

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL VIII

 EDITORA
ARTEMIS
2026

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)



VOL VIII

 EDITORA
ARTEMIS
2026



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). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores.

Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Xosé Somoza Medina
Imagem da Capa	peacestock/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos



Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, *Universidade Estadual do Ceará*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México

Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, Portugal

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo (USP)*, Brasil

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha

Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay

Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá

Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, *Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – *Higher School of Economics*, Moscow, Russia

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda*, Portugal

Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru

Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*, Brasil

Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, *Universidade Federal do Amazonas*, Brasil

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos

Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha

Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, *Universidade de Évora*, Portugal

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros*, Brasil

Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. José Cortez Godinez, *Universidad Autónoma de Baja California*, México

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, *Instituto Politécnico Nacional*, México

Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha

Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia



Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México

Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, Brasil

Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*, Brasil

Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Simões, *Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, *Universidade Federal de Itajubá*, Brasil

Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, Brasil

Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Maria da Luz Vale Dias – *Universidade de Coimbra*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*, Brasil

Prof.^a Dr.^a M^a Graça Pereira, *Universidade do Minho*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria Gracinda Carvalho Teixeira, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba

Prof.^a Dr.^a Mauriceia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*, Brasil

Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, *Universidad del Pais Vasco*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Ninfa María Rosas-García, *Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional*, México

Prof.^a Dr.^a Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*, Brasil

Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru

Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*, Brasil

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*, Brasil

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, *Universidade Federal do Piauí*, Brasil

Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*, Brasil

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil

Prof.^a Dr.^a Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia

Prof.^a Dr.^a Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha

Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal

Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal

Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico VIII [livro eletrônico] / Organizador Xosé Somoza Medina. – Curitiba, PR: Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-90-1

DOI 10.37572/EdArt_250326901

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Tecnologia – Aspectos ambientais. I. Somoza Medina, Xosé.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

El presente volumen de **Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Ambiental, Cultural y Socioeconómico** reúne un conjunto diverso de trabajos que reflejan, desde distintas miradas, la importancia de la ciencia y la tecnología en la comprensión y transformación de los contextos actuales. A lo largo de sus páginas, se percibe un interés común por vincular el conocimiento con la realidad, abordando problemáticas concretas y proponiendo caminos posibles para su análisis y mejora.

Con el propósito de facilitar la lectura y dar coherencia al conjunto, los trabajos han sido organizados en dos grandes ejes, que dialogan entre sí: ciencia y tecnología. Esta división no pretende establecer fronteras rígidas, sino más bien destacar dos dimensiones complementarias del conocimiento.

En el eje de ciencia se reúnen investigaciones que parten de la observación, el análisis y la comprensión de fenómenos naturales, ambientales y sociales. Los estudios aquí incluidos abordan cuestiones como la producción agrícola, la microbiología, el emplazamiento urbano, la contaminación ambiental y la calidad de los ecosistemas, así como reflexiones sobre los fundamentos teóricos que han acompañado el desarrollo del pensamiento científico y económico. En conjunto, estos trabajos permiten dimensionar la relevancia del conocimiento científico como base para la toma de decisiones y la construcción de soluciones sostenibles.

Por su parte, el eje de tecnología concentra contribuciones orientadas al diseño, la aplicación y la innovación. Se presentan propuestas que van desde el desarrollo de dispositivos y sistemas técnicos hasta las tecnologías de tratamiento de aguas residuales industriales o el uso de herramientas digitales en contextos educativos, pasando por análisis vinculados al impacto de las tecnologías en la sociedad contemporánea. En este sentido, los trabajos evidencian cómo la tecnología no solo responde a necesidades concretas, sino que también transforma las formas de interacción, aprendizaje y producción de conocimiento.

En conjunto, este volumen pone de manifiesto que ciencia y tecnología no pueden pensarse de manera aislada. Ambas se entrelazan constantemente, nutriéndose mutuamente y contribuyendo al desarrollo ambiental, cultural y socioeconómico. Más allá de sus diferencias, comparten un mismo propósito: generar conocimiento significativo y aplicable, capaz de dialogar con los desafíos de nuestro tiempo.

Se trata, en definitiva, de una obra que invita a una lectura atenta y abierta, reconociendo la riqueza de enfoques y la diversidad de contextos desde los cuales se produce conocimiento.

Xosé Somoza Medina

Universidad de León, España

SUMÁRIO

CIÊNCIA: ESTUDOS AMBIENTAIS, NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS

CAPÍTULO 1..... 1

EVALUACIÓN DEL MAÍZ CRIOLLO POZOLERO DEL ESTADO DE MICHOACÁN EN EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO, ESTADO DE MÉXICO

José Luis Gutiérrez Liñán

Carmen Aurora Niembro Gaona

Alfredo Medina García

Oscar Arce Cervantes

Luis Felipe Ramírez Santoyo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269011

CAPÍTULO 2..... 11

CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS EN LA HUERTA DE LA TECNOACADEMIA FIJA ARAUCA, PARA ELABORACIÓN DE LAMINARIO DE MICROORGANISMOS

Juan Carlos Llanes Carvajal

Miller Sánchez Balaguera

Andrea Catalina Escalante Rico

Omar Andrés Sánchez Monroy

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269012

CAPÍTULO 3..... 20

ESTUDIO DEL VERTIMIENTO DE ACEITES RESIDUALES EN LA CALIDAD DEL SUELO EN TALLERES AUTOMOTRICES DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE

Serapio Agapito Quillos Ruiz

Nelver Javier Escalante Espinoza

Luis Carlos Calderon Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269013

CAPÍTULO 4..... 35

EL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA – NUEVO CHIMBOTE

Serapio Agapito Quillos Ruiz

Nelver Javier Escalante Espinoza

Luis Carlos Calderon Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269014

CAPÍTULO 5.....55

MÉTODO DE EMPLAZAMIENTO URBANO

Liliana Eneida Sánchez-Platas

Celia Bertha Reyes-Espinoza

Víctor Manuel Cruz Martínez

Alejandra Velarde Galván

Olivia Allende-Hernández

Rebeca Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269015

CAPÍTULO 6..... 66

LA MATEMÁTICA EN LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO: UN BREVE RECuento A CONSIDERAR

Braulio Melchor-Acevedo

Raúl Eleazar Arias-Sánchez

Ronald César Cárdenas-Arango

Wilfredo Paco-Huamani

Delfor Ángel Chávez-Solano

Jhonatan Cardenas-Areche

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269016

TECNOLOGIA: INOVAÇÃO, ENGENHARIA E APLICAÇÕES EDUCATIVAS

CAPÍTULO 7.....75

SELECCIÓN DE UNA CÁMARA DE DESHIDRATACIÓN BASADA EN EL ANÁLISIS NUMÉRICO

José Michael Cruz García

Jorge Bedolla Hernández

Vicente Flores Lara

Marcos Bedolla Hernández

Alejandro Zacarías Santiago

Brian Manuel González Contreras

Jorge Aguilar Vázquez

Nicolás Iván Román Roldán

Efrén Sánchez Flores

Ángel Paleta Blancas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269017

CAPÍTULO 8..... 88

TOWARDS SELF-SUFFICIENCY: COGENERATION OPPORTUNITIES FOR THE HOTEL INDUSTRY IN PUERTO RICO

Luis Guzmán Ceballos
Amaury Malave Sanabria

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269018

CAPÍTULO 9..... 100

LA ADSORCIÓN COMO TECNOLOGÍA PREDOMINANTE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Walter Manuel Hoyos Alayo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2503269019

CAPÍTULO 10..... 124

DIGITAL TECHNOLOGIES AND THE EMERGENCE OF HARASSMENT, HATE SPEECH, AND CRIMINAL BEHAVIOR

Patricia Rodríguez Llanes
Gabriel Mendoza Morales
Blanca Aurelia Valenzuela

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690110

CAPÍTULO 11..... 151

PROGRAMACIÓN WEB, PROYECTOS Y PENSAMIENTO CREATIVO: UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA EXITOSA

Patricia Quítl González
Miguel Ángel Herrera Hernández
Concepción Nava Arteaga
Elda Rosario Ruíz
Javier Contreras Ruíz
Laura Martínez Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690111

CAPÍTULO 12..... 168

FORTALECIENDO LA EDUCACIÓN EN INSTITUCIONES OFICIALES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA DE TUNJA CON APOYO EN LMS GRATUITAS

Jairzinio Barón Rodríguez
David Fernando Bernal Bolívar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690112

CAPÍTULO 13 181
MOBILE DEVICE USE IN THE DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS IN STUDENTS
AT A PUBLIC UNIVERSITY IN THE CAJAMARCA REGION

Juan de Dios Aguilar Sánchez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25032690113

SOBRE O ORGANIZADOR..... 201

ÍNDICE REMISSIVO202

CAPÍTULO 1

EVALUACIÓN DEL MAÍZ CRIOLLO POZOLERO DEL ESTADO DE MICHOACÁN EN EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO, ESTADO DE MÉXICO

Data de submissão: 18/02/2026

Data de aceite: 04/03/2026

Luis Felipe Ramírez Santoyo

Dr. en Tecnología de Invernaderos

Profesor de Tiempo Completo

Departamento de Agronomía de la

División de Ciencias de la Vida

UGto, Campus Irapuato-Salamanca

<https://orcid.org/0000-0001-7538-6479>

José Luis Gutiérrez Liñán

Dr. en Educación

Profesor de Tiempo Completo

Centro Universitario UAEM

Zumpango, México

<https://orcid.org/0000-0003-3589-2750>

Carmen Aurora Niembro Gaona

Dra. en Educación

Profesor de Tiempo Completo

Centro Universitario UAEM

Zumpango, México

<https://orcid.org/0009-0008-2582-7692>

M. en Ed. Alfredo Medina García

Maestro en Educación

Profesor de Tiempo Completo

Facultad de Ciencias Agrícolas

UAEMéx

Oscar Arce Cervantes

Dr. en Biotecnología

Profesor de Tiempo Completo

Instituto de Ciencias Agropecuarias

UAEH

<https://orcid.org/0000-0002-3388-2973>

RESUMEN: El trabajo de investigación se realizó en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México, el objetivo es realizar una evaluación de las características agronómicas del maíz criollo pozolero procedente del estado de Michoacán a partir de sus componentes rendimiento, para conocer su adaptación a las condiciones del municipio de Zumpango, Estado de México, para realizar el análisis se consideraron las siguientes variables: Altura de planta (AP), Altura de mazorca (AM). Tamaño de la mazorca (TM), Grosor de Mazorca (GM), Longitud de la hoja (LH), Rendimiento (RTO), para este último se realizó de acuerdo con la metodología de Muñoz en 1993. Se realizó un muestreo de cinco oros para obtener las muestras dentro de la parcela experimental, con los resultados obtenidos podemos mencionar que el maíz criollo del Michoacán presentó un comportamiento agronómico excelente en la región de Zumpango.

PALABRAS CLAVE: evaluación; maíz; criollo; Michoacán; Zumpango.

1. ANTECEDENTES

El cultivo del maíz es una de las principales especies cultivadas en México, podemos mencionar que ocupa el primer lugar en el consumo por su gran variedad de platillos gastronómico y elaboración de productos que se obtienen a partir de él. México a nivel mundial ocupa el 7° lugar como productor de este grano y su producción nacional de grano para el 2021 fue de 27 millones de toneladas y se cultiva en todo el territorio nacional, con un consumo anual per cápita de aproximadamente 346,5 kilogramos.

En el año 2020, la producción de maíz grano totalizó 27 millones 707 mil 775 toneladas, lo que significó un aumento de 1.8 por ciento en comparación con las 27 millones 228 mil 242 toneladas de un año atrás (2019).

El maíz es la principal especie cultivada en México, 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 el cereal base de la alimentación en México al ser la fuente primordial de energía de la dieta. El consumo per capita es alrededor de 350 g principalmente como tortilla. 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).

Desde la época prehispánica, el maíz ha sido un elemento fundamental para nuestras sociedades. No sólo era un alimento básico, sino también una **planta sagrada** que representaba el universo y formaba parte vital del calendario agrícola y de festividades. Estamos hablando de un grano que fue adorado por nuestros antepasados, como podemos ver en las historias de la antigua civilización maya, azteca y olmeca.

México es hogar de una vasta riqueza de **diversidad genética del maíz**. Contamos con **59 variedades criollas y un total de 64 variedades de este grano**. Esto se debe a la evolución y adaptación del maíz a lo largo de los siglos y a la labor de nuestros campesinos que han conservado y mejorado estas variedades.

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.

2. JUSTIFICACIÓN

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 nutraceuticas, ni se ha evaluado su variabilidad genética entre otros).

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 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.

En Michoacán, la riqueza de razas de maíz es alta, y hay 27 de las 59 razas reportadas para México (Orozco, et al., 2017). La riqueza de maíces en la región de Pátzcuaro, Michoacán, también es alta, si se considera su extensión. Las razas principales en esa región son: Cónico, Puhépecha, Chalqueño, Elotes Cónicos, Elotes Occidentales, Tabloncillo y Cacahuacintle (Astier et al., 2012). Entre 2005 y 2015 un monitoreo de la diversidad de maíces nativos mostró que la riqueza de razas y variedades locales se ha mantenido. Aunque la superficie sembrada con maíz disminuyó, se siembran las mismas razas y variedades locales que en 2005 (Orozco y Astier, 2017).

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.

3. OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS

General

- Evaluar el comportamiento agronómico del maíz Criollo pozolero del Estado de Michoacán con respecto a sus componentes de rendimiento.

Específicos

- Estudio de los componentes de rendimiento del maíz criollo pozolero del Estado de Michoacán bajo condiciones de temporal en el Municipio de Zumpango.

4. ANTECEDENTES

En México, la producción durante el año agrícola 2023 se ubicó en 27.5 mdt; el 67.5% se cosechó en el ciclo Primavera-verano, con 18.5 mdt, y 32.5% en el ciclo Otoño-Invierno, con un volumen de 8.9 mdt. Por régimen de humedad, 52.4% se cultivó en riego y 47.6% se produjo en temporal. La producción total significó un incremento de 3.8% con respecto a la cosecha del año agrícola previo, favorecida por la obtención de rendimientos máximos históricos tanto en riego como en temporal, de 9.3 y 2.7 toneladas por hectárea, respectivamente (FIRA, 2024).

Por su parte, el consumo nacional de maíz en el ciclo comercial oct-2022/sep-23 se ubicó en un máximo histórico de 43.3 mdt: 54.6% de maíz blanco (23.7 mdt) y 45.4% de maíz amarillo (19.7 mdt). El SIAP-SADER proyecta que al cierre del ciclo comercial 2023/24 el consumo total registre un decremento de 2.9% con respecto al ciclo previo y se ubique en 42.1 mdt (FIRA, 2024).

El maíz criollo es una variedad de maíz que ha sido cultivada de manera tradicional y selectiva por agricultores locales a lo largo de generaciones. A diferencia del maíz híbrido o transgénico, el maíz criollo es modificado genéticamente en laboratorios. En cambio, su evolución ha sido natural, adaptándose a las condiciones específicas del suelo, el clima y las prácticas agrícolas de cada región (milpaviva.com.mx, 2025).

Los maíces criollos presentan una gran diversidad genética, que les permite una gama de colores y más aún se les confiere mucha plasticidad, lo que origina una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia social y económica de tener caracterizadas las regiones agroecológicas para la producción de un genotipo ideal de maíz.

La pérdida de variedades de maíces criollos en los campos de los agricultores durante más de 50 años destaca la importancia de la conservación ex situ. El banco de

germoplasma de maíz del CIMMYT contiene 28 000 muestras de maíz y sus parientes silvestres de 88 países, que abarcan colecciones que datan de 1943. Las semillas almacenadas en el banco de germoplasma están protegidas ante crisis o desastres naturales, y están disponibles para el mejoramiento y la investigación. Los rasgos que se encuentran en las variedades de maíz criollo pueden incorporarse a nuevas variedades para abordar algunos de los desafíos agrícolas más apremiantes del mundo, como los cambios de clima, las plagas y enfermedades emergentes, y la desnutrición (McLean, et.al, 2019).

Esta especie cultivada en México el 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 alto consumo se debe a la diversidad de usos que se le da a este cultivo, además de la alimentación. De las estimaciones de la SAGARPA y considerando el promedio de 28 millones de toneladas de consumo aparente, 16.8 millones (60%) se utiliza en la alimentación humana, de los cuales 5.3 millones (19%) es en forma de autoconsumo por los productores y 11.5 millones (41 %) lo consume la población no productora, que lo adquiere ya transformado en tortilla y otros subproductos (Madueño, 2017).

5. 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% esfezen, 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).

5.1. MATERIAL VEGETATIVO UTILIZADO

Se utilizará semilla de maíz criollo de color del Estado de Michoacán principalmente del municipio de Indaparapeo.

5.2. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VEGETATIVO

Este maíz tiene una planta que mide 2.35 m de altura, su mazorca se ubica a 1.30 m, tiene 11.88 hojas y una precocidad de 76 días a floración masculina. La espiga tiene una longitud promedio de 60.58 a 72.78 cm con una parte ramificada de 10.03 a 14.64 cm. La mazorca tiene una longitud de 13.20 a 16.35 cm y un diámetro de 4 a 4.88 cm. Los granos son de color rosa y harinosos con un ancho de 0.62 a 1.18 cm y una longitud de 0.79 a 1.26 cm.

5.3. 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.

5.4. 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 mazorca (AM). En cinco plantas seleccionadas al azar de la parcela útil, se midió la altura de la mazorca desde la superficie del suelo hasta la inserción de la primera mazorca.

Altura de planta (AP). Cuando las plantas alcanzaron la madurez de cosecha, se realizó la medición de la altura de la planta 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.

Longitud de la Hoja (LH). De las plantas seleccionadas se les midió la longitud de la hoja y se expresó en cm.

Longitud de Totomoxtle (LT). Se midió la longitud del totomoxtle de las plantas seleccionadas y se expresó en cm.

Grosor del Tallo (GT). De las plantas seleccionadas previamente, se midió el grosor del tallo de la planta de maíz y se expresó en centímetros.

Tamaño de la mazorca: Se realizó la medición de la longitud de la mazorca de las plantas seleccionadas previamente y se expresará en centímetros.

Número de Carreras por Mazorca (NCM). De las plantas seleccionadas, se procedió a la contar el número de carreras por mazorca.

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

6. 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, adjuntado 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.

6.1. 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.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

Al realizar el muestreo de cinco oros dentro de la parcela experimental, los resultados obtenidos del trabajo de gabinete como fue los cálculos y análisis se llegaron a los siguientes:

Altura de la Planta	Altura a la Primera Mazorca	Grosor del tallo	Longitud de la hoja	Longitud del totomoxtle	Longitud de la mazorca	Diámetro de la mazorca	Número de la carreras	Rendimiento
2.75 mts	1.28 mts	7.4 cm	89 cm	41 cm	24 cm	14.73 cm	9	380 kg

Al comparar los resultados obtenidos en este trabajo con los que reporta Cabrera y et al en el 2011 en su trabajo razas de maíz de Michoacán de Ocampo, su origen, relación fitogeográfica y fitogenéticas, ellos reportan una altura de maíz de 2.35 metros y el maíz

criollo cacahuacintle sembrado en Zumpango alcanzo una altura de 2.75m, mientras que Wellhausen en 1951 cuando realizó la caracterización del maíz Cacahuacintle, menciona que la altura promedio de 1.8 m de altura, y los materiales utilizados en este trabajo superaron por lo mucho a los de Wellhausen y Cabrera, 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.

Este maíz tiene una planta que mide 2.35 m de altura, su mazorca se ubica a 1.30 m, tiene 11.88 hojas y una precocidad de 76 días a floración masculina. La espiga tiene una longitud promedio de 60.58 a 72.78 cm con una parte ramificada de 10.03 a 14.64 cm. La mazorca tiene una longitud de 13.20 a 16.35 cm y un diámetro de 4 a 4.88 cm. Los granos son de color rosa y harinosos con un ancho de 0.62 a 1.18 cm y una longitud de 0.79 a 1.26 cm.

Para la variable altura a la primera mazorca se reporta 1.28m, mientras Cabrera y et al en 2011 reportan una altura de 1.30m, En cuanto para la variable longitud de la hoja que se obtuvo 89 cm y comparar los resultados obtenido con los trabajos 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 fueron superiores, lo que nos permite mencionar que se produce mayor cantidad de biomasa en la planta y posiblemente sea a la gran adaptación que tuvieron estos materiales en la región de Zumpango.

Con respecto a la variable longitud de la mazorca mencionamos que con respecto a esta variable el promedio fue de 24 cm y al comparar con los trabajos realizados por Arreguín en 2002, donde menciona que los maíces 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.

Para la variable diámetro de la mazorca, el material reporto un promedio de 14.73 cm y al comparar estos resultado con los de Lozada en 2005, se encontró en sus trabajos materiales donde sus valores que oscilan entre 3.76 a 4.83 cm., y por otra parte Arreguín 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.

En cuanto al número de Carreras por mazorca, Lozada en el 2005 reporto valores que oscilan entre 10.3 y 21.3 hileras de granos en elote en criollos blancos de siete municipios del Sureste del Estado de Hidalgo, el segundo dato coincide con el encontrado en el criollo blanco. Otros valores reportados por Arreguín (2002) van de 9.2 a 10.7 hileras de granos en elotes criollos morados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato valores que son menores a los encontrados en criollos de la región Otomí-Tepehua del Estado de Hidalgo, mientras que el material de este trabajo de investigación demostró un promedio de 9 carreras por mazorca y al comparar este resultados con los Lozada en el 2005 y Arreguín en el 2002, nuestro material se encuentra con los valores encontrados por Arreguín.

8. CONCLUSIONES

- La Evaluación agronómica del maíz criollo pozolero del estado de Michoacán establecido en los terrenos agrícolas del Centro Universitario, presenta excelentes resultados, por lo que puede ser considerado como un cultivo introductorio con buenas posibilidades de respuesta y ser una fuente de ingresos para los productores de la región II de Desarrollo Agropecuario de Zumpango.
- El maíz ha ocupado un papel importante en el ser humano, y le ha sacado un provecho importante por su gran diversidad de usos como elote o en grano seco procesado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Astier, M., E. Pérez-Agis, Q. Orozco, M. Patricio-Chavez, y A. Moreno-Calles. 2012. Sistemas agrícolas, conocimiento tradicional y agrobiodiversidad: El maíz en la cuenca del Lago de Pátzcuaro. *In*: Argueta V., A., M. Gómez S., y J. Navia A. (coords.). Conocimiento Tradicional, Innovación y Reapropiación Social. Grupo Editorial Siglo XXI. México, D.F. pp: 146-172.

Cabrera V. J.A; Ron P.J; Sánchez G. J.J; Jiménez C. A.A; Márquez S.F; Sahagún C. L; Sesma G. J.J y Sittm. M. 2011. Razas de maíz de Michoacán de Ocampo. Su origen, relaciones fitogeográficas y fitogenéticas. U A Chapingo, Gobierno de Michoacán, Morelia, Michoacán, 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.

FIRA, 2024. Panorama Agropecuario "Maíz", Dirección de Investigación y E valuación Económica Sectorial, Subdirección de Análisis del Sector, Páginas 29.

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.

Madueño, M. J. La fertilización nitrogenada en maíz y su impacto ambiental. Enlace, Revista de la Agricultura de Conservación. Año IX octubre-noviembre 2017. 38-41 pp. México.

McDonald, M. B. Assessment of seed quality. (1980). HortScience, Alexandria, v. 15, n. 6, p. 784-788.

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.

Quetzacoatl O. R.; Odenthal J. Astier M. 2017. Diversidad de Maíces en Pátzcuaro, Michoacán, México, y su Relación con Factores Ambientales y Sociales. En Agrociencia 51: 867-884. 2017. México.

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.

Orozco-Ramírez, Q., and M. Astier. 2017. Socio-economic and environmental changes related to maize richness in México's central highlands. Agric. Human Values 34: 377-391.

Orozco-Ramírez, Q., H. Perales, and R. J. Hijmans. 2017. Geographical distribution and diversity of maize (*Zea mays* L. subsp. *mays*) races in Mexico. Genet. Resour. Crop Evol. 64: 855-865.

<https://mexicana.cultura.gob.mx>

<https://milpaviva.com.mx/blogs/todo-sobre-tortillas/todo-sobre-el-maiz-criollo?>

<https://quo.mx/alimentos/que-es-el-maiz-y-su-importancia-en-la-cultura-mexicana/>

Xosé Somoza Medina (1969, Ourense, España) Licenciado con Grado y premio extraordinario en Geografía e Historia por la Universidad de Santiago de Compostela (1994). Doctor en Geografía e Historia por la misma universidad (2001) y premio extraordinario de doctorado por su Tesis “Desarrollo urbano en Ourense 1895-2000”. Profesor Titular en la Universidad de León, donde imparte clases desde 1997. En la Universidad de León fue Director del Departamento de Geografía entre 2004 y 2008 y Director Académico de la Escuela de Turismo entre 2005 y 2008. Entre 2008 y 2009 ejerció como Director del Centro de Innovación y Servicios de la Xunta de Galicia en Ferrol. Entre 2007 y 2009 fue vocal del comité “Monitoring cities of tomorrow” de la Unión Geográfica Internacional. En 2012 fue Director General de Rehabilitación Urbana del Ayuntamiento de Ourense y ha sido vocal del Consejo Rector del Instituto Ourensano de Desarrollo Local entre 2011 y 2015. Ha participado en diversos proyectos y contratos de investigación, en algunos de ellos como investigador principal, con temática relacionada con la planificación urbana, la ordenación del territorio, las nuevas tecnologías de la información geográfica, el turismo o las cuestiones demográficas. Autor de más de 100 publicaciones relacionadas con sus líneas de investigación preferentes: urbanismo, turismo, gobernanza, desarrollo, demografía, globalización y ordenación del territorio. Sus contribuciones científicas más importantes se refieren a la geografía urbana de las ciudades medias, la crisis del medio rural y sus posibilidades de desarrollo, la evolución del turismo cultural como generador de transformaciones territoriales y más recientemente las posibilidades de reindustrialización de Europa ante una nueva etapa posglobalización. Ha participado como docente en masters y cursos de especialización universitaria en Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Venezuela y como docente invitado en la convocatoria Erasmus en universidades de Bulgaria (Sofia), Rumanía (Bucarest) y Portugal (Porto, Guimarães, Coimbra, Aveiro y Lisboa). Ha sido evaluador de proyectos de investigación en la Agencia Estatal de Investigación de España y en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Como experto europeo en Geografía ha participado en reuniones de la Comisión Europea en Italia y Bélgica. Impulsor y primer coordinador del proyecto europeo URBACT, “come Ourense”, dentro del Programa de la Unión Europea “Sostenibilidad alimentaria en comunidades urbanas” (2012-2014). Dentro de la experiencia en organización de actividades de I+D+i se pueden destacar la organización de diferentes reuniones científicas desarrolladas dentro de la Asociación de Geógrafos Españoles (en 2002, 2004, 2012 y 2018).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceite residual 20, 21, 22

Adsorción 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 112, 113, 114, 115, 116

Aguas residuales industriales 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 115

Análisis termofísico y distribución del flujo 76

B

Bioadsorbente 100

C

Calidad 3, 10, 20, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 46, 54, 57, 63, 154, 168, 169, 171, 173, 175, 177, 179

Cámara térmica 76, 79, 85, 86

Ciudad 20, 24, 26, 30, 32, 36, 37, 38, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 75, 169, 171, 172

Cogeneration 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Combine heat and power and feasibility 88

Contaminación ambiental 20, 35, 36, 54

Contaminación del suelo 20, 22, 27, 31, 32

Criollo 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10

Cybercrime 124, 131, 147

Cybercriminality 124

Cyberviolence 124

D

Decibel 35, 36, 39

Development and research skills 181

Distribución del flujo 76, 79, 80, 86

E

ECA 20, 24, 31, 32, 33, 35, 36, 46, 47, 48, 53

Economía 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Educación 1, 37, 46, 47, 48, 53, 54, 59, 64, 74, 153, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Educación virtual 169, 172, 176, 177, 178

Evaluación 1, 9, 17, 31, 33, 34, 54, 71, 76, 79, 84, 85, 153, 155, 159, 160, 163, 165, 167, 176

G

Gabinete 7, 76, 78, 79, 81

H

Harassment 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Historia 2, 38, 66, 71, 73, 74

Hongos filamentosos 11, 12, 15, 16, 17, 18

Hotels 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 98, 99

I

ICT 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 142, 145, 146, 148, 149, 169

L

Laminario educativo 11, 17

M

Maíz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Matemática 66, 68, 69, 71, 72, 74

Metales pesados 20, 21, 24, 25, 30, 31, 32, 33, 100, 101, 105, 106, 110, 112, 115

Michoacán 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10

Microorganismos benéficos 11, 12, 13, 16

Mobile device 181, 184, 185, 187, 188, 189, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199

Multidisciplinario 151

P

Pensamiento 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 151, 154, 165, 166, 170

Pensamiento económico 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74

Plataforma tecnológica 169

Proceso 18, 23, 43, 56, 57, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 85, 86, 101, 102, 103, 105, 106, 110, 115, 153, 155, 156, 159, 161, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 180

Programación Web 151, 153, 158, 159, 161, 163, 164, 166, 167

Proyecto integrador 151, 153, 154, 155, 157, 161, 162, 163

Puerto Rico 88, 89, 90, 94, 95, 98, 99

R

Remoción contaminantes 100

Resíduos líquidos tóxicos 20

Ruido 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

S

Secador solar mixto 76, 80, 86

Sostenibilidad en el tratamiento de aguas 100

T

TIC en educación 169, 180

U

Urbano 20, 30, 40, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 64, 65

Z

Zumpango 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10

