

VOL IX

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS  
(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2023

VOL IX

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS  
(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2023



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.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Editora Chefe</b>     | Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira |
| <b>Editora Executiva</b> | M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin                          |
| <b>Direção de Arte</b>   | M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano                                     |
| <b>Diagramação</b>       | Elisangela Abreu   |
| <b>Organizador</b>       | Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers                                    |
| <b>Imagem da Capa</b>    | Shutterstock   |
| <b>Bibliotecário</b>     | Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422                               |

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *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. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal



Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP), Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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)**

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo IX / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-79-8

DOI 10.37572/EdArt\_260223798

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



## APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação e recuperação dos recursos naturais.

A obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem e a sociedade no ambiente rural.

É uma obra que fornece dados, informações e resultados de pesquisas tanto para pesquisadores e atuantes nas diversas áreas das Ciências Agrárias, como para o leitor que tenha a curiosidade de entender e expandir seus conhecimentos.

Este Volume IX traz 16 trabalhos de estudiosos de diversos países, divididos em dois eixos temáticos: *Eficiência e tecnologia na produção agrícola* e *Meio ambiente e produtividade agrícola*.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

## SUMÁRIO

### EFICIÊNCIA E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

USO EFICIENTE DA ÁGUA DE REGA EM OLIVAIS DE ELEVADA DENSIDADE: UMA VISÃO GERAL

Alexandra Tomaz

Justino Sobreiro

Manuel Patanita

Maria Isabel Patanita

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237981](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237981)

#### **CAPÍTULO 2..... 13**

LOGICIELS POUR LA GESTION DE PLANTATIONS FORESTIÈRES

Edilson Batista de Oliveira

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237982](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237982)

#### **CAPÍTULO 3..... 42**

DEVELOPMENT AND TEST OF A LOW-COST TUNNEL SPRAYER FOR VINEYARDS

Antonio Odair Santos

Cláudio Alves Moreira

Antônio Carlos Loureiro Lino

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237983](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237983)

#### **CAPÍTULO 4..... 57**

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y SOCIOECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE OAXACA, MÉXICO

Rafael Rodríguez Hernández

Pedro Cadena Iñiguez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237984](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237984)

#### **CAPÍTULO 5..... 69**

EFEECTO DEL AGROPLASMA EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LA KIWICHA, *AMARANTHUS CAUDATUS* VAR. OSCAR BLANCO

Roger Veneros-Terrones

Claudia Díaz-Fernández

Lisi Cerna-Rebaza

Luis Felipe Gonzales-Llontop

Vito Quilcat-León

Julio Chico- Ruiz

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237985](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237985)

**CAPÍTULO 6..... 84**

ESTUDIO DE INFECCIÓN DE *CALIGUS ROGERCRESSEYI* EN SALMÓNIDOS DE CULTIVO POR MEDIO DE TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING

Patricio R. de los Ríos-Escalante

Juan Barile

Eriko Carreño

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237986](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237986)

**CAPÍTULO 7 ..... 93**

DESARROLLO DE UN LENGUAJE DE INTERCOMUNICACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN COLABORATIVA ENTRE DISPOSITIVOS HARDWARE HETEROGÉNEOS Y COMPONENTES SOFTWARE EN EL DOMINIO DE LA GANADERÍA DE PRECISIÓN EN MONOGÁSTRICOS

Vicente López Sacanell

Jesús Pomar Gomá

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237987](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237987)

**MEIO AMBIENTE E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA**

**CAPÍTULO 8..... 101**

DESARROLLO DE UN MÉTODO CROMATOGRÁFICO COMO ENSAYO DE IDENTIDAD PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE UN REMEDIO HERBOLARIO

Guadalupe Yáñez Ibarra

Gabriela Victoria Ruiz Castillo

Ana María Hanan Alipi

Roberto Hernández Villarreal

Gabriela Ávila Villarreal

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237988](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237988)

**CAPÍTULO 9.....112**

PRESENCIA DEL SUGARCANE YELLOW LEAF VIRUS EN *Saccharum* SPP. EN MÉXICO Y FILOGENIA DE UN AISLADO DE COLIMA

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán

María Inés Barbosa Villa

Karina de la Paz García Mariscal

Claudia Yared Michel López

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2602237989](https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237989)

**CAPÍTULO 10..... 127**

CHARACTERIZATION OF PHENOLOGICAL STAGES AND GRAPE QUALITY OF NINETEEN PORTUGUESE GRAPEVINE VARIETIES PRESENT IN THE DOURO REGION

Ivo Fartouce

Joana Amaral Pinto

Paula Cristina Oliveira

Elza Amaral

Rosa Matias

João Paulo Moura

Aureliano Malheiro

Ana Alexandra Oliveira

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_26022379810](https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379810)

**CAPÍTULO 11..... 146**

INFLUENCIA DE LAS BRISAS DE TIERRA Y MAR SOBRE EL MICROCLIMA DE LA CANOPIA

Gerardo Echeverría Grotiuz

Nicolás Demetriuk

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_26022379811](https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379811)

**CAPÍTULO 12 ..... 161**

CAPTURA DE CARBONO EN EL SUELO CON PRÁCTICAS DE MANEJO AGRONÓMICO EN MAÍZ PARA GRANO DE TEMPORAL

Hugo Ernesto Flores-López

Gloria Vidrio-Llamas

Irma Julieta González-Acuña

Celia de la Mora-Orozco

Humberto Ramírez-Vega

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_26022379812](https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379812)

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 13</b> .....  | <b>169</b> |
| RECURSOS GENÉTICOS DEL MAÍZ DESPOJO Y RESISTENCIA   |            |
| Yolanda Cristina Massieu Trigo  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379813">https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379813</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 14</b> .....  | <b>179</b> |
| INSUMOS AGROECOLÓGICOS PARA MANEJO DEL AMARILLAMIENTO EN NARANJA VALENCIA TARDÍA ( <i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck) EN VERACRUZ, MÉXICO  |            |
| Manuel Ángel Gómez Cruz   |            |
| Laura Gómez Tovar   |            |
| María de los Ángeles Hernández-Andrade  |            |
| Asunción Gálvez-Mendoza   |            |
| Luis Enrique Ortiz-Martínez   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379814">https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379814</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 15</b> .....  | <b>185</b> |
| ANTIOXIDANTES <i>IN VITRO</i> : EFECTOS SOBRE VIABILIDAD ESPERMÁTICA EN TRUCHA ARCOÍRIS ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum, 1792)   |            |
| Eliana Ibáñez-Arancibia   |            |
| Iván Valdebenito Isler  |            |
| Jorge G. Farías   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379815">https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379815</a>  |            |
| <b>CAPÍTULO 16</b> .....  | <b>196</b> |
| USE OF A PCR-RFLP MOLECULAR TEST FOR THE DIFFERENTIATION OF <i>Babesia bovis</i> AND <i>Babesia bigemina</i> IN THE DIAGNOSIS OF BOVINE BABESIOSIS                                      |            |
| José Juan Lira Amaya  |            |
| Diego Jesús Polanco Martínez  |            |
| Rebeca Montserrat Santamaría Espinosa   |            |
| Grecia Martínez García  |            |
| Carmen Rojas Martínez   |            |
| Jesús Antonio Álvarez Martínez  |            |
| Julio Vicente Figueroa Millán   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379816">https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379816</a> |            |
| <b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....  | <b>208</b> |
| <b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....   | <b>209</b> |

# CAPÍTULO 4

## CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y SOCIOECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE OAXACA, MÉXICO

Data de submissão: 20/01/2023

Data de aceite: 14/02/2023

### Rafael Rodríguez Hernández

Investigador Titular del  
Programa de Socioeconomía del  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)  
Campo Experimental  
Valles Centrales de Oaxaca  
Santo Domingo Barrio Bajo, Etlá  
Oaxaca, México  
<https://orcid.org/0000-0003-2723-0781>

### Pedro Cadena Iñiguez

Investigador Titular del  
Programa de Socioeconomía del  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)  
Campo Experimental  
Centro de Chiapas  
Ocozocuautila de Espinosa  
Chiapas, México  
<https://orcid.org/0000-0003-3929-5822>

**RESUMEN:** Como parte del Programa de Desarrollo Territorial (PRODETER), se realizó un diagnóstico técnico productivo de las Unidades de Producción Familiar (UPF) ubicadas en el territorio de Ejutla de Crespo, Oaxaca con la finalidad de caracterizarlas

tecnológicamente, identificar la problemática productiva; definir y estimar los indicadores productivos de línea base para contrastar los avances de la intervención; y elaborar una propuesta de modelo tecnológico con base en las tecnologías disponibles. Se diseñó una encuesta en una aplicación móvil que constó de ocho módulos de recopilación de información y se entrevistaron a 43 responsables de UPF que significan el 15 % de los integrantes del Programa en el territorio. La información recabada se vació a una base de datos en Excel y se realizó un análisis estadístico no paramétrico; adicionalmente se realizaron recorridos de campo con los actores, se analizaron muestras de agua y suelo y se participó en reuniones de trabajo con los actores. Los resultados indicaron que la principal actividad económica de las UPF es la agricultura, el principal cultivo es el maíz, el cual se realiza bajo el sistema denominado “milpa” en donde además del maíz se produce frijol, calabaza y quelites, otros cultivos importantes fueron las hortalizas y Agave mezcalero; la producción de maíz en el territorio fue insuficiente para cubrir el consumo de la UPF durante el año ya que equivalió solamente al 30 % de lo que se demandó, el principal problema es el bajo rendimiento de grano causado principalmente por sequía en la etapa de floración y formación de la mazorca, además de problemas fitosanitarios; existe una diversidad de maíces nativos que está en riesgo de desaparecer. Se concluye que es

necesario enfrentar el problema de sequía mediante prácticas de conservación de suelo y agua e implementar una estrategia de conservación y mejoramiento de los maíces nativos.

**PALABRAS CLAVE:** Unidad de producción. Productividad. Maíz.

## PRODUCTIVE AND SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS OF CORN PRODUCTION IN FAMILY PRODUCTION UNITS OF OAXACA, MEXICO

**ABSTRACT:** As part of the Territorial Development Program (PRODETER), a productive technical diagnosis of the Family Production Units (UPF) located in the territory of Ejutla de Crespo, Oaxaca was carried out in order to characterize them technologically, identify the productive problem; define and estimate the baseline production indicators to contrast the progress of the intervention; and prepare a proposal for a technological model based on the available technologies. A survey was designed in a mobile application that consisted of eight information-gathering modules and 43 UPF managers were interviewed, representing 15% of the members of the Program in the territory. The information collected was entered into an Excel database and a non-parametric statistical analysis was performed; In addition, field trips were made with the actors, water and soil samples were analyzed, and work meetings with the actors were participated. The results indicated that the main economic activity of the UPF is agriculture, the main crop is corn, which is grown under the system called "milpa" where, in addition to corn, beans, squash and quelites are produced, other important crops were the vegetables and Agave mezcalero; the production of corn in the territory was insufficient to cover the consumption of the UPF during the year since it was equivalent to only 30% of what was demanded, the main problem is the low grain yield caused mainly by drought in the flowering stage and ear formation, as well as phytosanitary problems; there is a diversity of native maize that is at risk of disappearing. It is concluded that it is necessary to face the drought problem through soil and water conservation practices and implement a strategy for the conservation and improvement of native maize.

**KEYWORDS:** Production unit. Productivity. Maize.

### 1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los lineamientos del Programa de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura del gobierno federal y considerando el índice de marginación como uno de los criterios básicos (DOF, 2019), se definieron en el país las áreas prioritarias de atención denominadas territorios del Programa de Desarrollo Territorial (PRODETER) en donde se implementaron cuatro componentes:

- Desarrollo de Capacidades de los productores mediante capacitación y fomento a la organización, Extensión y Asesoría Rural a través de la incorporación de técnicos en los territorios.
- Integración Económica de las Cadenas Productivas mediante la identificación de proyectos de inversión detonantes para el territorio.

- Fortalecimiento de las Unidades de Producción Familiar mediante apoyos concretos de recursos para mejorar la producción en el corto plazo.
- Investigación y Transferencia de Tecnología. Este último componente pretende articular la investigación con el extensionismo para promover la aplicación de mejoras tecnológicas, así como atender problemas estructurales del medio rural o de las cadenas productivas.

En el territorio Heroica Ejutla de Crespo, El INIFAP participó como Institución de Enseñanza e Investigación, por lo que se consideró como primera acción la realización de un diagnóstico técnico productivo de la Unidades de Producción Familiar (UPF), cuyo concepto fue planteado por Cuanalo (2003). El diagnóstico se concibe como un documento ejecutivo a través del cual debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Qué y cómo están produciendo los productores?

¿Con qué recursos naturales cuentan y cuál es el estado en que se encuentran?

¿Cómo se puede mejorar el proceso productivo?

¿Cuál es el nivel de productividad actual y cuál es el potencial del territorio?

¿Cuáles son las innovaciones tecnológicas disponibles adecuadas para el territorio?

¿Cuál es el principal mercado del producto o productos que se generan?

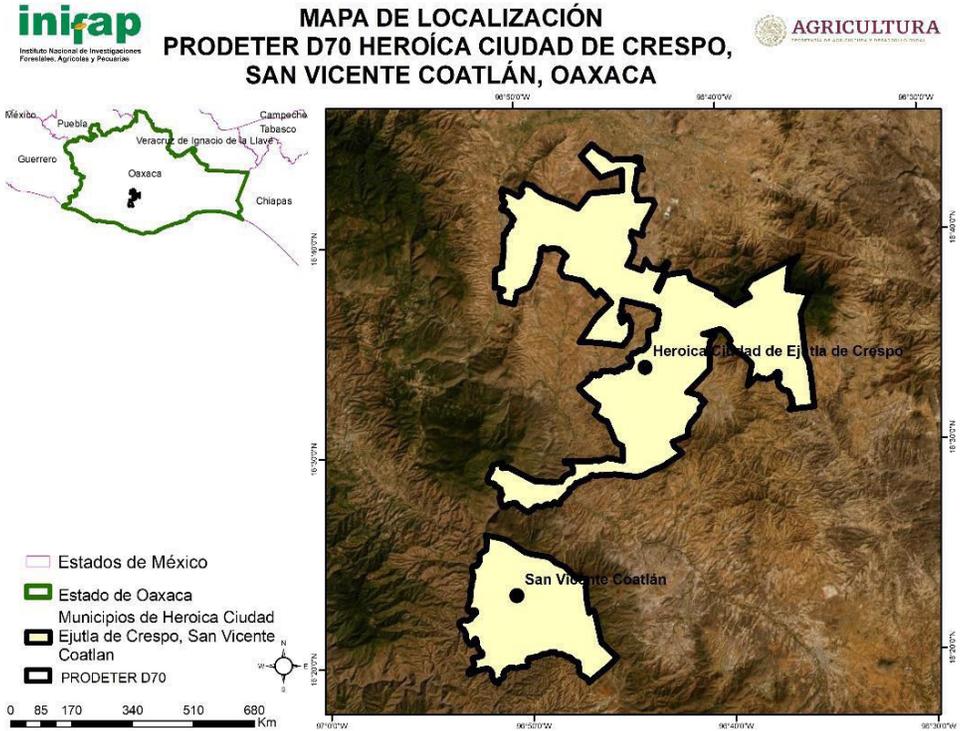
El objetivo fue caracterizar tecnológicamente las Unidades de Producción Familiar ubicadas en el territorio de H. Ejutla de Crespo; Identificar la problemática productiva; definir y estimar los indicadores productivos de línea base para contrastar los avances anuales de la intervención en el territorio. En este trabajo se presentan los resultados de dicho diagnóstico.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 LOCALIZACIÓN DEL TERRITORIO

El PRODETER denominado por los integrantes “Unión de campesinos de Ejutla” se ubicó en el estado de Oaxaca y comprendió los municipios, H. Ciudad de Ejutla de Crespo, Coatecas Altas, La Compañía, San Miguel Ejutla, y San Vicente Coatlan, ubicados en el sur de la región denominada Valles Centrales de Oaxaca. En la Figura 1 se puede observar el mapa de localización y delimitación de este territorio.

Figura 1. Localización del PRODETER H. Ejtula de Crespo, Oax.



## 2.2 MARCO DE MUESTREO

Para la determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula sugerida por Snedecor y Cochran (1967) citados por Rojas (1979) y Donnet et al., (2015) En ella se indican que los elementos deben ser seleccionados mediante un sorteo al azar con reemplazo para el caso de los productores representantes de cada UPF, que intervengan en el PRODETER y de acuerdo a las características numéricas del universo de productores. Para lograr lo anterior, se utilizó la lista o padrón de productores establecido en el acta de cierre de constitución del PRODETER cuya asamblea y proceso de constitución fue coordinado por el técnico planificador y los extensionistas asignados para el territorio. Se utilizó la siguiente formula de muestreo:

$$n = \frac{\frac{Z^2 p_n q}{d^2}}{1 + \frac{Z^2 p_n q}{N d^2}}$$

Donde:

Z= Nivel de Confianza

d= Nivel de precisión

pn= Proporción de la población que pertenecen al grupo de interés

q = (1 - pn)

N = Tamaño de la Población

n = Tamaño de la Muestra

De esta forma los valores asignados a cada elemento para el cálculo del tamaño de muestra en este estudio si fuera el caso que de una primera submuestra los sujetos a entrevistar hayan realizado X actividad y de 10 ITEMS, 9 pertenecen al grupo de interés entonces se sustituyen los valores como sigue:

Z= 95 % (1.96)

d= 10 % (0.10)

p= 0.9 Proporción de la población que pertenecen al grupo de interés

q= 0.1 (1 - pn)

N= 273 productores participantes en el PROGRAMA Desarrollo Rural en el territorio

El resultado fue: n= 31 entrevistas

Con la finalidad de garantizar la validez de los resultados y permitir hacer inferencias válidas sobre la población (N), se realizaron en total 43 entrevistas (15.75 % de N), es decir un 38 % adicional al tamaño de muestra requerido con una confiabilidad del 95%, lo cual da cumplimiento con lo establecido en los lineamientos de operación del Programa de Desarrollo Rural en el sentido que la muestra debe ubicarse entre el 10 y el 20 % de la población.

### 2.3 EL INSTRUMENTO PARA RECOPIRAR INFORMACIÓN

El cuestionario ubicado en una aplicación móvil diseñado para sistema operativo Android estuvo integrado por los siguientes módulos: Datos del productor, datos de la UPF, Información general de los cultivos en la UPF, Módulos específicos de cultivos (maíz), infraestructura, maquinaria y equipo, comercialización. La información recabada se vació a una base de datos en Excel y se analizaron mediante estadística no paramétrica. Para complementar la información se hicieron recorridos de campo con los beneficiarios para ver la situación de sus predios y sus cultivos, se tomaron algunas muestras de suelo y agua en predios donde fue posible hacerlo y además se realizaron asambleas con los productores beneficiarios pertenecientes al PRODETER.

## 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LAS UPF

En cuanto a la edad del productor (jefe de familia), el máximo valor fue de 85 años, mientras que el mínimo fue de 24, dando un promedio de 56 años, por lo que se podría decir que no es una población vieja sino más bien madura, se observó cierta incorporación de población joven a las actividades de la unidad de producción. En cuanto al número de integrantes de la UPF, el dato máximo fue de 11 y el mínimo de 1 integrante, por lo que el promedio de integrantes fue de 4.5 por UPF, por lo que el tamaño se considera medio, se constató que no es frecuente encontrar familias con bastantes integrantes, esto influye en la distribución de las tareas del campo, es decir, en la división del trabajo. Respecto al nivel de estudios de los responsables de las UPF, se encontró que prácticamente la mitad tiene la educación primaria (49 % de los entrevistados), el 30 % tiene educación secundaria y el 19 % no tiene estudios; por lo que la mayoría de los integrantes del PRODETER sabe leer y escribir, lo cual puede significar un factor determinante respecto a los medios en que pueden utilizarse para hacer llegar la información de mejoras tecnológicas y en general sobre capacitación y acceso a la información (por ejemplo medios escritos), así como la posibilidad de implementar procesos de innovación acordes y accesibles.

### 3.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Respecto a las principales actividades económicas de la UPF, se encontró que la agricultura es la fuente de ingresos y ocupación de los integrantes en un 100 %. De este porcentaje una proporción de UPF se dedica también a la ganadería como actividad complementaria (el 16 %), estas son familias que cuentan con su yunta y algunas cabezas de ganado lechero, ovinos y caprinos. Solamente un 2 % reportó actividad comercial como preponderante por encima de la actividad agrícola. De esta situación se desprende que prácticamente todas las UPF en el territorio tienen como principal actividad económica a la agricultura a la cual se dedican los integrantes de la familia, de la cual obtienen sus alimentos básicos (maíz, frijol, calabaza, hortalizas y otros) y en algunos casos muy esporádicos generan excedentes para el mercado. Dentro de la agricultura que se practica en la UPF, el maíz es el cultivo por excelencia ya que 38 de 43 UPF reportaron a este cultivo como el principal, mientras que el jitomate, frijol y calabacita fueron otros cultivos importantes.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

La mayoría de los productores cultivan el maíz criollo blanco (84 %), mientras que solo un 7 % manifestó cultivar maíz de color (ya sea amarillo, rojo o negro) y un 9 % no especificó el tipo de maíz (Figura 2). Esto quiere decir que los productores prefieren el maíz blanco por sus características propias para la alimentación como la elaboración de productos, dentro de ellos las tlayudas, atole, nicuatole, etc. Por otro lado, se detectó que existe un cierto riesgo de desaparición de los maíces nativos.

Figura 2. Maíces criollos cultivados en Ejutla de Crespo, Oax.

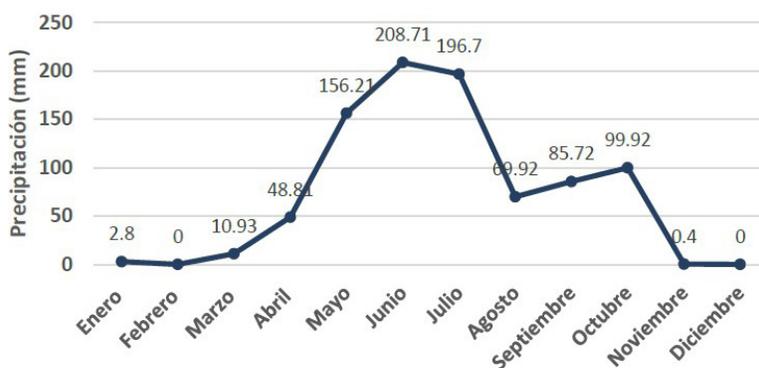


Respecto al sistema de cultivo, el 72 % de los entrevistados practica el sistema milpa, esto quiere decir que al maíz le agregan otros cultivos propios del sistema como calabaza criolla (Chompa, Tamala y/o Guiche) y frijol enredador, así como se favorece la presencia de arvenses comestibles denominados quelites; de esta forma, de la milpa obtienen complementos alimenticios importantes en su dieta, lo cual concuerda con lo planteado por Leyva-Trinidad (2020). El rendimiento promedio estimado fue de 963 kg/ha de grano, el cual se considera bajo, aún bajo el sistema milpa. Al respecto Boada y Espinosa (2016) señalan que el rendimiento de maíz es causado generalmente por múltiples factores que al conjugarse unos con otros provocan la baja productividad, en este caso al abordar las causas de este nivel de rendimiento, los productores manifestaron haber tenido algún grado de siniestro en su cultivo del año inmediato anterior, ya que el 84 % mencionó haber presentado pérdidas importantes en la producción de maíz y solamente el 16 % manifestó no haber tenido pérdidas. Cuando se les preguntó la causa

de ese siniestro la mayoría respondió que fue la sequía la principal causa, señalando que no llovió lo suficiente como para garantizar una cosecha regular e incluso este problema se ha presentado de manera recurrente en la región, indicando que ya van dos años que no llueve lo suficiente.

De acuerdo con información generada por la CONAGUA (2020) y Rodríguez et al., (2021) en el observatorio del Aeropuerto de Oaxaca (estación más cercana al territorio), en total llovieron 880 mm en todo el año, pero se puede observar en la Figura 3 que la mayor concentración de la lluvia fue en los meses de junio y julio que es la etapa de desarrollo de la planta, mientras que en agosto hubo un decremento drástico a solo 69.92 mm coincidiendo con la etapa de floración y llenado de grano, lo cual puede explicar la presencia de siniestros por sequía en el territorio de Ejutla de Crespo y por lo tanto los bajos rendimientos. La importancia de la disponibilidad de agua en la etapa de floración y llenado de grano fue demostrada por Inzunza-Ibarra et al., (2018), encontrando que un óptimo desarrollo de la mazorca y por tanto un buen rendimiento se logra con una humedad aprovechable del 60%.

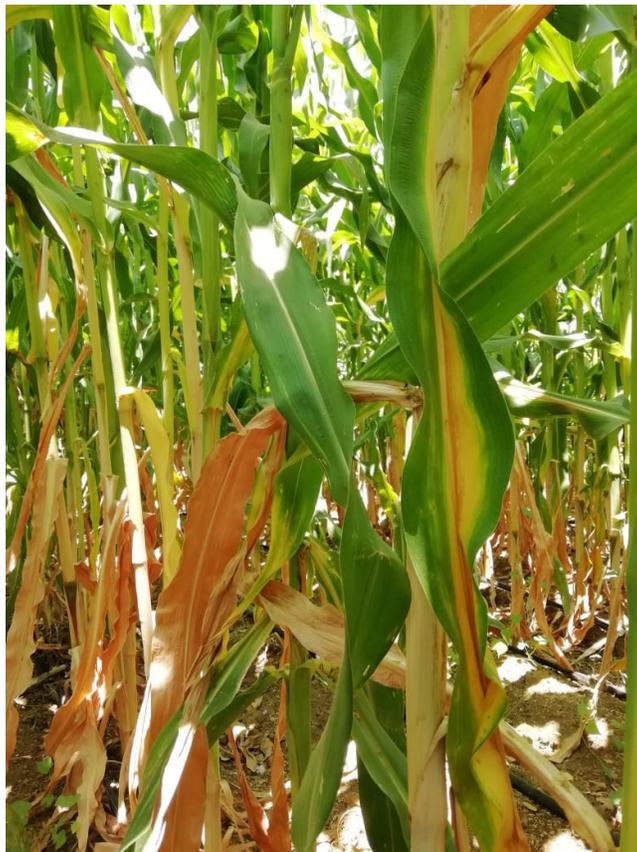
Figura 3. Precipitación mensual en el observatorio del aeropuerto de la ciudad de Oaxaca, Oax. 2019.



Respecto a otras limitantes que influyeron directamente en el rendimiento y producción de maíz, el 37 % de los entrevistados manifestó tener problemas con plagas de gusanos, dentro de los que se consideran al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) como el principal, seguido de gallina ciega en el suelo (*Phyllophaga* spp.) y el gusano elotero (*Helicoverpa zea*) como el tercero en importancia. El 25 % manifestó tener presencia de otros insectos plagas, tales como Trips y arañas rojas en el cultivo y gorgojos en almacén. En cuanto a enfermedades del cultivo, el 12 % manifestó tener problemas con el denominado “Chauistle”, que es una enfermedad fungosa que ataca a la planta de maíz (Figura 4). El 50 % de los productores manifestó no realizar control

alguno y solamente un 25 % manifestó realizar algún tipo de control, principalmente con fungicidas.

Figura 4. Cultivo de maíz con problemas de “Chauistle” mencionado por los productores en Ejutla de Crespo, Oax.



### 3.4 COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción total promedio estimado fue de \$ 17,310.00/ha, en donde el 39 % se refiere a mano de obra, el 22 % corresponde a la preparación el terreno y el 20% corresponde a los insumos comerciables. En el Cuadro 1, se ejemplifica el costo de producción para una ha de maíz en la zona de estudio considerando los conceptos mínimos que considera el paquete tecnológico del productor. La preparación del terreno es convencional con tractor y considera un barbecho, dos rastreos y una siembra mecánica; La semilla criolla, seleccionada, se le imputó un costo de 20 pesos por kg; al mes de plantada la milpa se le da un deshierbo mecánico para eliminar las malezas: Se considera una aplicación por lo menos de un insecticida para combatir al gusano cogollero que es casi seguro que se presenta; para el caso de fertilizantes se considera la aplicación

de cuatro bultos de Urea y dos de 18-46-00; adicionalmente las labores manuales para aplicación de insecticida, fertilizantes, pizca o cosecha, deshojada, desgranada y encostado. El costo total estimado fue de \$ 17,310.00/ha.

Cuadro 1. Costo de producción de una ha de maíz en Ejutla de Crespo, Oax.

| Concepto                       | Unidad   | Cantidad | Precio (\$) | Importe (\$) |
|--------------------------------|----------|----------|-------------|--------------|
| <b>Preparación del terreno</b> |          |          |             |              |
| Barbecho                       | Servicio | 1        | 1500        | 1500         |
| Rastreo                        | Servicio | 2        | 800         | 1600         |
| Siembra                        | Servicio | 1        | 800         | 800          |
| Semilla                        | kg       | 20       | 20          | 400          |
| Deshierbo mecánico             | Servicio | 1        | 800         | 800          |
| <b>Insumos</b>                 |          |          |             |              |
| Insecticida                    | l        | 1        | 360         | 360          |
| Urea                           | kg       | 200      | 9           | 1800         |
| 18-46-00                       | kg       | 100      | 12          | 1200         |
| Costales                       | pieza    | 50       | 2           | 100          |
| <b>Labores manuales</b>        |          |          |             |              |
| Aplicación de fertilizantes    | Jornal   | 3        | 250         | 750          |
| Aplicación de agroquímicos     | Jornal   | 2        | 250         | 500          |
| Pizca o cosecha                | Jornal   | 10       | 250         | 2500         |
| Deshojada                      | Jornal   | 8        | 250         | 2000         |
| Desgrane                       | Jornal   | 2        | 250         | 500          |
| Encostado                      | Jornal   | 2        | 250         | 500          |
| <b>Otras labores</b>           |          |          |             |              |
| Desgrane mecánico              | Servicio | 1        | 2000        | 2000         |
| <b>Costo total</b>             |          |          |             | <b>17310</b> |

### 3.5 CONSUMO

El consumo de grano promedio por la UPF se estimó en 1514.7 kg/año. La unidad de producción de acuerdo a los datos de rendimiento y producción proporcionados, así como al tamaño de sus predios, produce anualmente 456.98 kg de maíz, lo que equivale al 30.17 % del consumo total, presentando un déficit de grano de 1057.72 kg que equivale al

69.83 % del consumo de la UPF. Este déficit fue cubierto con compras fuera de la unidad de producción, generalmente en las tiendas DICONSA como son conocidas localmente los centros de abasto al consumidor, este grano proviene de los estados de Sinaloa y Jalisco principalmente, donde se producen maíces híbridos y variedades comerciales que no tienen las características del grano nativo. Considerando este escenario actual, se estimó que se requiere un rendimiento mínimo de 3191.97 kg/ha de grano para lograr la autosuficiencia de este alimento básico en el territorio. El rendimiento se puede ir incrementando con el empleo de componentes tecnológicos de manera integral como son: semillas más resistentes a la sequía y más rendidoras, especial atención al manejo del suelo para favorecer mayor retención de humedad y aprovechar al máximo la escasa precipitación en los meses críticos, lo que implica mejorar la estructura del suelo con mejoradores orgánicos; fortalecer y ampliar la superficie de riego para proporcionar riegos de auxilio en las etapas críticas de escasa precipitación (julio y agosto) y ampliar la superficie de riego en el ciclo otoño-invierno.

#### 4 CONCLUSIONES

La productividad del maíz fue baja en el último ciclo de producción en el territorio, debido principalmente a irregularidad en el temporal, ocasionando pérdidas de rendimiento ya que la mayoría de los productores dependen del temporal. La producción de maíz lograda por los integrantes del PRODETER, no fue suficiente para cubrir las necesidades del consumo de grano por la población que integra el territorio, por lo que existe un déficit de grano equivalente a 168 t/año que se tienen que importar de otros estados. La insuficiente producción se debió al bajo rendimiento unitario debido principalmente al problema de sequía que se presentó en la etapa de floración y llenado de grano y a problemas fitosanitarios. En este PRODETER, existe un importante reservorio de recursos genéticos de variedades nativas de maíz, que se encuentran en riesgo de desaparición debido a la introducción de variedades e híbridos comerciales, lo que ha provocado un cruzamiento con los materiales locales degradando las características originales de los materiales nativos.

#### REFERENCIAS

Boada R. y Espinosa J. (2016). Factores que limitan el potencial de rendimiento del maíz de polinización abierta en campos de pequeños productores de la Sierra de Ecuador. Siembra, 3(1), 067-082.

Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. (2020). Resúmenes mensuales de temperatura y lluvia. <https://smn.conagua.gob.mx/es/>. [Fecha de consulta: 16-04-2020]

Cuanalo de la C.H. (2003). La unidad de producción familiar En: Desarrollo Social Contra la Pobreza. Red Mexicana de Proyectos de Desarrollo Social A.C. Mérida Yucatán. 170p.

Diario Oficial de la Federación. (2019). Lineamientos de Operación del Programa de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural para el ejercicio fiscal 2019. Cámara de diputados. 28 de febrero de 2019. Séptima Sección vespertina.

Donnet L., López D., Dominguez C. (2015). Encuesta de evaluación de las necesidades de los productores. En: Rodríguez H.R. y Donnet L. (Edts). Caracterización de la demanda de semillas mejoradas de maíz en tres agro-ambientes de producción de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. Santo Domingo Barrio bajo, Etla, Oaxaca, México. Libro Técnico No. 20, 190 p.

Leyva-Trinidad, D.A., A. Pérez-Vázquez, I. Bezerra da Costa y R.C. Formighieri Giordani. (2020). El papel de la milpa en la seguridad alimentaria y nutricional en hogares de Ocotlán Texizapan, Veracruz, México. Polibotánica, 50, 279-299.

Inzunza-Ibarra M.A., Villa-Castorena M. M., Catalán-Valencia E.A., López-López R., Sifuentes-Ibarra E. (2018). Rendimiento de grano de maíz en déficit hídrico en el suelo en dos etapas de crecimiento. Fitotécnica Mexicana, 41(3), 283-290.

Rodríguez H.R., Aragón C.F., Zárate M.W. (2021). Principales características productivas y socioeconómicas de la producción de maíz en unidades de producción familiar en Ejutla, Oaxaca. En Memoria de XI Reunión Nacional de Investigación Agrícola. INIFAP. México. 540p.

Rojas, S.R. (1979). Guía para realizar investigaciones sociales. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Autónoma de México. México, D.F. 271 p.

Inzunza-Ibarra M.A., Villa-Castorena M. M., Catalán-Valencia E.A., López-López R., Sifuentes-Ibarra E. (2018). Rendimiento de grano de maíz en déficit hídrico en el suelo en dos etapas de crecimiento. Fitotécnica Mexicana, 41(3), 283-290.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**EDUARDO EUGENIO SPERS** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENZA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abono orgánico 69, 70

Acuicultura 85, 86

Agrohomeopatía 180, 182, 183

Agua de vidrio 180, 182, 183

Alimentación de precisión 93, 96, 99

*Amaranthus caudatus* 69, 70, 75, 78, 81, 82

Amenazas 169, 170, 173

Anión superóxido 186, 187, 188, 190, 191

Antioxidantes 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Arbres 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37

Arquitectura multiagente 93, 95

Assortiment 13, 14, 16, 19, 23, 25, 32

### B

*Babesia bigemina* 196, 197, 198, 200, 203, 206, 207

*Babesia bovis* 196, 197, 198, 200, 202, 206

Bioclimatic indexes 127, 128, 129, 130, 132, 134

Bio insumos 180

Brisas de mar y tierra 146, 147, 148, 149, 151, 159

### C

*Caligus rogercresseyi* 84, 85, 86, 91, 92

Catalasa 186, 187, 188, 193, 194

Cítricos 180, 181, 182, 183, 184

Control de calidad 101, 102, 104, 108

Costa del Río de la Plata 146, 148, 149, 158

Cromatografía en capa fina 101, 102, 104, 106, 109

### D

Disease control 42, 43

Diversidad genética 114, 115, 169, 170, 172, 174, 175

## E

Éclaircie 13, 14, 15, 16, 20, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33

Économie 13

Eficiência no uso da água 1, 3

Estiércol 162, 163, 167, 168

## F

Fertilización química 162

## G

Growing Degree Days 127, 128, 129, 132, 135

## I

Infusión 102, 103, 104, 105

Integración del hardware de proveedores 93

## K

Kiwicha 69, 70, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

## L

Labranza de conservación 162, 166

Lenguaje de comunicación entre agentes 93

## M

Machine learning 84, 85, 86, 90, 92

Maíz 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Maturation 128, 129, 130, 132, 139, 140, 141, 142

Medicina tradicional 101, 102, 103

Microclima de canopia 146, 158

Milpa 57, 58, 63, 65, 68, 169, 170, 172, 173, 174, 176, 177

Minor grapevine varieties 128, 130, 131, 142

## N

Nueva enfermedad 180

## O

Olivais de elevada densidade 1, 3, 5, 6, 7, 9

Olivais de regadio 1

## P

PCR-RFLP 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207

Production forestière 13, 16

Productividad 58, 59, 63, 67, 84, 94, 172

## R

Rega deficitária 1, 5, 6, 7, 9

Remedios herbolarios 102, 105, 110

RNA 112, 113, 115, 124, 196, 197, 199, 203, 206

RT-PCR 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 126

## S

Saccharum spp 112, 113, 118, 119, 121

Salmonidos 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

SCYLV 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Spraying 42, 43, 44, 49, 56

Superóxido dismutasa 185, 186, 187, 188, 192, 193, 194

## T

Trucha arcoíris 85, 86, 87, 89, 90, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

## U

Unidad de producción 58, 62, 66, 67, 68

## V

Viñedo 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 156, 157, 159

Viticulture 42, 43, 130, 142, 145, 160