

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes
(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

4

Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes
(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

4

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 4

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

l62 Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 4 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Fernando Freitas Pinto Júnior, Jonathas Araújo Lopes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0617-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.174221110>

1. Ciências agrícolas. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizador). II. Pinto Júnior, Fernando Freitas (Organizador). III. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A agronomia desde os tempos remotos atua como uma área de conhecimento que além de ampla, é necessária para o desenvolvimento econômico e social. Desse modo, a pesquisa e inovação nos segmentos que fazem parte do setor agrário são indispensáveis para promover um melhor desempenho no futuro.

Nos últimos anos, a inclusão da tecnologia tem impulsionado a grade de estudo no campo das ciências agrárias. Tal avanço, evidentemente, permitiu que novas técnicas e melhorias chegassem até produtores, de forma a garantir um novo cenário, a fim de aliar produtividade e rendimento econômico.

As ciências agrárias, em sua totalidade, agrupam um conjunto de conhecimentos que permitem uma melhor utilização dos recursos naturais. Assim, este livro intitulado “ORGANIZACIÓN, INVESTIGACIÓN, TECNOLOGÍA Y INNOVACIÓN EM CIENCIAS AGRÍCOLAS 4” tem como finalidade abranger uma série de estudos focados em apresentar métodos e tecnologias para impulsionar os processos agrícolas já existentes, desde técnicas no campo e laboratório.

Os temas aqui abordados refletem estudos de artigos científicos e revisões bibliográficas, de maneira a reunir informações precisas e fundamentais para uma estratégia de aproveitamento dos recursos naturais. Nesse sentido, ao longo da obra são apresentados 10 trabalhos que objetivam imergir o (a) leitor (a) dentro de um panorama agrônomo.

Espera-se que este estudo permita ao presente leitor (a) a possibilidade de conhecer novos mecanismos de pesquisa para fins agropecuários, além de agregar mais conhecimento e um novo olhar sobre a importância da tecnologia no meio agrário.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Fernando Freitas Pinto Júnior

Jonathas Araújo Lopes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA OBTENIDAS POR VIA BIOLÓGICA CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS

Gabriela Lucero Cuatra-Xicalhua

Diana Alexandra Calvo Olvera


Norma Gabriela Rojas-Avelizapa

Paul Edgardo Regalado-Infante

Daniel Tapia Maruri

Ricardo Serna Lagunes

Luz Irene Rojas-Avelizapa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211101>

CAPÍTULO 2..... 11

AVALIAÇÃO VISUAL DA QUALIDADE ESTRUTURAL DO SOLO EM PROPRIEDADE AGRÍCOLA FAMILIAR NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Douglas Silva dos Santos

Antonia Kilma de Melo Lima

Nazareno de Jesus Gomes de Lima

Ana Lorrynny Ramos Lima

Fernanda Gisele Santos de Quadros


Wilton Barreto Morais

Liliane pereira da Silva

Raimunda Tainara Lino Ribeiro

Luan Daniel Silva Ferreira

Luana Costa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211102>

CAPÍTULO 3..... 25


CARACTERIZACIÓN Y RENDIMIENTO DE DOS MAÍCES CRIOLLOS POZOLEROS DE LOS ESTADOS DE GUANAJUATO Y MICHOACÁN EN EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO, ESTADO DE MÉXICO

José Luis Gutiérrez Liñán

Carmen Aurora Niembro Gaona

Alfredo Medina García

María Candelaria Mónica Niembro Gaona

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211103>


CAPÍTULO 4..... 36

EFFECTO DEL PRE-TRATAMIENTO Y TEMPERATURA EN LA CINÉTICA DE SECADO Y VARIACIÓN DE COLOR EN EL AGUAYMANTO DEL ECOTIPO ALARGADO SELECCIÓN CANAÁN

Marianela Díaz Lloclla

Fredy Taipe Pardo


María del Carmen Delgado Laime

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211104>

CAPÍTULO 5..... 52

ESTIMULACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE TRIGO POR EXPOSICIÓN A CAMPOS MAGNÉTICOS ESTACIONARIOS


Edwin Huayhua Huamani
Juan Manuel Tito Humpiri
José Luis Pineda Tapia
Julio Cesar Laura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211105>

CAPÍTULO 6..... 58

FACTORES NO GENÉTICOS QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS CARORA


Marcano J.M.
Chirinos Z.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211106>

CAPÍTULO 7..... 74

***Klebsiella variicola*, *Klebsiella pneumoniae*, Y *Klebsiella quasipneumoniae* PROMUEVEN IN VITRO EL CRECIMIENTO RADICULAR DE *Solanum lycopersicum* L**


Gutiérrez Morales Iris Guadalupe
Garza-Ramos Martínez Jesús Ulises
Nava Faustino Getsemaní
Ramírez Peralta Arturo
Forero Forero Angela Victoria
Romero Ramírez Yanet
Toribio Jiménez Jeiry

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211107>

CAPÍTULO 8..... 79

PRODUCERS OF QUINUA IN LAKE TITICACA. CASE: CAMPESINA DE CARABUCO COMMUNITY SEEN FROM THE GENDER APPROACH

Yudy Huacani Sucasaca


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211108>

CAPÍTULO 9..... 92

THIAMINE AND SOIL AMENDMENTS ON *Urochloa brizantha* PRODUCTION

Eduardo Pradi Vendrusculo
Cleicimar Gomes Costa
Eder Luiz Menezes da Silva
Harianny Severino Barbosa
Thales Silva Ferreira
Vitória Carolina Dantas Alves
Gabriela Rodrigues Sant' Ana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1742211109>

CAPÍTULO 10.....	102
TOTAL REPLACEMENT OF FISHMEAL BY SOYBEAN, RAPESEED AND LUPINE MEALS IN CHILEAN SOUTHERN RIVER CRAYFISH JUVENILES, <i>Samastacus spinifrons</i> Italo Salgado-Leu Andrés Salgado-Ismodes  https://doi.org/10.22533/at.ed.17422111010	
SOBRE OS ORGANIZADORES	118
ÍNDICE REMISSIVO.....	119

CARACTERIZACIÓN Y RENDIMIENTO DE DOS MAÍCES CRIOLLOS POZOLEROS DE LOS ESTADOS DE GUANAJUATO Y MICHOACÁN EN EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO, ESTADO DE MÉXICO

Data de aceite: 03/10/2022

José Luis Gutiérrez Liñán

Doctor en Educación
Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de Méx

Carmen Aurora Niembro Gaona

Doctora en Educación
Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de Méx

Alfredo Medina García

Maestro en Educación
Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEM
Toluca de Lerdo, Méx

María Candelaria Mónica Niembro Gaona

Licenciada en Turismo
Centro Universitario UAEM Zumpango, Estado de Méx

RESUMEN: La evaluación de los componentes de rendimiento en campo y su respuesta a con los factores agroclimáticos nos indican la calidad genética de los materiales vegetativos en estudio, para esta investigación se estableció una parcela demostrativa en el Centro Universitario UAEM Zumpango, con el propósito de realizar el estudio agronómico a partir de sus componentes de rendimiento de dos Maíces criollos de los estados de Guanajuato y Michoacán y evaluar su comportamiento de adaptación y a partir del análisis de las siguientes variables: Altura de planta (AP); Altura a la primera mazorca (APM); Longitud de la hoja (LH); Longitud

de la Mazorca (TM); Diámetro de la mazorca (DM) y Rendimiento (RTO) de acuerdo con la metodología de Muñoz en 1993 para el cálculo del rendimiento. Se utilizó una estadística descriptiva para obtener los valores de cada variables planteada y de esta manera, conocer la respuesta de estos materiales vegetativos y de los acuerdo con resultados obtenidos presentaron un comportamiento agronómico aceptable y obtuvieron un rendimiento para el de Guanajuato 350 Kg y 334 Kg respectivamente en la unidad experimental, por lo que puede ser una opción viable para Zumpango.

PALABRAS CLAVE: Rendimiento, Maíces, Criollos, Guanajuato, Michoacán.

ABSTRACT: The evaluation of the yield components in the field and their response to the agroclimatic factors indicate the genetic quality of the vegetative materials under study. For this investigation, a demonstration plot was established at the UAEM Zumpango University Center, with the purpose of carrying out the agronomic study based on its yield components of two Creole corns from the states of Guanajuato and Michoacán and evaluating their adaptation behavior and based on the analysis of the following variables: Plant height (AP); Height at first ear (APM); Blade length (LH); Cob Length (MT); Ear diameter (DM) and Yield (RTO) according to the methodology of Muñoz in 1993 for the calculation of yield. Descriptive statistics were used to obtain the values of each variable raised and in this way, to know the response of these vegetative materials and according to the results obtained, they presented an acceptable

agronomic behavior and obtained a yield for Guanajuato of 350 Kg and 334 Kg. respectively in the experimental unit, so it can be a viable option for Zumpango.

KEYWORDS: Yield, Corn, Creoles, Guanajuato, Michoacán.

ANTECEDENTES

El maíz es la principal especie cultivada en México y la producción de este cereal para el 2021 no superará los 24 millones de toneladas este año, una cifra significativamente menor a la prevista por el Gobierno (expansión, 2021), mientras que el 2019, la superficie con rendimiento de maíz grano menor a 5 t/ha, sumó 84 % de la superficie cultivada, donde se obtuvieron 14 millones 789 mil 348 toneladas de un total de 27 millones 228 mil 242 toneladas. Para este año, se espera un incremento de un cinco por ciento lo que significa que se estima sobrepasar las 28 millones de toneladas de maíz. Los pequeños productores aportan alrededor de 60 % de la producción nacional, al unirse con los medianos productores (de hasta 10 t/ha), suman el 91 % de la superficie sembrada, lo que significa que juntos aportan alrededor del 75 % de la producción nacional de maíz. En más del 75 % de esta superficie se utiliza semilla de variedades criollas, las cuales además de estar adaptadas a las condiciones climáticas y tecnológicas de los productores, poseen características que les permitan responder a sus gustos alimenticios y preferencias. El maíz es la base de la alimentación de los mexicanos, por representar la mitad del volumen total de alimentos que se consumen cada año y proporcionar a la población cerca de la mitad de las calorías requeridas. Durante más de 300 generaciones, las comunidades rurales e indígenas mexicanas han sido los guardianes de los nichos ecológicos brindando múltiples razas de este cereal. Este hecho es trascendental en la historia y la cultura de los mexicanos y un legado para la humanidad (Hernández, 2010). 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 caracterizadas las regiones agroecológicas óptimas para la producción de un genotipo ideal.

Las evidencias indican que México es un centro de origen del maíz y los maíces criollos representan reservorios de diversidad genética (germoplasma) que han evolucionado a lo largo de miles de años de cultivo en una gran variedad de razas genéticamente distintas. Éstas se han adaptado a condiciones locales específicas de altitud, precipitación, temperatura, calidad de suelos, resistencia a plagas y enfermedades. Este germoplasma puede ser la clave de la agricultura actual por contener colecciones génicas únicas. Muchos de estos maíces no han sido estudiados desde casi ningún punto de vista de importancia comercial (agronómico, calidad nutricional, propiedades bioquímicas, funcionales y nutracéuticas, ni se ha evaluado su variabilidad genética entre otros).

Actualmente México cuenta con 64 variedades de maíz criollo, de los cuales 59 son nativos y sometidos a una selección por parte de los agricultores, proceso realizado durante

generaciones. Sin embargo, el maíz criollo se ve amenazado por la pérdida de cultivos nativos, los cambios en las tecnologías de cultivo de maíz, los mercados cambiantes, cambios de políticas, las preferencias culturales, la urbanización y el cambio climático (Forbes Women, 2021).

Pero las razas criollas de maíz en importantes zonas del estado de México han sido sustituidas por híbridos y otras variedades mejoradas. Algunos caracteres heredables varían de una manera continua. Los caracteres cualitativos pueden seguir una distribución normal. Esta variación continua es resultado tanto de diferencias en el genotipo como de la influencia de factores ambientales en parte del fenotipo de manera visual. Es por ello la preocupación por conservar la diversidad genética existente.

Debido a lo anterior ha surgido la inquietud de trabajar con maíz criollo con la finalidad para fincar las bases de un programa que permita recuperar maíces de color en el Centro Universitario UAEM y llegar a cumplir con la demanda que tienen estas por la gran demanda que tiene en cuanto a subproductos (Tortillas, quesadillas, tlacoyos, etc.) por las personas que visitan esta región.

OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS

General

- Caracterización y rendimiento de dos maíces criollos pozoleros de los Estados de Guanajuato y Michoacán con respecto a sus componentes, con el fin de ser considerado como alternativa de producción en la Zona Agrícola del Municipio de Zumpango y áreas circunvecinas.

Específicos

Evaluación de los componentes de rendimiento de los maíces criollos bajo condiciones de temporal en el Municipio de Zumpango.

Determinar el rendimiento de los maíces criollos bajo de temporal, bajo la metodología de cálculo de rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente proyecto de investigación se llevará a cabo en uno de los terrenos del Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México, que se encuentra ubicado en el municipio de Zumpango, y tienen una ubicación geográfica de 19°40' 50" N y a 99° 06'00" W (Ramírez, 1999).

Este municipio presenta un clima templado subhúmedo, que es la variante menos húmeda de los templados, con lluvias en verano y un porcentaje menor de 5 mm y su temperatura más cálida, se encuentra entre 18 C° y 19 C°, la región tiene una constitución

litológica que se refiere a la composición de roca madre resultando diferentes tipos de suelo. Aproximadamente el 85% esfeozen, rico en materia orgánica y nutrientes; es una tierra parda de gran fertilidad para la agricultura de riego y de temporal. En el norte, en menor proporción, se tiene cambios, suelo joven poco desarrollado que es altamente susceptible a la erosión y muy pobres en materia orgánica (Ramírez C.A. 1999).

Material Vegetativo utilizado

Se utilizará semilla de maíz criollo pozolero de color del Estado de Guanajuato y de Michoacán.

Área experimental.

La parcela experimental se utilizará una superficie con las siguientes dimensiones 14 metros de ancho x 30 metros de largo dando un área de 420 m², se realizará un surcado de 0.80m dándonos diecisiete surcos y se sembrará a una distancia entre plantas de 0.25m, de dando una densidad de población de 2,040 plantas. Con el fin de eliminar el efecto de bordes, se eliminarán los surcos laterales y un metro en cada cabecera, por lo que la parcela útil tendrá un área de 358m².

Variables evaluadas

Las variables evaluadas se medirán acorde con la metodología propuesta por el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (Muñoz et al, 1993). Los descriptores varietales de los que se utilizaron para este trabajo son las siguientes:

Altura de planta (AP). Cuando las plantas alcanzaron la madurez de cosecha, se registró la AP en cinco plantas tomadas al azar de la parcela útil, midiendo desde el punto de la unión de la raíz y el tallo hasta la base de la inflorescencia masculina.

Altura de mazorca (AM). En cinco plantas seleccionadas al azar de la parcela útil, se realizó la AM desde la superficie del suelo hasta la inserción de la primera mazorca y se expreso en centímetros.

Longitud de la Hoja (LH). Se midió de la base al punta de la hoja y se expresó en centímetros de las cinco plantas seleccionadas al azar.

Longitud de la mazorca (LM). Se realizo al azar la medición de la longitud de la mazorca y se expresará en centímetros de las cinco plantas seleccionadas al azar.

Diámetro de la mazorca (DM). Se midió el diámetro de la mazorca con una cinta métrica y se expresó en centímetros de las cinco plantas seleccionadas al azar.

Rendimiento (RTO). Se calculará con base en la cosecha de la parcela útil.

Determinación del Rendimiento

Una vez que la planta de maíz ha llegado a su madurez se procederá a realizar el cálculo de rendimiento por hectárea, el cual consistirá en realizar muestreos al azar en forma de zig zag en todo el terreno, dando una distribución en 5 oros, donde cada muestra consistirá en cosechar un área de 2 x 8 m. las mazorcas colectadas se desgranarán y se

generará el peso promedio de grano por planta, ajuntado comúnmente a un contenido de humedad del 12 %. Y se determinará el cálculo del rendimiento por hectárea. Se hará una investigación documental para obtener el rendimiento de maíz criollo de la región o en su caso se realizará visitas a las oficinas de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario en Zumpango y en el Distrito de Desarrollo Rural 074 de Zumpango de la SAGARPA

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con la Información obtenido se procederá a realizar una estadística descriptiva la cual a través de medidas específicas y representaciones se pretende dar a conocer la información obtenida.

RESULTADOS OBTENIDOS

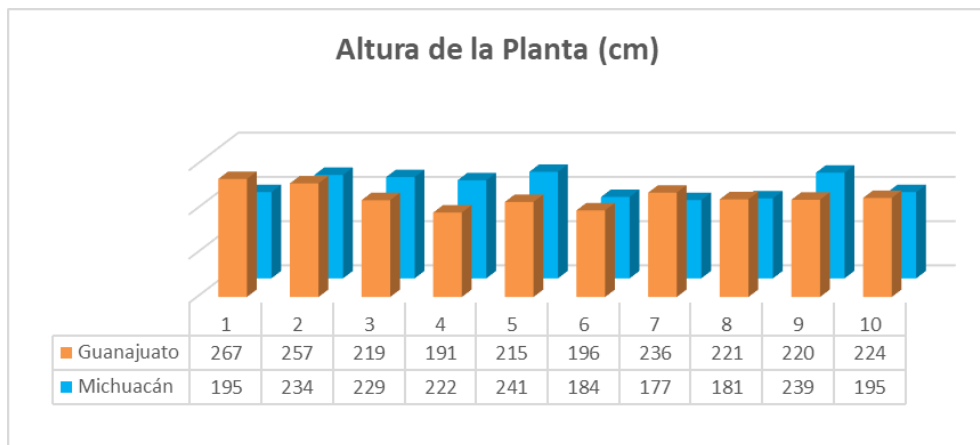
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los muestreos que se realizaron en campo de acuerdo con las variables de estudio consideradas en esta investigación:

Tratamiento	Repetición	Altura de la Planta (cm)	Altura a la Primera Mazorca (cm)	Longitud de la Hoja (cm)	Longitud de la mazorca (cm)	Diámetro de la mazorca (cm)	Rendimiento (gr)
Guanajuato	1	267	148	75	17.9	13.6	210
	2	257	141	71.4	17.2	12.7	202
	3	219	106	75.8	15.08	14.21	177
	4	191	120	82.8	21.83	15.25	256.8
	5	215	143	84.72	18.07	14.43	212.5
	6	196	136	70	16.4	12.8	193
	7	236	127	65.8	17.5	14.2	206
	8	221	131	73.5	15.3	14.3	180
	9	220	110	73.2	17	13.68	200
	10	224	111	83	18.8	12.6	221
Michoacán	1	195	107	39	18.6	14.64	219
	2	234	121	65.5	13.3	14.8	156.5
	3	229	123	65.5	20.5	14.7	241
	4	222	141	51.3	19.3	14.4	227
	5	241	117	117	19.28	14.12	226
	6	184	74.4	54.6	17.74	11.16	209
	7	177	97	84	15.8	15.04	186
	8	181	94	92.58	13.34	14.92	157
	9	239	129	82.6	18.16	15.08	213.6
	10	195	107	39.8	18.6	14.64	213.6

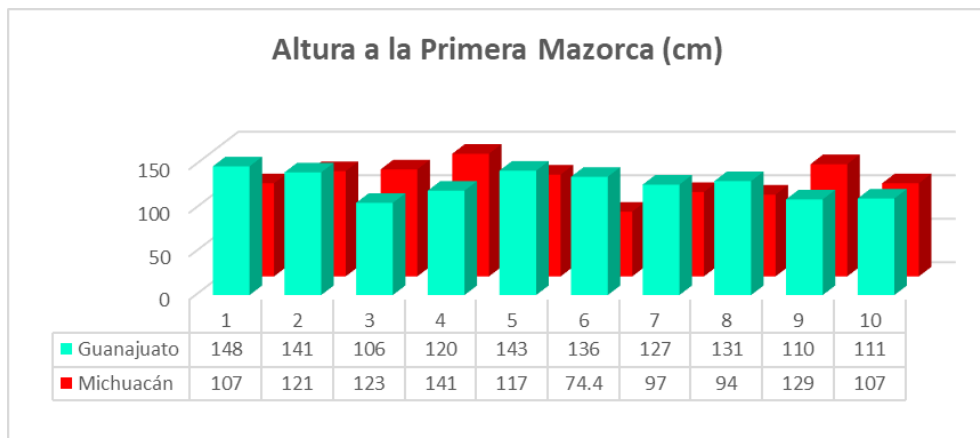
En el anterior cuadro nos reporta el promedio obtenido en cada muestreo, es importante mencionar que se realizo 10 muestreos por material evaluado.

Altura de la planta

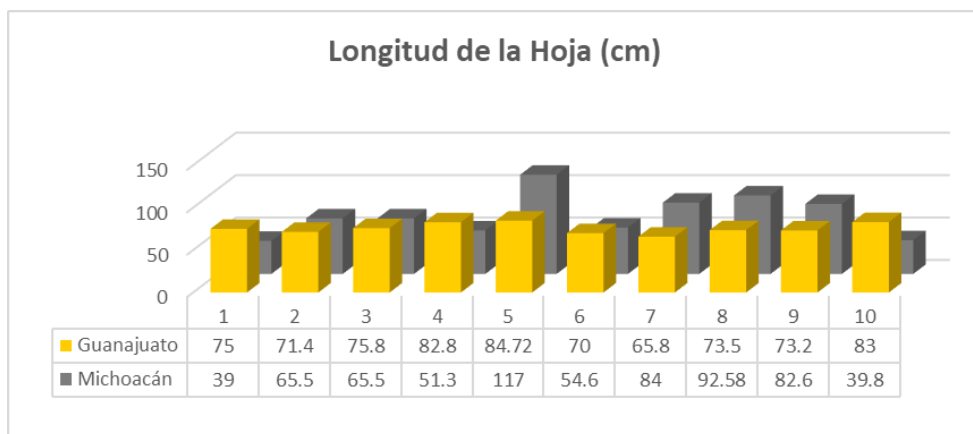
En la siguiente gráfica nos reporta una comparación de altura de la planta entre los materiales evaluados Guanajuato y Michoacán, donde se puede observar que el maíz criollo Guanajuato presento plantas significativamente más altas que el maíz criollo Michoacán.



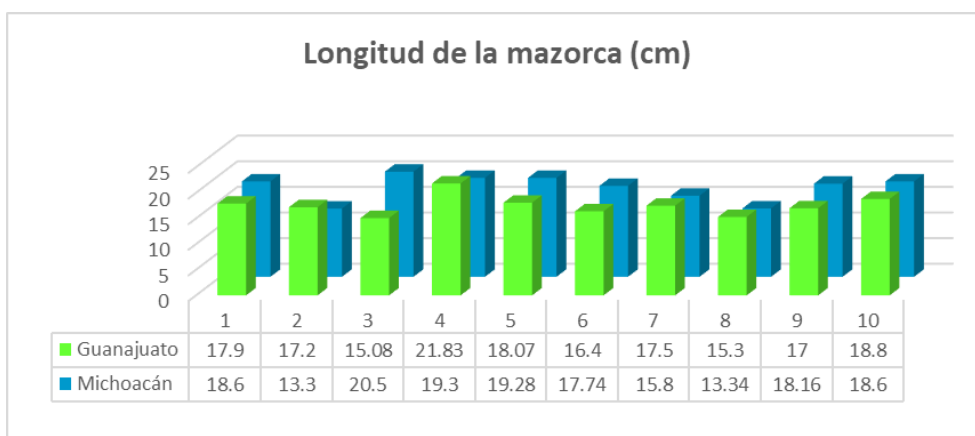
En cuanto a la altura a la Primera mazorca, la siguiente gráfica nos muestra el comportamiento de los dos materiales vegetativos utilizados en este trabajo de investigación, y podemos observar que el maíz criollo del Estado de Guanajuato, presento una altura a la primera mazorca superior al maíz criollo del Estado de Michoacán, lo que origino materiales altos para la región de Zumpango, Estado de México.



A continuación, se presenta la longitud de la hoja en la siguiente gráfica, donde nos muestra el comportamiento en cuanto a esta variable de los materiales criollos de los Estado de Guanajuato y Michoacán, utilizados en la investigación, podemos observar que el material de maíz de Guanajuato presento una homogeneidad en cuanto a esta variable, en comparación con el de Michoacán

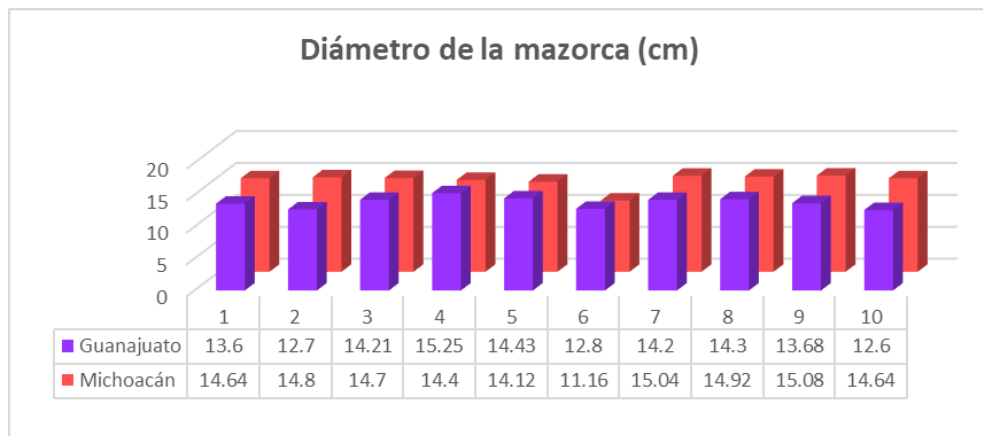


Con respecto a la variable longitud de la mazorca, en la siguiente gráfica podemos observar, que los materiales evaluados en este trabajo de investigación presentaron un comportamiento similar con respecto al tamaño de la mazorca.

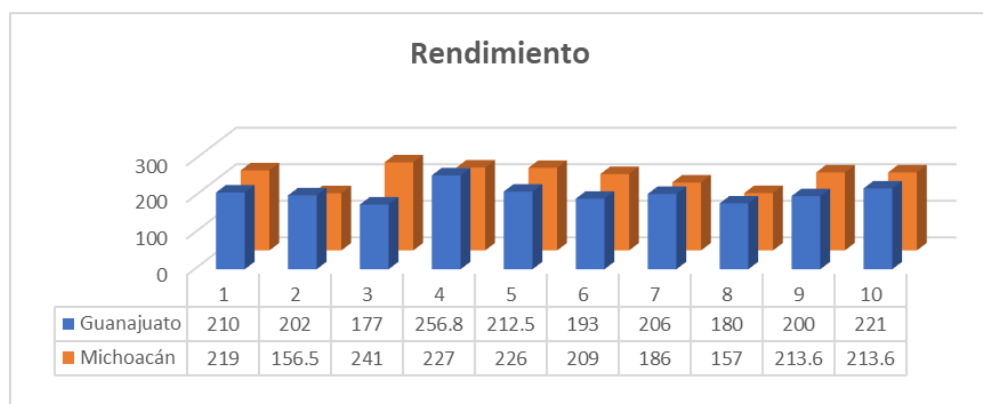


El diámetro de la mazorca es una variable correlacionada con la longitud de esta, que en su momento nos puede reportar el comportamiento con respecto al rendimiento, podemos observar que los maíces criollos de los Estados de Guanajuato y Michoacán presentaron significativamente una uniformidad en diámetro, por lo que podemos definir

que hay ligeras diferencias.



El rendimiento es un concepto que nos define de manera más directa su adaptación y su respuesta a las condiciones ambientales de los materiales, que ha sido establecidos para reconocer su comportamiento agronómico, así mismo es la suma de los componentes del rendimiento, como altura de la planta, altura a la primera mazorca, longitud de las hojas, grosor y tamaño de la mazorca, así como el número de carreras por mazorca y número de granos, etc. Con esto determinamos un rendimiento biológico o económico como se puede observar en la siguiente gráfica ambos materiales presentaron un comportamiento muy similar, que nos hace pensar ser considerados como una opción viable para la región en estudio.



En el Siguiendo cuadro se presentan los promedio de comportamiento de las variables de estudio consideradas en esta investigación para estos dos maíces criollos de

Tratamiento	Altura de la Planta (cm)	Altura a la Primera Mazorca (cm)	Longitud de la Hoja (cm)	Longitud de la mazorca (cm)	Diámetro de la mazorca (cm)	Rendimiento (kg)
Guanajuato	224.6	127.3	75.52	17.51	13.78	205.83
Michoacán	209.7	111.04	74.93	17.46	14.35	204.87

Al comparar los resultados obtenidos en cuanto a las variables planteadas con el trabajo realizado por Gutiérrez y colaboradores en el 2020, al evaluar el maíz criollo rojo de Guanajuato en la región de Zumpango, ellos encontraron que para la altura de planta, el material utilizado alcanza 2.70 mts de altura y para esta investigación los materiales Michoacán y Guanajuato fluctuaron entre 209.7 a 224.6, fueron superados significativamente con lo reportado por Gutiérrez y et.al en 2020, pero podemos mencionar que son considerados como materiales altos y comparar estos resultados con los trabajos realizados por Wellhausen en 1951 cuando realizó la caracterización del maíz Cacahuacintle, donde él menciona que la altura promedio de este tipo de materiales es de 1.8 m de altura, los materiales utilizados en este trabajo superaron por lo mucho a los de Wellhausen, posiblemente esta diferencia se deba a las condiciones medio ambientales donde se estableció dicho trabajo y el manejo del mismo y si agregamos su potencial genético.

Para la longitud de la hoja que se obtuvo de los materiales utilizados en este trabajo de investigación fluctuó en 74.93 y 75.52 cm, y al comparar con los resultados de Gutiérrez y et.al, en 2020 fue de 88.25 cm y con los de Wellhausen en 1951, donde reporta que la longitud de las hojas en promedio es de 82.5 cm, lo que podemos mencionar que los materiales utilizados en este trabajo presentaron hojas ligeramente más cortas.

Para la altura a la primera mazorca los materiales Michoacán y Guanajuato, su respuesta fluctuó entre 111.04 y 127, al comparar estos valores con el resultado obtenido por Gutiérrez y et.al en 2020, donde ellos reportaron una altura a la primera mazorca de 128.mts, lo que podemos mencionar que el criollo de maíz de Michoacán fue el que reportó un resultado considerablemente bajo de 111.04 y que puede facilitar su cosecha.

En cuanto para la longitud de la mazorca mencionamos que con respecto a esta variable el promedio los materiales de maíz criollo Michoacán y Guanajuato fue entre 17.46 a 17.51 y al comparar con Gutiérrez y et.al, en 2020 donde evaluaron el comportamiento agrónomico del maíz criollo rojo Guanajuato en Zumpango, Estado de México, ellos reportaron una longitud de mazorca de 23.66 cm y Arreguín en 2002 donde reportó que en elotes criollos de color morado provenientes de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato valores que van de 18.0 cm. a 19.6 cm. de longitud de elote, valores que

coinciden con los criollos blanco y azul. Por otra parte, Lozada en 2005 encontró en elotes criollos blancos del Sureste del Estado de Hidalgo valores de 12.11 a 17.72 cm. Podemos mencionar que el maíz obtenido en el Centro universitario UAEM Zumpango Supero a lo reportados por Arreguin en el 2002 y por Lozada en el 2005, podemos concluir que la longitud de la mazorca para los maíces criollos Michoacán y Guanajuato, están el rango considerable, en cuanto esta variable.

Con respecto al diámetro de la mazorca, los material Michoacán y Guanajuato sus medidas fluctuaron entre 13.78 y 14.35 cms en promedio y al comparar estos resultados con los que obtuvo Gutiérrez y et.al en el 2020 reportan un promedio de 14.76 cm y al realizar la comparación de este resultado con los de Lozada en 2005 que encontró en elotes criollos blancos de siete municipios del Sureste del Estado de Hidalgo, valores que oscilan entre 3.76 a 4.83 cm., y por otra parte Arreguin en 2002 encontró valores que van de 4.4 a 5.8 cm., en elotes criollos de color morado provenientes de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato, lo que podemos mencionar que el material obtenido en el Centro Universitario fue sobresaliente.

CONCLUSIONES

- Por lo anterior y con base a los resultados obtenidos podemos concluir que, el maíz criollo de los Estados de Guanajuato y Michoacán presentaron un comportamiento agronómico excelente en la región de Zumpango, por lo que podemos mencionar que la región en estudio es propicia para desarrollar proyectos de investigación con respecto a maíces criollos y establecer posiblemente las bases para un programa de mejoramiento genético con estas especies.
- Por gran variabilidad genética y diversidad de colores ha permitido una amplia utilidad, lo que hace importante seguir conservando los maíces criollos de color, por su aportación nutricional y sus usos ornamentales y decorativos como espigas para floreros, artesanías de caña de maíz, figuras con granos, collares y recubrimientos de bolas de unicel.

REFERENCIAS

Arreguin, M.D. 2002. Evaluación de maíces blancos y pigmentados con potencial elotero. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. UACH. Chapingo, México.

Carballo, C., A. 1970. Comparación de variedades de maíz del Bajío y de la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad tesis M.C. ENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo. (CIMMYT). 1995. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el programa de ensayos internacionales de maíz del CIMMYT. 5a Reimpresión. México, D. F. 21p.

Gutiérrez L. J. L.; Niembro G. C.A.; Reyes G.R.; Niembro G. M.C.M. 2021. Informe del proyecto de investigación Caracterización y rendimiento de dos maíces criollos pozoleros de los Estados de Guanajuato y Michoacán en el Municipio de Zumpango, Estado de México, Clave de registro ante la SIEA 6339/2021SF. Universidad Autónoma del Estado de México

Hernández C. J.M. 2010. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, Segunda Etapa 2008-2009. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Lozada, M. A. 2005. Selección de maíces criollos del sureste del estado de Hidalgo con la mejor calidad nixtamalera para la industria de la tortilla. Tesis de Licenciatura. UAEH, Tulancingo Hidalgo.

Muñoz, G., Giraldo, G. y Fernández DE S. J 1993. Descriptores Varietales Arroz, frijol, maíz, frijol. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. 85 - 108 p.

Ramírez, C.A. 1999. Zumpango (monografía Municipal). Toluca, México. pp. 19-27.

Ortiz, S. C. A.; Gutiérrez, C. M. C. y Nieves, F. J. 2005. Estimación de rendimientos de maíz con el método FAO en el ejido de Atenco, Estado de México. Rev. Geografía Agríc. 35:57–65.

REFERENCIAS ELECTRÓNICA

<https://expansion.mx/economia/2021/03/24/mexico-incumplira-su-meta-de-produccion-de-maiz-en-2021>.

<https://www.forbes.com.mx/forbes-women-mexicana-rescate-maiz-criollo-nutrientes/>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Actividad antimicrobiana 1, 4, 6

Agricultura familiar 11, 12, 16, 23

Agroforesta 11

B

Bioensayos 1, 4, 6

C

Campo magnético 52, 53, 55, 56

Carabuco 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Cinética de secado 36, 38, 39, 40, 41, 43, 50

Color y metabisulfito de sodio 36

Crecimiento radicular 74, 75, 76, 77, 78

Criollo Carora 58

Criollos 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35

D

Desarrollo 1, 2, 3, 29, 45, 59, 71, 72, 74, 76, 78, 80

Doble propósito 58, 59, 64, 66, 68, 70, 72, 73

E

Estrutura do solo 11, 12, 13, 15, 17

F

Fishmeal 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115

Forage production 92

G

Género 6, 7, 8, 9, 74, 78, 79, 80

Germinación 52, 53, 54, 55, 56, 75, 76, 78

Guanajuato 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35

H

Hongos fitopatógenos 1, 4, 6, 9

I

In vitro 1, 2, 4, 6, 8, 10, 74, 75, 77, 78

J

Jitomate y pelos radiculares 74

L

Livestock 72, 80, 81, 88, 92, 93

Lupin 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117

M

Maíces 25, 26, 27, 31, 32, 34, 35

Michoacán 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35

N

Nanopartículas de AgNP 1

P

Plant protection 92

Pre-tratamiento 36, 38, 39, 43, 48, 49, 50

Producción 2, 3, 5, 8, 10, 26, 27, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 80, 112, 114

Producción de leche 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73

Q

Quinoa 79, 80, 91

R

Raps 102

Rendimiento 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35

Replacement 102, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115

Reproducción 9, 53, 58, 72, 73

Rizobacterias 74

S

Semillas 52, 53, 54, 55, 56, 74, 75, 76, 78

Soil 10, 13, 21, 22, 23, 24, 82, 84, 85, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Soybean 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117

S. spinifrons 102, 105, 107, 108, 110, 111, 117

T

Temperatura 23, 26, 27, 36, 38, 39, 42, 43, 48, 49, 50, 53, 54, 60, 75, 76

Trigo 34, 52, 53, 54, 55, 56, 80

Tropical grasses 92, 94

V

Vitamin B1 92, 94, 95

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

4

Atena
Editora
Año 2022

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

4

Atena
Editora
Año 2022