

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 14

## INSUMOS AGROECOLÓGICOS PARA MANEJO DEL AMARILLAMIENTO EN NARANJA VALENCIA TARDÍA (*Citrus sinensis* L. Osbeck) EN VERACRUZ, MÉXICO

Data de submissão: 22/12/2022

Data de aceite: 20/01/2023

### **Manuel Ángel Gómez Cruz**

Doctor en Economía Agrícola  
Universidad Humboldt de Berlín  
Lugar de trabajo:  
Centro de Investigaciones  
Interdisciplinarias para el  
Desarrollo Rural Integral  
Universidad Autónoma Chapingo  
Dirección: Carretera México-  
Texcoco km 38.5  
Chapingo, México. C.P. 56230  
<https://orcid.org/0000-0003-1410-3054>

### **Laura Gómez Tovar**

Maestra en Ciencias, en  
Ciencia, Sociedad y Tecnología  
Universidad de Roskilde y  
Universidad de Aalborg, Dinamarca  
Lugar de trabajo:  
Departamento De Agroecología  
Centro de Investigaciones  
Interdisciplinarias para el  
Desarrollo Rural Integral  
Universidad Autónoma Chapingo  
Dirección: Carretera México-  
Texcoco km 38.5  
Chapingo, México. C.P. 56230  
<https://orcid.org/0000-0002-8588-4436>

### **María de los Ángeles Hernández-Andrade**

Estudiante de Economía Agrícola  
Universidad Autónoma Chapingo  
Lugar de trabajo:  
Centro de Investigaciones  
Interdisciplinarias para el  
Desarrollo Rural Integral  
Universidad Autónoma Chapingo  
Dirección: Carretera México-  
Texcoco km 38.5  
Chapingo, México. C.P. 56230  
<https://orcid.org/0000-0003-2309-6669>

### **Asunción Gálvez-Mendoza**

Maestra en Ciencias en  
Agroforestería para el  
Desarrollo Sostenible  
Universidad Autónoma Chapingo  
Lugar de trabajo:  
Centro de Investigaciones  
Interdisciplinarias para el  
Desarrollo Rural Integral  
Universidad Autónoma Chapingo  
Dirección: Carretera México-  
Texcoco km 38.5  
Chapingo, México. C.P. 56230  
<https://orcid.org/0000-0002-7442-6309>

### **Luis Enrique Ortiz-Martínez**

Autor de correspondencia  
Maestro en Ciencias en  
Fitosanidad-Fitopatología  
Colegio de Postgraduados  
Lugar de trabajo:  
Colegio de Postgraduados  
Dirección: Carretera México-  
Texcoco km 36.5  
Montecillo, Texcoco, México. C.P. 56230  
<https://orcid.org/0000-0002-3661-4894>

**RESUMEN:** El amarillamiento y muerte de cítricos es una enfermedad de reciente aparición en la Región Norte de Veracruz, México. El objetivo del presente trabajo fue analizar cualitativamente la efectividad de cinco insumos agroecológicos: 1) mezcla sulfocálcica, 2) microorganismos de montaña al suelo, 3) biol magro simple, 4) agrohomeopatía y 5) agua de vidrio para el manejo del amarillamiento en cítricos, en particular en Naranja Valencia (*Citrus Sinensis* L. Osbeck). El experimento se realizó durante un periodo de cinco meses (28 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022) en el Ejido San Pablo, Papantla, Veracruz. Los datos se sometieron a un análisis estadístico no paramétrico mediante la prueba del signo. Los insumos agroecológicos que presentaron mayor eficiencia fueron: 1) agrohomeopatía para el amarillamiento y 2) agua de vidrio, con intervalos de aplicación de 8 días. La aplicación de agua de vidrio disminuyó la incidencia de ramas amarillas, ramas secas y caída del fruto en un 90, 98 y 78% respectivamente; mientras que la agrohomeopatía redujo la incidencia de ramas amarillas y ramas secas en un 92 y 97%. Por un lado, el agua de vidrio es sencillo, rápido y económico en su proceso de elaboración puesto que se elabora a base de insumos locales como ceniza, cal y agua; a diferencia de la agrohomeopatía que debe ser elaborada por un especialista.

**PALABRAS CLAVE:** Nueva enfermedad. Cítricos. Bio insumos. Agua de vidrio. Agrohomeopatía.

## AGROECOLOGICAL INPUTS FOR HANDLING YELLOWING IN VALENCIA LATE ORANGE (*Citrus sinensis* L. Osbeck) IN VERACRUZ, MEXICO

**ABSTRACT:** Citrus yellowing and death is a disease of recent appearance in the Northern Region of Veracruz, Mexico. The objective of this work was to qualitatively analyze the effectiveness of five agroecological inputs: 1) sulfocalcic mixture, 2) mountain microorganisms to the soil, 3) simple lean biol, 4) agrohomeopathy and 5) glass water for the management of yellowing in citrus, particularly in Valencia Orange (*Citrus Sinensis* L. Osbeck). The experiment was carried out during a period of five months (December 28, 2021, to May 31, 2022) in the Ejido San Pablo, Papantla, Veracruz. The data were subjected to a non-parametric statistical analysis using the sign test. The agroecological inputs that presented greater efficiency were: 1) agrohomeopathy for yellowing and 2) glass water, with application intervals of 8 days. The application of glass water decreased the incidence of yellow branches, dry branches, and fruit drop by 90, 98, and 78% respectively; while agrohomeopathy reduced the incidence of yellow branches and dry branches by 92 and 97%. On the one hand, glass water is simple, fast, and cheap in its production process since it is made from local inputs such as ash, lime, and water; unlike agrohomeopathy which must be prepared by a specialist.

**KEYWORDS:** New disease. Citrus. Bio inputs. Glass water. Agrohomeopathy.

## 1 INTRODUCCIÓN

El género *Citrus* es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales de más de 140 países. Este cultivo tiene una producción mundial superior a los 140 millones de toneladas y los principales

países productores son China, Brasil, India, Estados Unidos de América, México y España (FAO, 2020). En México, actualmente la superficie cultivada de cítricos es de 594,369 ha con un volumen de producción de 8,293,601 toneladas (SIAP, 2020).

La incidencia de plagas y enfermedades son la principal limitante para el incremento y calidad de la producción de cítricos en el país, aunado a la confusión y/o desconocimiento de los productores sobre su sintomatología y control (De los Santos, 2013). Algunas plagas y enfermedades tales como: Pulgón (*Toxoptera* spp.), Minador (*Phyllocnistis citrella*), Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*), *Mycosphaerella citri*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phytophthora* spp., *Candidatus Liberibacter asiaticus*, *Citrus tristeza virus* (CTV), *Citrus psorosis virus* (CPsV) y *Citrus leprosis virus* (CiLP) han ocasionado daños considerables en las huertas, disminuyen la producción y provocan pérdidas millonarias en el sector citrícola.

Recientemente una enfermedad en los cítricos ha alarmado a los productores de la Región Norte de Veracruz, ya que hasta ahora solo se conocen los siguientes síntomas: brotes amarillos que avanzan hasta cubrir toda la planta; hojas pequeñas, puntiagudas y con coloración amarillenta; ramas secas; frutos pequeños, con cáscara dura y maduración temprana (Antunes, 2013). Actualmente, se desconoce el agente causal pero se especula que pudiera ser la Clorosis Variegada de los Cítricos (CVC) inducida por la bacteria *Xylella fastidiosa* subsp. *Pauca*, o bien, alguna bacteria limitada al floema. No obstante, aún no existen estudios que lo comprueben.

Al ser el amarillamiento una enfermedad reciente en los cítricos y conocer los daños que ha provocado en la Región Norte de Veracruz, resulta necesario buscar estrategias y alternativas sustentables que permitan contrarrestar los síntomas de la enfermedad y así mismo reducir su severidad. Con base en lo anterior, se llevó a cabo un experimento con ocho tratamientos y un testigo, a partir de la aplicación de cinco insumos agroecológicos con diferentes intervalos de aplicación, con el objetivo de analizar cualitativamente su efectividad para el manejo del amarillamiento en cítricos, en particular en Naranja Valencia (*Citrus Sinensis* L. Osbeck).

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó durante un periodo de cinco meses (28 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022) en el Ejido San Pablo, Papantla, Veracruz, en las coordenadas: 20° 27' latitud N y 97° 11' longitud W; altitud 220 msnm. La parcela donde se establecieron los tratamientos lleva un manejo agroecológico desde hace cinco años, tiene una superficie de 1 ha, suelo de aluvión con pH de 6.5 y rendimiento de 20 t/ha. Se establecieron 8 tratamientos

a partir de cinco insumos agroecológicos: mezcla sulfocálcica, microorganismos de montaña al suelo y biol magro simple con un intervalo de aplicación de cada 15 días y una dosis del 5%; agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%) con intervalos de aplicación de cada 8 y 15 días respectivamente; agrohomeopatía nosode para todas las enfermedades de los cítricos cada 8 días, más un testigo. Para cada tratamiento se destinó una hilera con 23 árboles; se seleccionaron los 4 árboles más enfermos de cada hilera procurando homogenizar el tamaño y porte de las unidades experimentales. Para los tratamientos con intervalos de 15 días se realizaron 12 aplicaciones en total, mientras que los tratamientos con intervalos de 8 días contaron con 23 aplicaciones. Los tratamientos se evaluaron con indicadores cualitativos (“muy mal”, “mal”, “regular”, “bien”, y “muy bien”) en nueve variables: brotación (B), floración (F), aspecto general del árbol (AGA), apariencia del fruto (APF), amarillamiento en ramas (AR), caída de hojas (CH), ramas secas (RS), contagio a árboles vecinos (CAV) y caída del fruto (CF).

Los datos se sometieron a un análisis estadístico no paramétrico en la paquetería de Excel mediante la prueba del signo, a través de la cual se determinó si hubo o no diferencia entre el testigo, los tratamientos y los indicadores.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se concentran los indicadores que mostraron diferencias positivas en cada tratamiento con relación al testigo. El aspecto general de los árboles testigo empeoró a lo largo de los seis meses, ya que hubo un aumento del 83% en ramas secas y amarillas. Por su parte, los mejores tratamientos fueron: agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%) cada 8 días, debido a que disminuyeron el porcentaje de amarillamiento en ramas (AR) en un 92 y 90% respectivamente.

Cuadro 1. Diferencia en tratamientos e indicadores vs testigo en el uso de insumos agroecológicos para el amarillamiento de los cítricos, San Pablo, Papantla, Veracruz 2021-2022.

Tratamiento	Indicadores con diferencia respecto al testigo	Porcentaje de disminución (%) / indicador con diferencia
Agrohomeopatía para amarillamiento (c/15 días)	AR y RS	71 y 90
Agrohomeopatía para amarillamiento (c/8 días)	AR y RS	92 y 97
Agrohomeopatía nosode para todas las enfermedades (c/8 días)	RS	87
Biol magro simple (c/15 días)	AR	40
Agua de vidrio (c/15 días)	AR, RS y CF	67, 71 y 58

Tratamiento	Indicadores con diferencia respecto al testigo	Porcentaje de disminución (%) / indicador con diferencia
Agua de vidrio (c/8 días)	AR, RS y CF	90, 98 y 78
Mezcla sulfocálcica (c/15 días)	Indicadores sin diferencia	0
Microorganismos de montaña al suelo (c/15 días)	Indicadores sin diferencia	0

De acuerdo con lo anterior, los tratamientos agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio cada ocho días, presentaron cambios positivos a lo largo del experimento ya que mejoró sustancialmente el aspecto general del árbol. El amarillamiento en ramas ya no avanzó a partir de la novena aplicación para el caso de la agrohomeopatía y para el caso del agua de vidrio fue a partir de la onceava aplicación.

En general, para los 8 tratamientos y el testigo: no hubo diferencias en la caída de hojas, brotación y floración de los árboles analizados, ya que se apreció un buen aspecto desde el color hasta la forma de los pétalos y estambres de la flor.

Respecto a la caída del fruto, se observó una reducción a partir de la sexta aplicación del agua de vidrio, llegando hasta la aplicación 23 (última aplicación) con un 78% de reducción de la caída del fruto. Estudios similares reportan que la aplicación de Agua de vidrio (1.25 %) + Micorriza disminuyó la abscisión de naranja en el Norte de Veracruz (Gómez et al., 2021). Los efectos positivos que induce el agua de vidrio en plantas enfermas son frecuentes, ya que se ha reportado estimulando el crecimiento de raíz en más de 210% en plantas de tomate infectadas con *Tomato brown rugose fruit virus* (Ortiz-Martínez y Ochoa-Martínez, 2022). En los demás tratamientos no hubo ningún efecto sobre la caída del fruto.

## 4 CONCLUSIONES

Los insumos agroecológicos que presentaron mayor eficiencia y que en ese sentido coadyuvaron a contrarrestar los síntomas de los árboles enfermos por amarillamiento de los cítricos, fueron: agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%), cada 8 días.

El agua de vidrio resulta ser más efectiva en tres indicadores: ramas amarillas, ramas secas y caída del fruto, mientras que la agrohomeopatía en dos: ramas amarillas y ramas secas. Así mismo, el agua de vidrio es más sencillo, rápido y económico en su proceso de elaboración puesto que se elabora a base de insumos locales: ceniza, cal y agua, a diferencia de la agrohomeopatía que debe ser elaborada por un especialista.

## REFERENCIAS

Antunes, T.L. (2013). Situación actual, manejo e impacto económico de la clorosis variegada de los cítricos (CVC) en Brasil [Taller]. 3er Taller Internacional sobre Plagas Cuarentenarias de los Cítricos. Manzanillo, Colima, México.

De los Santos, M.I. (2013). Monografía del Huanglongbing (*Candidatus liberibacter* spp) de los cítricos [Archivo PDF]. Trabajo de experiencia recepcional. [https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/22\\_DeSantos\\_13.pdf](https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/22_DeSantos_13.pdf)

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2020). Datos sobre alimentación y agricultura. <http://www.fao.org/faostat/es/>

Gómez, C.M.A., Gómez, T.L., Ortiz-Martínez, L.E. y Hernández-Carlos, A. (2021). La importancia de la aplicación de micorrizas para disminuir la abscisión de naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en Veracruz, México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(4),6012-6020. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n4-094>

Ortiz-Martínez, L.E. y Ochoa-Martínez, D.L. (2022). Elicitors and biostimulants in the production of tomato infected with *Tomato brown rugose fruit virus*. *Journal of Plant Diseases and Protection*. <https://doi.org/10.1007/s41348-022-00693-6>

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2020). Cierre de la producción agrícola 2020. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>



## 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