Martha Yolanda Quezada-Viay y **[1]Rosa Navarrete-Maya***

[1]Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, [2] Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM)

***Autor para correspondencia:** rosanavarretem@cuautitlan.unam.mx

Introducción. Los maíces nativos son una fuente de nutrición indispensable en la dieta de los pobladores rurales de México, ya que éstos se cultivan en todas las regiones productoras de maíz. Sin embargo, la calidad sanitaria del grano puede demeritarse debido a la presencia de hongos como *Fusarium*, el cual, puede provocar la pudrición de la semilla, del tallo o de la mazorca cuando existen las condiciones ambientales favorables y plantas susceptibles. Por lo anterior, el objetivo fue determinar la incidencia del hongo en semilla de maíz nativo, de localidades del Sur, Centro y Norte de México.

Materiales y Métodos. A partir de ocho poblaciones de semilla de maíz nativo, de diferentes colores y localidades del Sur, Centro y Norte de México, se hizo la determinación de la incidencia de *Fusarium* spp. por siembra en los medios de cultivo papa-dextrosa-agar (PDA) y malta-sal-agar (MSA), con cuatro repeticiones de 50 semillas por medio y localidad. Se realizó un ANOVA con un diseño completamente al azar y comparaciones de medias Tukey ($p < 0.05$ %).

Resultados. Los medios de cultivo utilizados permiten determinar la presencia del hongo señalado. En todos los materiales hubo incidencia de *Fusarium* spp, independientemente de la región de procedencia del maíz. El anova y la prueba de Tukey ($p < 0.05$ %) mostraron diferencias significativas entre regiones, la mayor incidencia se obtuvo en maíz blanco de la zona Sur en MSA, mientras que la menor incidencia se observó en maíces del Centro y Norte del país. Las condiciones ambientales de las zonas de producción del maíz, como las del Sur con clima cálido húmedo, pudieron influir en un mayor desarrollo de *Fusarium* spp., el cual puede infectar a las semillas durante su formación y permanecer asociado a ellas hasta la siguiente siembra.

Conclusiones. En todos los materiales evaluados hubo incidencia de *Fusarium* spp. Los maíces procedentes de la región Sur fueron más susceptibles a la presencia de este hongo.



EFECTO DE INOCULACIÓN CON BACTERIAS DIAZOTRÓFICAS EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE MAZORCA DE MAÍZ RAZA OLOTÓN

Yürguen Omar Martínez-Pacheco*, Aarón Martínez-Gutiérrez, José Luis Hernández-Morales, Gerardo Rodríguez Ortiz, Yuri Villegas Aparicio, Alida Corey Arango Cruz

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO).
Autor de correspondencia: l17920076@voaxaca.tecnm.mx

Introducción. Dentro de la diversidad de razas nativas, la raza Olotón destaca por su capacidad de establecer simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno presentes en el mucilago que segrega sus raíces aéreas. El uso de inoculantes microbianos a base de bacterias diazotróficas ha cobrado relevancia como estrategia para mejorar el rendimiento de cultivos sin recurrir a fertilizantes sintéticos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inoculación con bacterias diazotróficas sobre características agronómicas de mazorca del maíz nativo raza Olotón.

Materiales y Métodos. Se estableció una parcela experimental en Totontepec Villa de Morelos, Sierra Mixe de Oaxaca con cinco tratamientos y dos adicionales, bajo un diseño completamente aleatorizado. Los tratamientos fueron los siguientes: 1) Con inoculación + N = 0 + P = 0 + K = 0, 2) Sin inoculación N = 0 + P = 80 + K = 50, 3) Sin inoculación N = 60 + P=80 + K = 50; 4) Con inoculación + N=0 + P=80 + K=50; 5) Con inoculación + N = 60 + P = 80 + K = 50, A1) con inoculación y sin fertilización (N = 0, P = 0, K = 0) y A2) con inoculación y fertilización (N = 120, P = 80, K = 50). Las variables evaluadas para este trabajo son: Longitud, diámetro, peso, numero de hileras y número de grano por hilera de las mazorcas. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza para determinar diferencias significativas entre tratamientos. Se realizó prueba de comparación de medias (Tukey, $p \leq 0.05$) para verificar los mejores tratamientos.

Resultados. El análisis de varianza reveló diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos en las variables evaluadas, excepto en el número de hileras por mazorca. Los tratamientos conformados por distintas combinaciones de fertilización nitrogenada e inoculación con bacterias diazotróficas, generaron respuestas diferenciadas en las características de las mazorcas. El tratamiento A1, que integró 60 unidades de fertilización nitrogenada junto con inoculación microbiana, presentó en longitud (21.62 cm) y diámetro de mazorca (46.13 mm), número de granos por hilera (35.20) y peso de mazorca (222.31 g), superando significativamente al testigo en cada una de estas variables. En contraste, el número de hileras por mazorca se mantuvo constante en todos los tratamientos, con un promedio de 10 hileras, lo que sugiere que esta característica está más determinada por la genética del maíz Olotón que por las condiciones agronómicas evaluadas.

Conclusiones. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la inoculación con bacterias fijadoras de nitrógeno puede tener efecto positivo en el rendimiento y calidad de las mazorcas de maíz nativo raza Olotón.

EFECTO DE LA LABRANZA REDUCIDA Y LA FERTILIZACIÓN COMBINADA EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ

[1]Carlos Alexis Urbina-Gaza, [2]**Blanca Estela Santiago-Mejía***, [1]Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez, [1]Mario Rocandio-Rodríguez, [2]Martín Espinosa-Ramírez y [3]Ulises Santiago-López

[1]Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. [2]Campo Experimental Río Bravo, INIFAP. [3]Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca, INIFAP

***Autora para correspondencia:** santiago.estela@inifap.gob.mx

Introducción. En México, la superficie de siembra de granos básicos ha disminuido a consecuencia de la baja rentabilidad y condiciones climáticas adversas. Para la zona noreste del país, una alternativa para mejorar la producción de maíz y optimizar el uso y manejo del suelo, es la reducción de la labranza y el manejo integral de la fertilización. Bajo este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la labranza reducida y la fertilización combinada en el rendimiento de maíz.

Materiales y Métodos. Se estableció el híbrido H-443A en un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas, bajo riego (O-I 2024) en Padilla, Tamaulipas. Las labranzas (parcela grande) evaluadas fueron: convencional (LC), mínima rastra (LMR), mínima subsuelo (LMS) y cero (L0); con seis tratamientos de fertilización (parcela chica) química (fertilizante) (Q) y orgánica (lixiviado de composta) (O): Q100 %, Q75 % - O25 %, Q50 % - O50 %, Q25 % - O75 %, O100 % y un testigo. El rendimiento de grano se estimó en kg ha^{-1}. Se realizó un ANOVA y comparación de medias para interacciones ($P \leq 0.05$).

Resultados. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de grano ($P \leq 0.01$) para la labranza y las fertilizaciones combinadas, así como para la interacción ($P \leq 0.05$). La comparación de medias mostró rendimientos sobresalientes en LC (5875.75 kg ha^{-1}), seguido de LMR y LMS (4459.29 y 3846.78 kg ha^{-1}, respectivamente). Para la fertilización combinada, el mejor tratamiento fue Q75-O25% (5314.16 kg ha^{-1}) y Q100 % (4552.92 kg ha^{-1}). En la interacción, los tratamientos Q75-025 % y Q25-O75 % (7066.31, 6388.64 kg ha^{-1}, respectivamente) en el sistema LC, mostraron el mejor rendimiento. En cuanto a las alternativas de labranza reducida respecto a la LC, en LMR la mejor respuesta se observa en Q75-O25% (5238.73 kg ha^{-1}) y en Q100 % (4881.01 kg/ha^{-1}) para LMS. La L0 no tiene una respuesta favorable sobre el rendimiento de grano, particularmente en la combinación O100 % (1580.07 kg ha^{-1}).

Conclusiones. El rendimiento de grano obtuvo una respuesta sobresaliente con la fertilización combinada en labranza convencional, además de ser favorecido por el ciclo de cultivo, por ser el óptimo para su producción. La labranza mínima rastra se muestra como alternativa ante la práctica convencional. La reducción de la fertilización química con la incorporación de enmiendas orgánicas permite mejorar el rendimiento de maíz en el sistema convencional.



RESPUESTA DE LA LABRANZA E INCORPORACIÓN DE RESIDUOS DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ NATIVO

[1]Carlos Alexis Urbina-Gaza, [2]**Blanca Estela Santiago-Mejía***, [1]Rafael Delgado-Martínez, [1]Mario Rocandio-Rodríguez, [1]Víctor Manuel Toribio-Solís y [3]Ulises Santiago-López

[1]Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. [2]Campo Experimental Río Bravo, INIFAP. [3]Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca, INIFAP

***Autora para correspondencia:** santiago.estela@inifap.gob.mx

Introducción. La labranza convencional da lugar a condiciones favorables para el establecimiento, emergencia y crecimiento de los cultivos, sin embargo, a largo plazo acelera la mineralización de la materia orgánica y ocasiona pérdidas de nutrientes, haciendo susceptible al cultivo a condiciones ambientales adversas. El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta de la labranza y la incorporación de residuos de cosecha sobre el rendimiento de maíz nativo.

Materiales y Métodos. Se utilizó el maíz raza Ratón en un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas (O-I 2021), bajo condiciones de temporal en Abasolo, Tamaulipas, México. Los tratamientos de labranza fueron (parcela grande): labranza convencional (LC), mínima rastra (LM) y cero (L0) y dos niveles de fertilización (parcela chica) 0 y 150 unidades de nitrógeno. El rendimiento de grano se estimó en kg ha^{-1}. Se realizó un ANOVA y comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$).

Resultados. El ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas para el rendimiento en el tipo de labranza, la fertilización y para la interacción ($P \leq 0.01$). La LM (937 kg ha^{-1}) y L0 (646 kg ha^{-1}) mostraron valores de rendimiento sobresalientes, respecto a la LC, donde este se vio afectado a consecuencia de mal llenado de grano, donde no se logró determinar el rendimiento. El tratamiento con fertilización (1021 kg ha^{-1}) mostró un mejor comportamiento respecto al testigo, particularmente en la LM y L0. Por otra parte, en los tratamientos sin fertilización de LM y L0, mostraron rendimientos de 58.42 y 48.63 kg ha^{-1}, respectivamente. Mantener los residuos de cosecha en la LM y L0, favoreció al rendimiento de maíz, particularmente, en los tratamientos con fertilización. La reducción de la labranza y el manejo de residuos de cosecha favorecieron a reducir la perdida de humedad del suelo y en este sentido beneficia al cultivo en una de las principales etapas del cultivo, el llenado de grano.

Conclusiones. La raza Ratón mostró un comportamiento sobresaliente en labranza mínima y labranza cero con fertilización, en comparación con la labranza convencional, donde no se obtuvo una respuesta sobre el rendimiento. El manejo de residuos de cosecha y la disminución de la labranza, favoreció la conservación de la humedad en el suelo, bajo condiciones de temporal lo cual se reflejó en el rendimiento.

INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO MEDIANTE ARREGLO TOPOLÓGICO Y DENSIDAD DE POBLACIÓN

Bartolo Hernández Zárate* y María Teresa Santos Cortés

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca (SEFADER)
***Autor para correspondencia:** sefader.asm.tc.r2.028@gmail.com

Introducción. En Santiago Juxtlahuaca Oaxaca se ubica en la región triqui baja, el 85 % de los productores cultivan maíces nativos de color blanco, amarillo, morado y azul sierreño. El Programa Autosuficiencia Alimentaria de la SEFADER atiende 470 productores de maíz, con paquetes de fertilizantes, bioinsumos, asistencia técnica directa, y el establecimiento de tres Escuelas de Campo (ECA´s), espacios donde se realizan innovaciones y acciones de mejora del sistema de producción milpa, en el sistema de producción local se siembran 6 semillas por "paso", el deshierbe es manual y la fertilización nitrogenada sin fraccionar.

Materiales y Métodos. En el ciclo PV 2024 en las comunidades Rastrojo y Cerro Pájaro se establecieron dos ECA´s, el sistema milpa con maíz Nal-tel blanco, frijol rojo y calabaza costeña. El manejo local consiste en una sola aplicación de nitrógeno, arreglo topológico en tres bolillo, a una distancia entre surco de 75 cm y entre mata de 70 cm depositando de 5 a 6 semillas por golpe, el frijol y la calabaza se siembran de manera aleatoria dejando un espacio de 1.5 a 2 metros entre planta. Como innovación se propuso un arreglo topológico de 80 cm entre surcos y 85 cm entre matas, depositando 3 semillas por mata. Se inoculó la semilla con un bioestimulante radicular biológico (Biogerminax) y un biofungicida a base de Trichodermas spp, (Trichoking), se fraccionó la fertilización nitrogenada en dos aplicaciones, en la primera se aplicó 75 % de fosforo y (Dap 18-46-00), 25 % de Nitrógeno (Urea 46-00-00), en la etapa v2, mientras que la segunda se aplicó 75 % de Nitrógeno (Urea 46-00-00) y 25 % de fosforo (Dap 18-46-00), en la etapa hoja bandera.

Resultados. En la superficie de innovación en la parte alta (1650 msnm), se logró un incremento en el rendimiento del maíz nativo Nal-Tel blanco en un 246 % al pasar de 0.750 a 2.6 ton/ha. En la superficie de innovación en la zona baja (750-830 msnm), se logró un incremento en el maíz nativo Nal-Tel blanco del 123 % al pasar de 1.3 a 2.9 ton/ha. La R B/C fue de 1.28 y 1.18 respectivamente, mientras que en el manejo local fue de 0.90.

Conclusiones. Con las innovaciones de fertilización fraccionada y arreglo topológico, es posible mejorar la productividad y rentabilidad de los sistemas locales y contribuir a la autosuficiencia alimentaria de las familias del medio rural, siendo también más competitivo en un mercado global.



EVALUACIÓN FORRAJERA EN MAÍCES NATIVOS Y VARIEDADES MEJORADAS

[1]José Manuel López Peláez*, [1]María Isabel Pérez León, [1]Aarón Martínez Gutiérrez, [2]Margarita Tadeo Robledo, [3]Alejandro Espinosa Calderón, [2]Consuelo López López, [1]Alan Ahmed Ortiz Muñoz y [3]Benjamín Zamudio González

[1]Tecnológico nacional de México, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. [2]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

***Autor para correspondencia:** ahmedortizmunoz@gmail.com

Introducción. En Valles Centrales de Oaxaca, los productores siembran maíces nativos para producción de grano y utilizan los residuos de cosecha para la alimentación animal, pero no cuentan con genotipos que expresen mayor producción de forraje para los animales. El objetivo de este estudio fue analizar el potencial de rendimiento forrajero de seis genotipos de maíz como alternativas para alimentación animal en Valles Centrales de Oaxaca.

Materiales y Métodos. El experimento se estableció en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca en el ciclo agrícola P-V 2024 en un Diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones, con las siguientes variedades: Ayapango-Ancho, Tlaoli Puma, SL2019RL24, Tsiri Puma, HV-60-A y Zamorano Amarillo. Se realizó el manejo agronómico adecuado del cultivo. En cada unidad experimental se seleccionaron 2 plantas al azar, que fueron separados en tallo, hojas y mazorcas. Las muestras se pesaron para determinar la materia fresca. Posteriormente se procedió con el secado en estufa a 75°C hasta alcanzar peso constante. Nuevamente se pesaron para estimar la materia seca de los órganos de las plantas y producción de materia seca por hectárea. Los datos fueron analizados en programa estadístico SAS 9.4.

Resultados. En el análisis varianza se observa que el peso de la hoja, peso del tallo y producción total de materia verde fueron altamente significativas en las seis variedades evaluadas, excepto en peso fresco de la mazorca no hubo diferencia significativa. El peso fresco de hoja y tallo de la variedad Zamorano fue superior con 375 y 1096 gramos, respectivamente. Para la variable del peso fresco y peso seco de tallo, la variedad Zamorano, superó al resto. El peso seco de la mazorca el HV-60 A fue mayor, mientras que el Zamorano presentaron valores bajos, debido al tamaño de las mazorcas. En el peso fresco total de planta entera hubo diferencia significativa entre las variedades con mayor peso en la variedad Zamorano con 1,838 gramos por planta. Para peso seco se observó el mismo comportamiento, con 551 gramos por planta. La producción de peso fresco fue de 45.9 t ha^{-1} y la materia seca fue de 13.7 t ha^{-1}, en Zamorano.

Conclusiones. La producción de peso fresco y materia seca fue consistente en las variedades evaluadas, aunque la variedad Zamorano presentó mayor producción de peso fresco y materia seca, lo cual resulta una alternativa para los agricultores y ganaderos. Las variedades alcanzaron rendimiento de 7.8 hasta 13.7 t ha^{-1} de materia seca.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO BELATOVE BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA MODERADA USANDO RIEGOS DE AUXILIO EN SANTA ANA ZEGACHE

[1]Jose Melgar Hernández* y [2]Salvador Moisés Ramírez Ramírez

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER)
*Autor para correspondencia: cormel041214@gmail.com

Introducción. La comunidad de Santa Ana Zegache es conocida por el uso de maíces nativos en la agricultura, destacando el maíz nativo "Belatove" originario de la población, este maíz está adaptado a las condiciones locales, principalmente de suelo y lluvia. Sin embargo, en los últimos años la presencia de sequias intermitentes o de lluvias concentradas y/o mal distribuidas durante la temporada del cultivo, han llevado a gestionar el calendario de siembra o necesitar de un riego de auxilio para el buen desarrollo del cultivo. En el presente trabajo buscamos documentar el efecto de los riegos de auxilio en la producción de maíz como alternativa ante la inestabilidad climática.

Materiales y Métodos. La superficie sembrada es de 672 m2, con una densidad de población de 63 mil plantas/ha., fraccionando el fertilizante a la siembra con DAP (18-46-00) en una dosis de 100 kg/ha y en V6 se aplicó Urea (46-00-00) en una dosis de 150 kg/ha, se realizó un manejo etológico de *Spodoptera frugiperda* con feromonas de atracción sexual, 3 riegos de auxilio (1ro dos días después de la siembra, 2do treinta días después de la siembra, 3ro en VT). En el área testigo se dio el mismo manejo y densidad, con la única diferencia de los riegos de auxilio.

Resultados. El proyecto actualmente se encuentra en proceso de evaluación, el cultivo tiene 43 dds, con plantas uniformes, de buen tamaño y vigor. Con el 1er riego de auxilio se logró una mejor emergencia del cultivo, actualmente se tiene una densidad de población de 52,000 plantas/ha en la superficie testigo y 59,000 plantas/ha en la superficie de innovación.

Conclusiones. Los riegos de auxilio son fundamentales para el cultivo de maíz, son una alternativa para disminuir los efectos negativos de la variabilidad de las lluvias del temporal. Con dos o tres riegos de auxilio aplicados en momentos críticos del cultivo de maíz, aunado a un buen manejo, podemos duplicar o incluso triplicar el rendimiento del maíz belatove.



CONTROL BIOLÓGICO DE GALLINA CIEGA (*Phyllophaga* spp.) EN MAÍCES NATIVOS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL MIXTEPEC, OAXACA

Salvador Moisés Ramírez Ramírez* y Jose Melgar Hernández

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER)
***Autor de correspondencia:** sefader.aa.tc.137@gmail.com

Introducción. En el municipio de San Miguel Mixtepec el cultivo de maíces nativos tiene un rendimiento promedio de 0.45 ton/ha., entre las principales causas se encuentra la insuficiente precipitación y plagas del suelo, principalmente gallina ciega. El ciclo PV2025 no fue la excepción, presentándose una sequía atípica que cada año es más frecuente, y se convierte en una situación "normal", estos fenómenos merman el rendimiento de maíz entre un 70-100%. Bajo este contexto, la SEFADER plantea que no es posible abandonar estos sistemas agrícolas tan importantes en la seguridad alimentaria de los oaxaqueños. Por ello, se brinda una atención integral con el Programa Autosuficiencia Alimentaria, entre los componentes del programa se encuentra el acompañamiento técnico, buscando mejorar la producción y productividad de los sistemas locales, esto por medio de innovaciones que respondan a estos desafíos.

Materiales y métodos. Se trabaja con la metodología de Escuelas de Campo (ECA´s), en este espacio se establecieron maíces "blancos" y "negritos" de la raza bolita; en el sistema local (testigo) se sembraron 50 mil semillas/ha, sin tratamiento a la semilla, un deshierbe y única fertilización en V4 con 420 kg de Urea y 420 kg de DAP por hectárea, sin control de plagas y enfermedades; la innovación consistió en el siguiente manejo: tratamiento de semilla con 0.25 litros de *Azotobacter spp.* más 0.25 kg de *Trichoderma spp.* por hectárea, siembra de 75 mil semillas/ha., en V2, V3 y V4-V5, se aplicó en drench 8 litros del consorcio microbiano a base de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Isaria fumosorosea*, fertilización sintética fraccionada con 180 kg de DAP y 227 kg de Urea por hectárea. A los 49 días después de la siembra se realizó un muestreo en 5 de oros para cuantificar la presencia de "gallina ciega", las cepas de muestreo fueron de 30X30X30 cm.

Resultados. En la superficie testigo, manejo local, se encontraron 13 larvas de gallina ciega en promedio por sitio de muestreo, mientras que en la superficie de innovación se encontraron 7.6 larvas en promedio por sitio de muestreo.
En la superficie testigo, se cuantificó una pérdida de 26,200 individuos entre la siembra y la densidad actual, en la superficie de innovación, se cuantificó una perdida de 635 individuos entre la siembra y la densidad actual.

Conclusiones. La aplicación preventiva de microorganismos biológicos, como hongos entomopatógenos y bacterias solubilizadoras, son una alternativa efectiva que brinda protección al maíz contra plagas del suelo, como gallina ciega, y contribuye a un mejor desarrollo radicular y por ende mejor productividad del sistema.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO EN SISTEMA MILPA DE LA SIERRA MAZATECA

Angela García-Arista*, Gloria Guerrero-Pérez, Griselda Chazares-Carrera y Victor Anselmo Bravo-Velasco

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca
***Autor para correspondencia:** sefader.tc.aa.018@gmail.com

Introducción. La Sierra Mazateca se ubica en la región de la Sierra de Flores Magón en el noroeste del estado de Oaxaca, se dedican a la siembra de maíces nativos, donde predomina la su siembra bajo el sistema milpa. Este sistema permite conservar la fertilidad del suelo, la diversidad de agentes polinizadores, los maíces nativos, coadyuva a la seguridad alimentaria y preserva el legado biocultural. El objetivo del presente trabajo es identificar la diversidad de especies comestibles además del maíz en el sistema milpa de la región.

Materiales y Métodos. Durante el ciclo primavera-verano 2025, se recorrieron parcelas de los municipios visitados San Pedro Ocopetatillo, Santa Cruz Acatepec, Eloxochitlán de Flores Magón, Santa María Chilchotla zona baja y zona media, donde el maíz se siembra en sistema milpa. Se visitó y entrevistó un total de 20 productores, con una superficie promedio de 0.25 ha. Mediante trabajo etnográfico, con apoyo de una entrevista, se registraron los cultivos sembrados y la frecuencia de cada uno de ellos, el manejo de los cultivos y el destino de la producción.

Resultados. El sistema milpa de la Sierra Mazateca es de temporal, terrenos pedregosos y laderas. La roza-tumba-pica es el principal método de preparación del terreno, y en menores casos la roza-tumba-quema. Las actividades de manejo del sistema milpa se desarrolla con el apoyo de personas de la comunidad, mano vuelta. Los cultivos encontrados fueron los siguientes: maíz nativo (Tepecintle y Mushito) 60-65 %, frijol (negro, ayocote, cuarenta, pinto, canario, blanco y rojo) 16-25 %, calabaza (castilla) y chilacayota 2-5 %, quelites (quintonil, hierbamora, mostaza, borrego, huele de noche, chalpoquelite de venado y papaloquelite) 5 %, guasmole 1 %, tepejilote 1%, chayote 2 %, chile (canario, bolita, chiltepec) 1 %, tomate criollo 1 %, tomatillo 1-5 % y diversidad de camotes 1 % (malanga y yuca), en algunos casos se encuentran árboles frutales (plátano, aguacate, limón, cacao, guanábana, mandarina, naranja, mango, guayaba, café y guajinicuil) 1 %.

Conclusiones. De acuerdo a lo encontrado en los municipios, hay una gran diversidad de cultivos, considerados como una fuente de alimentos sanos y nutritivos, beneficio más valorado por el productor. Los cultivos que predominan en superficie y diversidad en sistema milpa de la Sierra Mazateca es el maíz nativo y frijol, seguido de calabaza y quelites.



PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL EL GRANDE, TLAXIACO, OAXACA

Diana García Montesinos* y Juan Carlos Rodríguez Herrera

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural del Estado de Oaxaca (SEFADER)

***Autor para correspondencia:** dianagarciamontesinos@gmail.com

Introducción. El Municipio de San Miguel el Grande, Tlaxiaco, Oaxaca, se ubica en la Región Mixteca a 2500 msnm, predominando un clima templado frio con una precipitación anual de 800 a 1000 mm, la siembra de maíz inicia en los meses de marzo y abril en comunidades que cuentan con riego, el rendimiento promedio de maíz oscila entre 0.8 y 1.0 t ha^{-1}. El presente trabajo se desarrolló en la comunidad Benito Juárez, con un grupo de productores beneficiarios del programa Autosuficiencia Alimentaria de la SEFADER, con el objetivo de contribuir al desarrollo de capacidades en los productores, con la implementación de la metodología de escuelas de campo, con el propósito de promover procesos de innovación que permitan mejorar la productividad del sistema y contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias.

Materiales y Métodos. En el ciclo PV-2024, se sembró maíz nativo amarillo, utilizando tres tratamientos de semilla: (A) 15 gr de Trichoking más 12 ml de Biogerminax, (B) 75 gr de Micorrizas *Glomus* cúbense más 5 ml de melaza, (C) 100 gr de ceniza más 2 pastillas de ácido fólico y (D) sin tratamiento a la semilla, todas las dosis son por un kilogramo de semilla. La siembra se realizó a una distancia de 40 cm entre mata y 80 cm entre surcos, 2 semillas por golpe, a 5 cm de profundidad; con una densidad de siembra de 62,500 semillas por hectárea, fertilización de fondo con DAP 100 kg/ha y una segunda aplicación en V4 de UREA y DAP 100 kg/ha; para complementar la nutrición al suelo, se aplicaron bioestimulantes foliares Frut-On y AminoFul 100 ml de cada uno por 20 litros de agua en VT. En el área testigo la siembra se realizó sin tratamiento a la semilla, 60 cm entre plantas, 80 cm entre surcos y 5 semillas por golpe a una profundidad de 5 cm, con una densidad de siembra de 104,165 plantas por hectárea. Las variables registradas fueron: densidad de población, altura de planta, rendimiento de grano de maíz y rentabilidad.

Resultados. Respecto al rendimiento de maíz, con el tratamiento B se registró el mejor rendimiento 5.9 t ha^{-1}, seguido del tratamiento C con 3.5 t ha^{-1}, tratamiento A con 3.1 t ha^{-1}, mientras que el tratamiento local (D) 1.9 t ha^{-1}. Al comparar el mejor tratamiento (B) con el testigo (D) se registra una diferencia de 1.9 t ha^{-1}, logrando una tasa de cambio del 210 %. Estos resultados que se presentan se deben principalmente al efecto de los tratamientos sobre el crecimiento y sanidad de las raíces.

Conclusiones. El arreglo topológico más el tratamiento a la semilla con Micorrizas *Glomus cúbense* más 5 ml de melaza (B), registró el mejor rendimiento, 210% superior al testigo (arreglo topológico local y sin tratamiento a la semilla). También es importante indicar que el tratamiento a la semilla con recursos locales como la ceniza más el arreglo topológico pueden mejorar de manera sustantiva el rendimiento de maíz nativo amarillo.

EVALUACIÓN DE UN MANEJO INTEGRADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD DEL MAÍZ OLOTILLO EN PUTLA VILLA DE GUERRERO, OAXACA

Juan Carlos Rodríguez Herrera* y Diana García Montesinos

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER)
***Autor de correspondencia:** juancarlosrh882@gmail.com

Introducción. El maíz blanco "Olotillo" posee un alto valor cultural y alimenticio en el municipio de Putla Villa de Guerrero, Oaxaca, donde representa un pilar para la economía campesina. Sin embargo, su producción se ve limitada por problemas de plagas, deficiencias nutricionales y prácticas de manejo inadecuadas. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar innovaciones en el sistema de producción del maíz "Olotillo" para incrementar su productividad y disminuir la incidencia de plagas, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y a la conservación de este valioso recurso genético.

Materiales y Métodos. Este trabajo se realizó en el marco del Programa de Autosuficiencia Alimentaria de la SEFADER, bajo el esquema Escuelas de Campo (ECA´s). En el ciclo PV 2024, se estableció un ensayo con maíz "Olotillo", en Putla Villa de Guerrero, Oaxaca, se evaluó emergencia, altura, rendimiento, incidencia de gusano cogollero y costos de producción. La semilla se inoculó con un consorcio de *Trichoderma* (0.5 kg/ha), utilizando labranza mínima y sembradora de empuje a 8 cm de profundidad, con una densidad de 62,500 semillas por ha. El control etológico de *Spodoptera frugiperda* se realizó con trampas de feromonas de atracción sexual. La nutrición fue con Urea y DAP (200 kg/ha cada uno) y bioinsumos foliares MaxiFol (1L/ha), Fosfo Soil (1L/ha) y Frut-On (1L/ha), es un trabajo comparativo mediante la metodología de ECA's, se midieron las siguientes variables: emergencia, incidencia y severidad de *Spodoptera frugiperda,* rendimiento y costos de producción. No se realizó un diseño experimental para la evaluación, para comparar los resultados la parcela se dividió en dos áreas, innovación y testigo, por lo que únicamente se comparan promedios.

Resultados. Se obtuvo un incremento de 20 % en la emergencia de plántulas respecto al manejo local, así como mayor altura (x= 2.4 m). El rendimiento en la innovación (x=3.5 t ha^{1}) fue mayor que el manejo local (x = 2.1 t ha^{1}). Asimismo, se redujo 60 % la incidencia de gusano cogollero y 21.9 % el costo de producción (de $ 10,500 a $8,200 tonelada de maíz). Este incremento se debe principalmente al mejor arreglo topológico, inoculación de semilla para protección de plagas rizófagas, mejor control de plagas y nutrición adecuada.

Conclusiones. El manejo integrado con *Trichoderma*, labranza mínima, control etológico y nutrición combinada mejoró el rendimiento del maíz "olotillo" en 66.7 %, reducción del 60 % la incidencia de *Spodoptera frugiperda* y disminución del 21.9 % los costos de producción, demostrando su viabilidad como estrategia sostenible para la región.



AVANCES EN LA ADAPTACIÓN Y RESPUESTA A MEJORADORES DE SUELO DE MAÍZ CÓNICO NORTEÑO

Rodrigo Ramírez Rodríguez*, Raúl René Robles Lacayo y Fernando Germán Flores Guillen

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque

***Autor para correspondencia:** rodrigo.rr@roque.tecnm.mx

Introducción. En México existen más de 60 razas de maíz identificadas; son una fuente de germoplasma a sequía. Los maíces nativos son dependientes de las condiciones ambientales regionales, evaluar el comportamiento productivo del maíz de la raza cónico norteño, en el Bajío es una prioridad para observar su adaptación. El objetivo del trabajo fue evaluar la adaptación y respuesta al abonado orgánico de los maíces cónicos norteños en el TecNM-Roque.

Materiales y métodos. El maíz se estableció en los terrenos del TecNM-Roque (P-V 2025), la preparación del suelo y labores se siguió las indicaciones del INIFAP-CIAB, Bajío. Se sembró el 10 de Julio de 2025, con densidad de 55 000 plantas ha^{-1}. El diseño experimental fue en bloques completos al azar, se estableció 6 surcos de 5 m de longitud y 0.80 m de ancho, se aplicaron cinco tratamientos: 5.0 y 10.0 kg por surco de estiércol composteado; 4.0 t ha^{-1} de cal agrícola; 1.0 kg ha^{-1} de micorrizas, el testigo con fertilización 120-40-00. Se consideró evaluar, altura de planta, número de hojas e hijuelos, longitud y ancho de hoja y hojas totales a los 54 dds. Los datos se analizaron mediante un ANAVA con el paquete SAS (v 9.1), la prueba de comparación de medias (Tukey).

Resultados. Los resultados del ANAVA arrojaron diferencias significativas ($P \leq 0.01$) en la altura de planta, longitud y ancho de hoja; en el número de hojas e hijuelos no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P \geq 0.05$). Los valores medios para altura de planta fueron de 120.3 cm, destacando la fertilización química (120-40-00) y la aplicación de 10.0 kg de estiércol. En el número de hojas e hijuelos estadísticamente fueron iguales. En el ancho y longitud de hoja el empleo de micorrizas presentó mayor valor promedio. La antesis y formación de jilote se observaron en la fertilización química y la mayor cantidad de estiércol composteado, como mejor respuesta de adaptación.

Conclusiones. El maíz de la raza cónico norteño, establecido en el Bajío con la aplicación de tratamientos orgánicos mostró un mejor desarrollo fenológico con estiércol composteado y fertilización química, las micorrizas favorecieron el ancho de longitud de las hojas.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE DEPREDACIÓN DE MAICES NATIVOS Y MEJORADOS (*Zea mays*, L) ESTABLECIDOS MEDIANTE SIEMBRA DIRECTA Y TRASPLANTE

[1]**Juan Martín Cruz-Campos***, [1]Baltazar Martín Loría-Avilés, [2]Sebastián Martínez-Parcero, [2]Salvador Sánchez-Aguilar y [2]Luís Eduardo Dzib-Ramayo

[1]Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tizimín
[2]Estudiantes de agronomía. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tizimín
***Autor para correspondencia:** juan.cruz@ittizimin.edu.mx

Introducción. El maíz es uno de los principales cultivos para la población rural, como grano o como elote construye una fuente importante de alimentación para las familias campesinas, sin embargo, su producción se ve disminuida, ya que durante su desarrolla enfrenta una serie de problemas causados por organismo dentro de los cuales los depredadores principalmente las aves son los responsables de causar perdidas considerables sobre todo en las primeras etapas de desarrollo. Con base a lo anterior el presente trabajo tiene como objetivo conocer el índice de depreciación en maíces nativos y mejorados mediante dos tipos de establecimiento y su repercusión en el rendimiento.

Materiales y Métodos. El proyecto se realizó en el área agrícola del Instituto Tecnológico de Tizimín, Yucatán. El distanciamiento para los tratamientos de siembra directa (SD) y trasplante (TR) fue de 83 cm entre hileras y entre pocetas, de 50 cm. Para la fertilización se utilizó el tratamiento 120-60-60 recomendada por INIFAP para el oriente del Estado. El sistema de riego utilizado fue con espaguetis. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado. Para cada método de siembra (directa y trasplante), se usaron 6 tratamiento (variedades H-515, H-516, V-528, Blanco, Amarillo y Café) con dos repeticiones, siendo la unidad experimental de 10 plantas. Las variedades H-515, H-516, V-528 se clasificaron como maíz tipo mejorado y las variedades Blanco, Amarillo y Café, como maíz tipo criollo. Se usó ANOVA de una o dos vías y el método de comparación múltiple de Tukey (Jerroid,1984). Otro tipo de prueba usada fue el método de rango Hollander, (1973).

Resultados. Respecto al índice de depredación en los tratamientos de Siembra Directa (SD) el mayor índice se observó en la variedad Café con el 50 %, en Trasplante (TR) el maíz H-515 presento el mayor índice de depreciación con 6.6%. Para el rendimiento el mejor tratamiento fue el H-516 con 4.9 ha^{-1}, para los maíces criollos el mejor rendimiento lo produjo el amarillo con 2.7 t ha^{-1}.

Conclusiones. Los tratamientos establecidos en SD de los maíces mejorados H-515 y V-528 se obtuvo el mejor rendimiento con 2.8 y 2.0 t ha^{-1} respectivamente, para los maíces nativos solo se pudo obtener el rendimiento del maíz blanco con 1.1 t ha^{-1}.



POTENCIAL DE GENERACIÓN DE HÍBRIDOS INTERVARIETALES A PARTIR DE MAÍCES NATIVOS DE SAN MATEO YETLA

Teresa Zamora-Hernández*, Blanca E. Barrera Figueroa y Julián M. Peña-Castro

Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Centro de Investigaciones Científicas, Universidad del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca.
***Autor para correspondencia:** neirad_10592@hotmail.com

Introducción. En México, el maíz nativo ocupa 60 % de la superficie de siembra, pero sus rendimientos son bajos. Dado que México es el centro de origen del maíz, se pueden generar híbridos que presenten heterosis. El objetivo fue la obtención y evaluación de híbridos intervarietales de maíz nativo.

Materiales y Métodos. Se usaron 3 cultivares de polinización libre del Banco de Semillas de Yetla: olotillo blanco (B), y tepecintles amarillo (A) y morado (M). Los experimentos se hicieron en la Universidad del Papaloapan (Tuxtepec) en 2024/2025. Dado que el color de grano se hereda de forma materna, para mantenerlo, se usaron como progenitores femeninos a los tepecintles. Se realizó la polinización controlada con B como parental masculino con A y M, y a M como parental masculino con A. Se evaluó la heterosis del progenitor medio (MPH) y la heterosis del progenitor óptimo (BPH) con los datos de grosor del tallo y altura de la planta (n = 10-20) en diferentes etapas. Se realizó una prueba ANOVA, así como comparación de medias de Tukey-HSD entre las variables evaluadas.

Resultados. De manera cualitativa, los híbridos BxM y BxA tuvieron mayor vigor en la etapa vegetativa. En la etapa de espiga visible (VT), BxM presentaron heterosis significativa en la altura (123.5 cm) con ambos parentales (B, 69.3 cm; M, 60.9 cm), tanto en MPH (89.6 %) como BPH (78 %). El hibrido BxA solo presentó diferencia significativa (94.1 cm) comparado con su parental B y MPH (14.4 %). En cuanto al diámetro del tallo, BxM tuvo heterosis (2.4/2.2 cm) frente a los dos parentales (B, 1.9/1.6 cm; M, 1.7/1.4 cm). Cuando se realizó la comparación de peso fresco, los híbridos BxM acumularon significativamente más masa (356.9 g) que ambos parentales (M, 239.3 g; B, 159.8 g). En los casos de BxA y BxM, los híbridos presentaron mayor homogeneidad de crecimiento. Finalmente, para la planeación de la creación de semilla híbrida de las combinaciones exitosas, se midió el tiempo a floración resultando en 76 días después de la siembra para A y M, y 84 días para B. Esto indica que el parental masculino B tiene que sembrarse 8 días antes que los femeninos.

Conclusiones. El maíz nativo olotillo blanco es un progenitor útil en combinación con tepecintles para aportar vigor híbrido en altura y grosor del tallo, y se puede usar para generar semilla híbrida a mayor escala y medir su rendimiento productivo.

Índice de autores

Aarón Alejandro Máximo	69, 13
Aaron Martínez Gutiérrez	24, 35, 36, 176, 44, 112, 172, 154, 45, 134
Abel Gil-Muñoz	102, 115, 63
Abraham Aldaco-Martínez	142
Abraham Guerrero Corona	31
Adilene Velázquez-Medina	162, 143
Adolfo Iván Batún-Alpuche	106
Adriana Antonio-Bautista	54, 78, 79, 56
Agustín Navarro-Bravo	88
Alan Ahmed Ortiz Muñoz	109, 176
Alan Carrasco-Carballo	102
Alan Monter-Santillán	24, 64
Alba Rocío Ochoa-Meza	161, 47
Alberto J. Valencia-Botín	81
Alberto Julián Valencia-Botín	111
Alberto Naal Moo	119
Alejandra González Moreno	153
Alejandro Alarcón	45, 91, 116
Alejandro Cano González	3
Alejandro Chávez-Alvarado	66
Alejandro Espinosa Calderón	23, 36, 176, 35, 24, 38, 144, 45, 64, 37, 107, 151
Alejandro Ledesma- Miramontes	131, 20, 85, 22
Alejandro Mendoza Gómez	26
Alejandro Pérez Rosales	136, 156
Alejandro Victorino-Lazaro	69
Alexis Lamz Piedra	157, 86, 87
Alfonso China-Ravelero	167
Alfonso Muratalla-Lua	107
Alfonzo Pérez Gutiérrez	71
Alfredo Aragón-Flores	133
Alfredo Reyes-Tena	162, 143
Alicia R. Lara-Martín	94
Alida Corey Arango Cruz	172, 154, 134
Alma A. Piñeyro Nelson	33
Alma Dolores Pérez-Santiago	128
Alma Piñeyro-Nelson	53
Alma Rangel-Fajardo	124
Alondra Yazmín Jiménez-Méndez	144
Amalio Santacruz Varela	29
Ana Berenice Corona-Sánchez	19, 10
Ana Karen De la Rosa Santana	79
Ana L. Wegier Brioulo	33
Ana Laura Alonso Nieves	101, 12, 15, 26
Ana Valeria González-Ramos	37
Anaberta Cardador-Martínez	129
Anadelia Antonio Medina	42, 159
Anastacio García-Martínez	98
Andrés Eduardo Bernés-Tun	34
Ángel Manuel Herrera-Gorocica	105
Ángel Ramón Flores-Sosa	129
Angel T. Piñeiro Vázquez	152
Angela García-Arista	132, 179
Angeles Regina García-Gutiérrez	30
Angelica Barrales López	76
Angelica Méndez Meza	108
Annecy Elsa Ríos Agudo	113
Antonio Castillo Gutiérrez	9, 14
Antonio Ramírez-Hernández	32, 169
Antonio Turrent Fernández	150, 24, 45
Antonio Villalobos-González	72, 73
Apolinar Mejía-Contreras	107
Aquiles Carballo Carballo	120
Arely Concepción Ramírez-Aragón	134
Armando Espinoza-Banda	127
Armando Ibáñez-Martínez	66, 65
Armando Peláez-Acero	111
Arturo Chong Eslava	96, 163
Arturo De la Rosa-Galindo	52
Arturo Pérez-Vázquez	95
Atziry Solis Nuñez	37
Aurora Ramírez Meneses	27
Avelardo Monsalvo-Espinosa	7, 34
Baltazar Martín Loría-Avilés	183
Bartolo Hernández Zárate	175
Benigno Estrada-Drouaillet	4, 68
Benjamín Zamudio González	35, 176, 88
Bernardino López-Juárez	81
Bibiana Tirado-Pérez	123

*, Blanca E. Barrera Figueroa	184
Blanca Estela Santiago-Mejía	173, 174
Bryan Guadalupe Salazar-Virgen	117
Bulmaro Coutiño-Estrada	1, 130, 70
Calderón-Vázquez	59
Calderón-Vázquez C.L.	100
Carlos Alexis Urbina-Gaza	173, 174
Carlos Francisco Varapizuela Sánchez	118, 128, 30, 121
Carlos Galdino Martínez-García	97
Carlos Horacio Acosta Muñiz	157
Carlos Hugo Avendaño Arrazate	65
Carlos Ligne	59
Carmela Hernández-Domínguez	65, 66, 75
Carolina Flota Bañuelos	153
Castro-Valenzuela M.J.	100
Catarino Perales-Segovia	139
Cecilia Rocío Juárez-Rosete	165
César A. Casasola-Elizondo	95
Cesar Augusto Irigoyen Barrera	135
César del Ángel Hernández-Galeno	28, 3, 18, 51, 57, 133, 168, 4, 68
Cesar Emmanuel Castellanos Hernández	22, 131, 85
Cesar Hernández-Rodríguez	99
Cinthia V. Soberanes-Gutiérrez	151
Claudio Martínez-Debat	53
Constansa Rivas Herrera	140
Consuelo López López	38, 36, 176, 151
Coyolicaltzin Chávez-Cuache,	56, 78, 54
Crescencio de la Cruz Castillo-Aguilar	16
Damaris Desgarennes-Valido	109
Daniel Cruz Rosas	26
Daniel Jesús García-Chan	158
Daniel Torres Nava	145
Daniela Herrera Castro	17
Darío de la Cruz Ricardez	27
Darwin Heredia-Nava	97, 98, 122, 123
David Barkin	45
David Fernando Pérez Hernández	74
David Josué Del Toro-Cortés	40
Delfino Reyes-López	65, 66, 75
Diana García Montesinos	181, 180
Diana L. Martínez Pérez	145
Diana Laura Méndez Flota	153
Diego Flores-Sánchez	93
Dolores Briones-Reyes	110
Dora Ma. Sangerman Jarquín	88
Dulce M. Gutiérrez-Fierro	81
Edgardo Bautista-Ramírez	80
Edmundo José Aguirre Avilés	86, 87
Eduardo de la Cruz-Hernández	94, 70
Eduardo Raymundo Garrido Ramírez	130
Eduardo Rodríguez-Guzmán	19
Edwin Javier Barrios Gómez	136, 156
Effabiel T. Miranda-Carrasco	151
Eleazar Lugo-Cruz	95
Elia del Carmen Muñoz-Morones	124, 75
Elia Ma. Ku Pech	25, 106
Elia Nora Aquino-Bolaños	129
Eliel Martínez Cruz	21
Eliel Martínez Martínez	21
Elizabeth Amador-González	111
Emanuel Hernández-Núñez	60
Emmanuel González-Ortega	53
Enrique Andrio-Enríquez	127, 142
Enrique Arcocha-Gómez	158, 72, 73
Enrique Buendía-Rodríguez	110
Enrique Inoscencio Canales-Islas	133
Enrique Mejía-Campos	75
Erasto D. Sotelo-Ruiz	141
Erik Rafael Navarro-López	77
Esaú de la Vega Camarillo	99
Esaú Ruiz Sánchez	152, 153, 105, 71, 89, 94
Esperanza Martínez-Romero	45
Esteban Solórzano-Vega	82
Esteban Valtierra-Pacheco	93
Etzael Nuñez-Terrones	18, 57, 168
Eugenio Carrillo-Ávila	7, 34
Eutiquio Soni-Guillermo	124
Ezequiel Gamas Alpuche	61, 16

Fabian Enríquez-García	66
Fabiola M. Ríos-Bolivar	60
Fátima Santillán-Sandoval	37
Faustino Ramírez-Ramírez	167
Felicitas López-Cruz	114
Felipe Gutiérrez Vásquez	147
Fernando Bahena-Juárez	80
Fernando Castillo-González	32, 169, 135
Fernando David Bautista Ruiz	138, 126
Fernando Edgar Martínez-Silva	46
Fernando Germán Flores Guillen	182
Fernando López-Morales	75, 65, 66
Fernando Lucio-Ruiz	67
Fernando Pérez Mendoza	118, 121
Fernando Santacruz-Ruvalcaba	10, 19
Fidel Benjamín Alarcón Hernández	14
Flavio Aragón Cuevas	126, 138, 147, 137, 160, 155, 149
Flor María Montero Solís	166
Franceli Garduño-Avila	78
Francisco Ávila Valdez	92
Francisco Cervantes-Ortiz	127
Francisco Gabriel Echeverría-Ramos	105
Francisco Guevara-Hernández	146
Francisco J. Verduzco-Miramón	71
Francisco Javier Cruz-Chávez	130
Francisco Javier Rafael Nazario	31
Francisco Javier Salazar-Huerta	47, 161
Francisco Javier Sánchez Ramírez	13, 12, 5, 69
Francisco Javier Verduzco-Miramón	47, 161, 83, 84
Francisco Palemón Alberto	68, 4, 49, 62
Francisco S. Martínez-Díaz	133
Francisco Sebastián Martínez Díaz	38, 23, 24, 37
Francisco Zavala-García	11
Franklin B Martínez-Aguilar	146
Franklin H. Rocha	153
Franklin H. Rocha Vela	152
Froylán Rincón-Sánchez	5, 26, 15
Fulgencio Humberto Castro-García	2
Gabino Alberto Martínez Gutiérrez	113
Gabino García-de los Santos	62, 49
Gabriel Hernández-Hernández	128
Gabriela Sánchez-Hernández	171
Gaytán-Pinzón Grethel Priscila	100, 59
Genny Llave Valencia	29
Geovanny Rivera-Hernández	91, 116
Gerardo Garnica-Chico	69, 12
Gerardo Mora-Calderón	75, 124
Gerardo Rodríguez Ortiz	36, 154, 172, 35, 44, 112
Gerardo Rubicel Barragan-Basaldu	109
Gilberto Esquivel-Esquivel	20
Gilberto Rodríguez-Pérez	83, 84, 94, 47, 161
Gladys Juárez Cisneros	39
Gloria Guerrero-Pérez	179, 132
Gregorio Briones Ruíz	108
Gregorio Hernández-Salinas	65, 66, 144, 148
Gricelda Juárez-Luis	151
Griselda Chazares-Carrera	132, 179
Guadalupe García-Solano	49, 62
Guadalupe Ontiveros Gómez	90
Guadalupe Reyes-García	62
Gustavo Enrique Mendoza-Arroyo	158
Gustavo López-Romero	95
Gustavo M. Cruz-Bello	141
Gustavo Ravelo-Ortega	39, 40
Hazael Obed Ramírez-Maces	160, 149
Helios Escobedo Cruz	80
Henry González-Rodríguez	9, 14
Hiady Simón Álvarez-González	103
Higinio López-Sánchez	115
Higuera-Guerrero A.A.	100
Higuera-Rubio	59
Hilario García-Martínez	58, 148
Horacio Ballina-Gómez	89
Horacio Santiago Mejía	150, 103
Hugo Armando Morales Morales	86, 87, 157
Hugo García-Perea	115
Humberto Conde Torrez	41
Humberto Peraza-Villarreal	151
Humberto Ramírez-Vega	97, 123, 98, 122
Ignacio Benítez-Riquelme	18, 57, 168

Ignacio Garay-Peralta	95
Ildefonso Ronquillo Cedillo	150
Irad Jared Reza-Solis	28, 4
Irad Jared Reza-Solis	51
Irasema Vargas-Arispuro	109
Irene Jacinto-Hernández	52
Irma Morales-Rodríguez	111
Isabel Reyes-Avilés	141
Isidro Fernández-González	130, 46
Isidro Morales	113
Israel Arteaga Escamilla	24, 38
Iván Antonio García-Montalvo	128
Ivone Alemán-de la Torre	20, 131, 22, 85
Ivonne Pérez-Xochipa	102
J. de Jesús García-Zavala	57, 18, 23, 64, 168
J. Jesús Sánchez González	19
Jaime Canul Ku	136, 156
Jaime Rangel-Quintos	110
James B. Holland	10
Javier Orlando Mijangos-Cortés	25, 106
Javier Suarez Espinoza	120
Jeannette S. Bayuelo-Jiménez	143, 162
Jennifer G. Aceves-Arias	98, 122, 123
Jessica Rubí Martínez-Hernández	134
Jesús Campos García	39, 40
Jesús Laureano González-Martínez	142
Jesús Martínez-Sánchez	4, 68, 130, 43
Jesús Mireya	59
Jhoana Prado-Marin	38
Jimena Esther Alba-Jiménez	129
Joaquín A. Díaz Arellano	29
Joel Pedraza-Mandujano	103
Joel Ventura-Ríos	12
Johnny A. Burgos Díaz	29
Jonatan Villa-Alcántara	155, 137
Joob Zaragoza Esparza	38
Jorge Armando Peralta-Nava	167
Jorge Gustavo Rodríguez-Escobar	144
Jorge Luis Pizeno García	29
Jorge Quiroz-Mercado	127
José Abimael Campos-Ruiz	160, 149
José Alejandro Loyo-Melchor	144
Jose Alfredo Carrillo-Salazar	107
José Alfredo Osorio-Francisco	15
José Andrés Herrera Corredor	108, 58
José Ángel Torres-Rangel	167
José Anselmo García Montoya	92
José Antonio Villalón Berlanga	92
José Apolinar Mejía-Contreras	49, 62
José de Jesús Sánchez-González	10
José Eduardo Magaña Magaña	90
José Eduardo Yépez Torres	92
José Espinoza-Pérez	42, 159
Jose Francisco Castillo-Esparza	109
José Isabel Cortés Flores	150
José Luis Aguirre-Noyola	45
José Luis Chávez-Servia	129
José Luis Del Rosario Arellano	108, 77, 144
José Luis Escobar-Álvarez	55, 125
José Luis Fajardo Gómez	166
José Luis Hernández-Morales	154, 172
José Luis Herrera-Ayala	56
José Luis Jolalpa-Barrera	110
José Luis Ramírez-Díaz	22, 85, 131, 20
José Luis Sima Gómez	25
José Luis Solís-Bonilla	32
José Luis Valenzuela-Lagarda	28, 51
Jóse Luis Velasco López	13, 12, 69
José Manuel Cabrera-Toledo	48
José Manuel López Peláez	176
José Marcos Ramírez-Ramos	89
José Mario Miranda-Ramírez	139
Jose Melgar Hernández	178, 177
José Moreno Claro	92
Jóse Notario Torres	27
José R. Bautista-Aguilar	95
José Rafael Contreras-Hinojosa	46
Jose Ramon Fregoso-García	167

Josefina Moreno-Lara	171
Joseph Guevara-Luna	164
Juan Apolinar Aguilar-Castillo	165
Juan Bustamante-Luján	134
Juan Carlos Caballero Salinas	41
Juan Carlos Capulín-Valencia	111
Juan Carlos Rodríguez Herrera	180, 181
Juan Del Rosario-Arellano	77
Juan Diego Lozano-Jáuregui	97
Juan Diego Vázquez-Rodríguez	122, 123
Juan Diego Vázquez-Rodríguez	97
Juan Estrada-Urbina	55, 125
Juan Herrera Hernández	29
Juan Manuel Aguirre-López	88
Juan Manuel Pichardo-González	54, 56, 78, 79
Juan Martín Cruz-Campos	183
Julián M. Peña-Castro	184
Juan Ocampo-López	111
Juan Rendón Cruz	48
Julio A. Estrada-Gómez	135
Julio César González Cárdenas	166
Julio Díaz José	108, 144, 148, 58
Julio S. Bernal	99
Karina Y. Mora-García	133
Karina Yazmine Mora García	37
Laura Hernández-Padilla	40, 39
Leodegario Osorio-Alcalá	17
Leonel Hernández Santiago	117, 50
Leticia García-Cruz	65
Lidia Velasco-Velasco	
Liliana Calderón-Zavaleta	169
Linet Abisag Hernández-Jerónimo	118
Lino De la Cruz-Larios	10, 19
Lizbeth Alejandra Ortega-Ramírez	93
Lizbeth Mariel Pérez Ochoa	31
Lucero Jazmín García- Cruz	170
Lucía Yam Ruíz	119
Lucila de Lourdes Salazar Barrientos	25
Lucila Perales-Aguilar	139
Ludwi Rodríguez Hernández	41
Luis A. Lara Pérez	152
Luis Ángel De Jesús-Valdovinos	169
Luis Antonio Domínguez-Perales	75, 124
Luis Antonio Flores-Hernández	32, 169
Luis E. Poot Mena	71
Luis Edgar Sánchez-Toral	72, 73
Luís Eduardo Dzib-Ramayo	183
Luis Filipe da Conceição dos Santos	153, 3
Luis Francisco González-Pérez	134, 44, 112
Luis Latournerie Moreno	153, 71, 84, 105, 83, 89, 70, 161, 94, 47
Luis Manuel Vargas-Villamil	16
M. Humberto Reyes-Valdés	54, 56
Ma. Luisa Reyes-Arellanes	82
Malin M.E. Jönsson	104
Malin Margita Elisabeth-Jönsson	103
Manuel Alejandro Cortés-Vivas	118
Manuel Alejandro La O-Arias	146
Manuel Cabrera González	48
Marco Antonio Ramírez Torres	35, 36
Marco Antonio Sánchez-Medina	30, 128, 121
Marco Aurelio Aragón-Magadan	65
Marcos Moreno-Moreno	8
Marcos Pérez-Sato	124
Margarita Gómez Ayala	14
Margarita Tadeo Robledo	23, 36, 133, 176, 35, 103, 37, 44, 45, 64, 107, 112, 144, 24
Margarito Abelardo Martínez-Cruz	128
María Alma Rangel-Fajardo	111
María Cecilia Arroyo Medina	101
María Concepción Martínez Sandoval	152
María Cristina Julia Pérez-Reyes	171
María de Jesús Ramírez-Ramírez	167
María de Lourdes Rodríguez-Ramírez	89
María de la Luz Hernández Sánchez	166
María del Rosario Baray Guerrero	90
María del Rosario Trinidad Paéz	119
María del Rosario García-Mateos	89
María del Socorro Pina-Canseco	30
María Gabriela Dzib-Ek	105

María Gricelda Vázquez-Carrillo	65, 32
María Guadalupe Galindo Mendoza	39, 40
María Guadalupe Tapia Navarro	80
María Isabel Pérez León	176, 44, 112, 134
María Lorena Luna Guevara	159
Maria Ramírez Martínez	31
María Soledad Vásquez-Murrieta	164
María Teresa Santos Cortés	175, 126, 138
Marina Imelda Terrazas Gómez	86, 87, 157
Mario Ernesto Vázquez-Badillo	54, 56, 78, 79
Mario Rocandio-Rodríguez	173, 174
Martha Hernández Luna	76
Martha Hernández Rodríguez	23
Martha Patricia Arias-Estudillo	171
Martha Yolanda Quezada-Viay	171
Martin Espinosa-Ramírez	67, 173
Martín Gómez-Cárdenas	46
Martin Quintana-Camargo	56, 78, 54, 79
Mauricio A. Carmona-Arellano	7, 34
Mauricio Velázquez-Martínez	67
Mauro Sierra-Macías	144
Mercedes Muraira-Soto	142
Micaela de la O-Olán	88
Miguel A. Fernández Barrera	25
Miguel Á. Juárez Palacios	145
Miguel Ángel Martínez Ortiz	20, 22, 85, 131
Miguel Cebada Merino	108, 144
Modesta Mendoza Sibaja	160
Moisés Felipe-Victoriano	67
Moises Márquez Velázquez	50
Mónica Beatriz López-Hernández	158, 72, 73
Mónica Osnaya-González	7, 34
Mónica Pérez-Nicolás	52
Nancy Mariana Ayala Angulo	33
Naomi Aguilar-Juárez	165
Nayeli Carreón-Herrera	115
Nestor Angel García-Villarreal	9
Noel Orlando Gómez-Montiel	4, 28, 51, 68, 1
Norma Angélica Ruiz-Torres	5, 15, 13, 12
Norma Santiago-López	120
Norzagaray-Quevedo D. A.	100
Omar Fernando De León-Ibarra	40
Omar Peña-Sosa	88
Oralia Antuna Grijalva	127
Oscar Alberto García Pérez	31
Oscar Bibiano Nava	29
Oscar Clemente Herrera	86, 87, 35, 36, 109, 134, 44, 112
Oscar Díaz-José	58
Oscar Javier Ayala-Garay	49, 62
Óscar Pérez-García	159
Oscar Ricardo Tapia-Iñiguez	122, 98
Oscar Uriel Villalobos-Blas	155
Osval Antonio Montesinos López	61, 16
Osvaldo Amador-Camacho	167
Oswaldo Tique de los Santos	27
Otto Raúl Leyva Ovalle	108, 58, 77
Ouorou Ganni Mariel Guera	126, 138, 147
Pablo Andrés Meza	108, 58, 77, 144
Pablo Farid Aguilar Silva	41
Patricia Delgado Valerio	39
Patricia López-Perea	55, 125
Patricia Toxtle-Flores	63
Paula Beatriz Fuentes-Herrera	159
Paulina del Carmen Gómez-Nájera	164
Pedro Alberto Haro-Ramírez	47, 161
Pedro Antonio López	6, 102, 63, 115
Pedro Salvador-Morales	158
Primo Sánchez Morales	145
Prisciliano Diego-Flores	129
Quetzalcóatl Orozco Ramírez	140
Rafael Delgado-Martínez	174
Rafael Ortega-Paczka	8
Rafael Ruiz-Hernández	95
Raquel Jiménez Ramírez	27
Raquel Martínez-Loperena	122, 97, 123, 98
Raúl Allende Molar	166
Raúl Nieto-Angel	114
Raúl René Robles Lacayo	182
Raymundo Gutiérrez Morán	33
Rendon de Anda José Ricardo	59
René Cerritos	39
René Garruña Hernández	3,89
René Garruña	60
René Pinto-Ruíz	146
Reyna M. Lizama-Cime	60
Ricardo Alonso Galeana-Ascencio	102
Ricardo Ernesto Preciado-Ortiz	125, 55
Ricardo Lobato Ortiz	23, 57, 168, 18
Ricardo Serna Lagunes	108, 144, 77
Roberto De la Rosa Santamaría	61, 9, 16
Rocio Albino Garduño	150, 103
Rocío Meza Varela	, 115
Rocío Rodríguez Cabrera	166
Rocío Toledo-Aguilar	68
Rodrigo Ramírez Rodríguez	182
Rogelio Limón-Rivera	148
Ronald Ferrera-Cerrato	45, 91, 116
Ronaldo Santiago-Zaragoza	142
Rosa María Martínez-Tagua	146
Rosa Navarrete-Maya	171
Rosalinda Hernández-Reséndiz	171
Rosemberg Hernández-Ruiz	5
Rosendo Hernández-Martínez	67
Ruairidh J. H. Sawers	101
Rubén H. Andueza-Noh	60
Rubén Rellán Álvarez	101, 10
Said Cadena Villegas	61, 16
Salvador Sánchez-Aguilar	183
Salvador Moisés Ramírez Ramírez	177, 178
Samantha Ontiveros Gómez	90
Sandra Eloísa Rangel Estrada	156, 136
Sanjay Antony-Babu	99
Santo Ángel Ortega-Acosta	62, 49
Santos Martínez-Santiago	50
Sara Monzerrat Ramírez-Olvera	50
Sarahí Nocelo Rojas	115
Sebastián Martínez-Parcero	183
Serafín Cruz-Izquierdo	135
Sergio Lugo-Urbina	11
Sergio Pérez Limón	101
Sergio Rodríguez-Roy	83, 142
Silvana Rojas-Falcon	58
Sonia Emilia Silva-Gómez	63
Stephan Rönicke	7, 34
Stewart Gillmor	101
Susana Isabel Castillo-Martínez	148
Tania Guadalupe Molina-Hernández	43
Teolincacihuatl Romero-Rosales	28, 51
Teresa Zamora-Hernández	184
Terrazas-Campos C.J.	100
Ulises Santiago-López	173, 174
Uriel Hernández Flores	6
Uriel Medel-Hernández	77
Valter Armando Barrera-López	40
Vania Jiménez-Lobato	51, 28
Venancio Cuevas-Reyes	110
Verónica Trujillo Pahua	92
Víctor Aldair Saucedo-Nava	169
Victor Anselmo Bravo-Velasco	132, 179
Víctor Daniel Cuervo-Osorio	158
Víctor Hugo Villarreal Ramirez	86, 87, 157
Víctor Hugo Volke Haller	48
Víctor Manuel Gómez-Rodríguez	97, 98, 123, 122
Víctor Manuel Toribio-Solís	174
Víctor Torres Pérez	76, 83
Vinicio Calderón Bolaina	27
Walther Jesús Torres-Cab	105
Wei-Yun Lai	101
William Iván Padilla-Zavala	133
Williams Sánchez-Velasco	121
Xana Miranda Ibañez Pardines	38
Yetcentli Rodríguez-Solís	82
Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez	173
Yolanda Salinas-Moreno	20, 22, 85, 131
Yürguen Omar Martínez-Pacheco	154, 172
Yuri Villegas Aparicio	172, 154, 44, 112
Zahui Garcia-Garcia	149
Zeltzin R. Sandoval-Santiago	107
Zoila Carmen Lagunas-Sánchez	109
Zulma Castillejos Antonio	48

Instituciones Participantes

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Centro Académico Regional Chiapas

Centro de Investigación Científica de Yucatán

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Cuauhtémoc

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

Colegio de Postgraduados

Cornell University / Institute for Genomic Diversity

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Instituto Politécnico Nacional / Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa

North Carolina State University / Department of Molecular and Structural Biochemistry

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI)

Secretaría de Fomento Agroalimentario y Desarrollo Rural (SEFADER)

Secretaría Ejecutiva de la Cibiogem

Semillas de vida

TecNM / Instituto Tecnológico de Conkal

TecNM / Instituto Tecnológico de Chiná,

TecNM / Instituto Tecnológico de Comitancillo

TecNM / Instituto Tecnológico de Huimanguillo

TecNM / Instituto Tecnológico de Pinotepa

TecNM / Instituto Tecnológico de Roque

TecNM / Instituto Tecnológico del Llano Aguascalientes

TecNM / Instituto Tecnológico del Valle de Morelia

TecNM / Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

TecNM / Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui

TecNM / Instituto Tecnológico Estudios Superiores de Zamora.

TecNM / Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén

TecNM / Instituto Tecnológico Superior de Libres

TecNM / Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

TecNM /Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

TecNM /Instituto Tecnológico de Oaxaca

TecNM /Instituto Tecnológico de Tlajomulco

Texas A&M University, College Station / Department of Plant Pathology & Microbiology

The Pennsylvania State University, University Park / Department of Plant Science, The Pennsylvania State University

Unisem SA de CV

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Universidad Autónoma Chapingo

Universidad Autónoma Chapingo / Centro Académico Regional – Oaxaca

Universidad Autónoma de Chiapas

Universidad Autónoma de Chihuahua- Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Campus Delicias

Universidad Autónoma de Chipas, Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa

Universidad Autónoma de Guadalajara, Departamento de Biotecnológicas y Agropecuarias

Universidad Autónoma de Guerrero

Universidad Autónoma de Nayarit-Unidad Académica de Agricultura

Universidad Autónoma de Nuevo León / Facultad de Agronomía

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / Instituto de Ciencias Agropecuarias

Universidad Autónoma del Estado de Morelos / Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

Universidad de Guadalajara / Centro Universitario de Los Altos.

Universidad de Guadalajara / Ingeniería Agroindustrial. Centro Universitario de Los Altos

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega

Universidad de Oriente

Universidad del Papaloapan / Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Centro de Investigaciones Científicas, Tuxtepec

Universidad Intercultural de Campeche

Universidad Intercultural del Estado de México

Universidad Interserrana del Estado de Puebla, Chilchotla

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Geografía

Universidad Nacional Autónoma de México/ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca

Universidad Veracruzana / Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias