

VOL III

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2025

VOL III

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2025



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. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Bruna Bejarano, Arquivo Pessoal
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/ Universidad Tecnológica Nacional, 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 Livia 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^ªGraça 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 País 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. Sérgio 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)

E82 Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais III [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis,
2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-81701-45-1

DOI 10.37572/EdArt_280325451

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



INTRODUÇÃO

O campo das Ciências Agrárias e Ambientais é vasto e dinâmico, abrangendo uma diversidade de abordagens, técnicas e inovações essenciais para o avanço da agricultura, da pecuária e do manejo dos recursos naturais. Em um mundo em constante mudança, em que a sustentabilidade e a busca por soluções eficientes para os desafios ambientais são cada vez mais urgentes, a contribuição dos profissionais das agrárias se torna fundamental para a construção de um futuro mais equilibrado e saudável.

O Volume III de **Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais** reúne pesquisas de autores de diversas partes do mundo, contribuindo com uma série de investigações que exploram desde os fundamentos da agroecologia até as complexas interações entre os seres humanos e o meio ambiente. A primeira parte aborda questões cruciais relacionadas à sustentabilidade, desde a utilização de biopreparados como soluções ecológicas até a medição de emissões poluentes em processos produtivos, refletindo o compromisso com práticas agrícolas que buscam respeitar os ciclos naturais e minimizar impactos negativos no planeta.

Em seguida, somos conduzidos a uma viagem pelo campo da genética e do melhoramento de plantas, uma área essencial para garantir a segurança alimentar global e o uso mais eficiente dos recursos naturais. Através de uma análise detalhada, os estudos nos apresentam a diversidade genética e os avanços que permitem o desenvolvimento de culturas mais resilientes e produtivas.

O livro também nos convida a refletir sobre os diferentes aspectos do manejo de cultivos, abordando desde as propriedades físicas das madeiras tropicais até as técnicas agrícolas adaptadas a regiões semiáridas, sempre com o olhar atento para as melhores práticas agrícolas, que promovem uma integração harmoniosa entre o ser humano e a terra.

Por fim, encontramos uma seção dedicada à produção animal, que explora o papel fundamental da pecuária na alimentação e economia global, além das questões relacionadas à saúde animal. A conexão entre a produção e a saúde dos animais é uma chave para garantir a qualidade e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, abrangendo desde práticas de manejo até o desenvolvimento de estratégias veterinárias inovadoras.

Através destes trabalhos, buscamos oferecer uma visão abrangente e integrada de diversos aspectos das ciências agrárias, com o objetivo de contribuir para o avanço do conhecimento, da pesquisa e da prática no campo. Este é um convite à reflexão sobre o papel fundamental que a ciência e a inovação desempenham na construção de um futuro agrícola mais sustentável, saudável e próspero para todos.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 1..... 1

BIOPREPARADOS AGROECOLÓGICOS COMO SOLUÇÃO BIOLÓGICA

Joana Maria Ferreira dos Santos Correia Simões
Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa
Cristina Isabel de Victoria Pereira Amaro da Costa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254511

CAPÍTULO 2..... 21

EXPERIMENTAL MEASUREMENTS OF POLLUTING EMISSIONS FROM COMBINED FEED FACTORIES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Cristian Vasile

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254512

CAPÍTULO 3..... 30

ASOCIACIÓN DEL CULTIVO CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) - MAÍZ (*Zea mays* L.) OCCIDENTAL AL SUROESTE DE GUANAJUATO

Alberto Calderón-Ruiz
Adriana Paola Martínez Camacho
Jorge Covarrubias-Prieto
Juan Carlos Raya-Pérez
Cesar Leobardo Aguirre-Mancilla
Salvador Montes-Hernández
María Susana Acosta-Navarrete

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254513

CAPÍTULO 4..... 42

PRODUCCION DE BIOMASA EN MAIZ CON RIEGO POR GOTEO

Guillermo Jesuita Pérez Marroquín
Raul Berdeja Arbeu
Isidro López Sánchez
Ramiro Escobar Hernández
Fabian Enriquez Garcia
Marcos Perez Sato

Eutiquio Soni Guillermo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254514

GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

CAPÍTULO 5..... 53

VARIACIONES ESPACIALES EN LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y POTENCIAL DE *Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.* EN EL ESTADO DE JALISCO

José German Flores-Garnica

Gabriela Ramírez-Ojeda

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254515

CAPÍTULO 6..... 63

LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE *Pinus oocarpa*: UN RECURSO CLAVE PARA SU MEJORAMIENTO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE RESINA

Miguel Ángel Vallejo Reyna

Mario Valerio Velasco García

Viridiana Aguilera Martínez

Hilda Méndez Sánchez

Liliana Muñoz Gutiérrez

Martín Gómez Cárdenas

Adán Hernández Hernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254516

GESTÃO E MANEJO DE CULTIVOS

CAPÍTULO 7..... 72

STUDY OF SOME PHYSICAL PROPERTIES OF FIVE TROPICAL WOOD SPECIES

Guadalupe Olvera-Licona

José Amador Honorato-Salazar

Flora Apolinar-Hidalgo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254517

CAPÍTULO 8..... 82

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO RABANETE SOB QUANTIDADES DE MATA-PASTO (*Senna uniflora* L.) EM BASE VERDE INCORPORADO AO SOLO

Paulo César Ferreira Linhares

Lunara de Sousa Alves
Wyara Ferreira Melo
Janilson Pinheiro de Assis
Aline Carla de Medeiros
Patrício Borges Maracajá
Joaquim Odilon Pereira
Walter Martins Rodrigues
Karen Geovana da Silva Carlos
Geovanna Alicia Dantas Gomes
Maria Amanda Laurentino Freires

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254518

CAPÍTULO 9.....92

BIOECOLOGY AND INTEGRATED MANAGEMENT OF ALIEN INVASIVE PEACH FRUIT
FLY *BACTROCERA ZONATA* SAUNDERS (DITPTERA: TEPHRITIDAE) IN SUDAN

Mohammed E. E. Mahmoud
Samira A. Mohamed
Mohamedazim I. B. Abuagla
Fathya M. Khamis
Sunday Ekesi

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2803254519

CAPÍTULO 10..... 104

PRODUTIVIDADE DE MILHO (*Zea mays*), VARIEDADE CRIOULO, NA REGIÃO
SEMIÁRIDA EM FUNÇÃO DE DENSIDADES DE PLANTIO

Maria Elisa da Costa Souza
Paulo César Ferreira Linhares
Luciane Karine Guedes de Oliveira
Domingos Severino de Souza Junior
Lunara de Sousa Alves
Wyara Ferreira Melo
Aline Carla de Medeiros
Patrício Borges Maracajá
Joaquim Odilon Pereira
Walter Martins Rodrigues
Karen Geovana da Silva Carlos
Geovanna Alicia Dantas Gomes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545110

CAPÍTULO 11.....123

PODA DE FORMACIÓN EN PLANTAS DE LIMÓN PERSA DURANTE LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO

Pablo Ulises Hernández Lara

Sergio Salgado Velázquez

Diana Rubi Ramos López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545111

PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 12134

LOS MACHOS CABRÍOS FOTO-ESTIMULADOS SIN EXPERIENCIA SEXUAL INCREMENTAN LA TESTOSTERONA PLASMÁTICA DURANTE EL PRIMER CONTACTO SOCIO-SEXUAL CON HEMBRAS

Ilda G. Fernández

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545112

CAPÍTULO 13139

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

Alejandra Paula Espinosa Taxis

Teresita Spezzia Mazzocco

Fabiola Avelino Flores

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545113

CAPÍTULO 14 150

A REVIEW OF THE STUDIES ON BLUEFIN TUNA (BFT) IN THE EASTERN ADRIATIC SEA

Vjekoslav Tičina

Ivan Katavić

Leon Grubišić

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545114

CAPÍTULO 15165

INDUSTRIALIZACIÓN DE LÁCTEOS EN LA HACIENDA AGUSBELLA, PARROQUIA RUMIPAMBA, COMO RESULTADO DE LA PRÁCTICA PREPROFESIONAL DE ESTUDIANTES DE PRODUCCIÓN ANIMAL

María José Jiménez Arciniega

Nathaly Alexandra Freire Pazmay

Fabian Mauricio Tello Velastegui

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28032545115

SOBRE O ORGANIZADOR..... 188

ÍNDICE REMISSIVO 189

CAPÍTULO 5

VARIACIONES ESPACIALES EN LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y POTENCIAL DE *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. EN EL ESTADO DE JALISCO

Data de submissão: 03/03/2025

Data de aceite: 14/03/2025

José German Flores-Garnica

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco
Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México
<https://orcid.org/0000-0002-8295-1744>

Gabriela Ramírez-Ojeda

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Centro Altos de Jalisco
Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México
<https://orcid.org/0000-0001-9679-6514>

RESUMEN: *Pinus oocarpa* es una especie de alto valor, tanto por sus servicios ambientales, como económicos, por lo que, para su manejo, es necesario conocer, lo más preciso posible, su distribución. Esto puede lograrse desde dos perspectivas: 1) distribución actual; y 2) distribución potencial (óptima). En ambos casos, se puede inferir la distribución de esta especie a través de procesos de modelación, que permiten analizar los patrones espaciales de su presencia. Bajo este contexto, el objetivo del presente trabajo fue determinar la distribución de *P. oocarpa* en el estado de Jalisco, México, bajo dos metodologías: 1) Actual, estimada con la densidad Kernel de

sitios de presencia; y 2) Potencial, basada en el algoritmo de máxima entropía (Maxent) Como resultado, Maxent mostro una distribución mas restringida, debidooa que solo se consideraron zonas óptimas para *P. oocarpa*, mientras que la densidad Kernel mostro areas más amplias. Finalmente se ubicaron áreas coincidentes de ambas perspectivas (actual/potencial), las cuales representan el 18.5% de la superficie del estado de Jalisco. Esta información podrá usarse para apoyar la definición de estrategia tanto de restablecimiento como de fomento de *P. oocarpa*.

PALABRAS CLAVE: Densidad Kernel. Máxima entropía. Restauración. Fomento.

SPATIAL VARIATIONS IN THE CURRENT AND POTENTIAL DISTRIBUTION OF *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. IN THE STATE OF JALISCO

ABSTRACT: *Pinus oocarpa* is a species of high value, both for its ecological and economic services, and for its management it is necessary to know its distribution as precisely as possible. This can be done from two perspectives: 1) the actual distribution and 2) the potential (optimal) distribution. In both cases, the distribution of this species can be inferred through modeling processes that allow the spatial patterns of its presence to be analyzed. In this context, the objective of the present work was to determine the distribution of *P. oocarpa* in the state of Jalisco, Mexico, using two methodologies: 1) actual, estimated

with the kernel density of presence sites; and 2) potential, based on the maximum entropy algorithm (Maxent). As a result, Maxent showed a more restricted distribution, considering only optimal areas for *P. oocarpa*, while Kernel Density showed wider areas. Finally, coincident areas of both perspectives (actual/potential) were located, representing 18.5% of the surface of the state of Jalisco. This information can be used to support the definition of strategies for the recovery and promotion of *P. oocarpa*.

KEYWORDS: Kernel density. Maximum entropy. Recovery. Promotion.

1 INTRODUCCIÓN

El género *Pinus* tiene una alta importancia (ecológica, económica y social), ya que sus especies son el componente predominante de varios ecosistemas boscosos, donde se tienen diversos beneficios, como por ejemplo (Ramírez-Herrera *et al.*, 2005): a) procesos ecosistémicos; b) derivación de servicios ambientales; y c) alto valor económico debido a los productos y subproductos que se pueden obtener de estas especies. Específicamente, en México el *Pinus oocarpa* tiene una importancia relevante, ya que es la especie productora primaria de resina (Perry, 1991), tiene un alto potencial maderable (construcción, muebles, ebanistería, artesanías), combustible y pulpa para papel (Niembro, 1986). Asimismo, es utilizado en plantaciones puras, cortinas rompevientos, control de erosión y recuperación de suelos (INAB, 2017). Debido a esto, ha sido importante conocer su distribución, con base a lo cual se puede dimensionar su potencial productivo. Para esto, se han realizado estudios para determinar la distribución de las especies de pino, así como sus características productivas (Granados-Victorino *et al.*, 2015; Flores-Garnica y Reyes-Cárdenas, 2019; Flores-Rodríguez *et al.*, 2022). Respecto a *P. oocarpa*, se tienen varios estudios (Farjon *et al.*, 1997; Perry, 1991; FAO, 1973; Mirov, 1955), con base a los cuales se ha identificado que el área de distribución natural de *P. oocarpa* en México se localiza desde la frontera con Guatemala (al sur), hasta Sonora (al norte), siguiendo, principalmente, la parte occidental del país. Como apoyo a esto, se han realizado estudios dendrocronológicos que han ayudado a especificar patrones de adaptación y variabilidad de *P. oocarpa* (Villanueva-Díaz *et al.*, 2018; López-Hernández *et al.*, 2018). Sin embargo, aún es necesario contar con mayor precisión geográfica, que permita determinar con exactitud la distribución de esta especie (Aceves-Rangel *et al.*, 2018). Más aún, la determinación de la distribución de *P. oocarpa*, o de cualquier otra especie, se debe ver desde dos perspectivas: 1) distribución actual; y 2) distribución potencial (óptima). En ambos casos, se puede inferir la distribución de esta especie a través de procesos de modelación, que permiten analizar los patrones espaciales de su presencia (Mateo *et al.*, 2011). Esta información permitirá apoyar estrategias tanto de protección, o restauración, como de aprovechamiento comercial. Bajo este contexto, los objetivos del

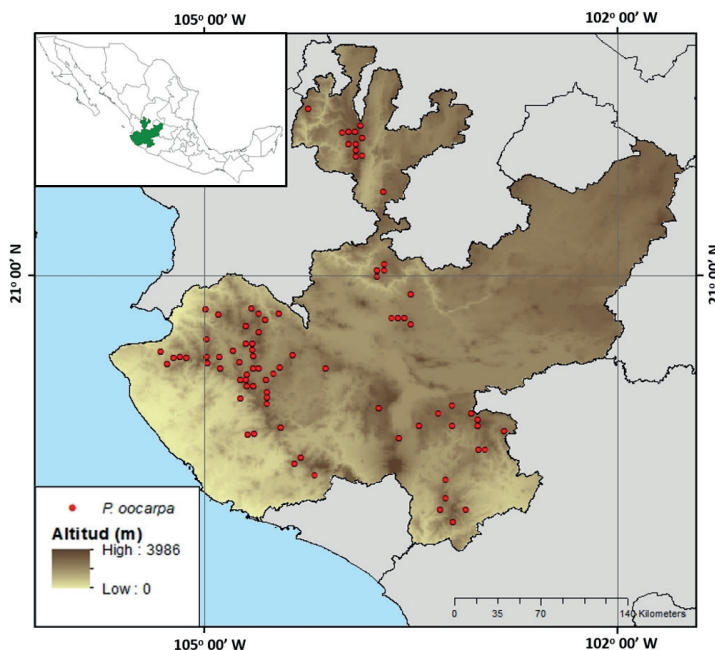
presente trabajo fueron determinar: 1) su distribución actual; 2) su distribución potencial de *P. oocarpa*; y 3) ubicar zonas de coincidencia. El trabajo se desarrolló con información de sitios donde se conoce la presencia de *P. oocarpa* en el estado de Jalisco, México.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación se llevó a cabo en el estado de Jalisco, localizado en la región occidente de México (Figura 1).

Figura 1. Distribución sitios donde se tiene de *P. oocarpa* en el estado de Jalisco, México (CONAFOR, 2011).



2.2 DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Densidad Kernel. Para definir la distribución actual de *P. oocarpa* se consideró la densidad espacial que definen los sitios donde se conoce su presencia, lo cual se modeló a través de la estimación de densidad de Kernel (Fuenzalida *et al.*, 2013). Esta técnica es una estadística no paramétrica y se basa en diversas funciones: cuadráticas (Silverman, 1986), uniformes, normal, triangular, y función de Epanechnikov, por mencionar algunas (Turlach, 1999), en donde se considera que los sitios cercanos tienen mayor influencia en la determinación de la densidad, y los puntos lejanos presentan una ponderación menor (Flores-Garnica y Reyes-Cárdenas, 2019). De esta forma, se calcula la densidad de los

sitios, referidos como puntos geográficos georreferenciados asociados a la distribución de *P. oocarpa*. Este método asume que la existencia de una especie se puede representar como una serie de eventos georreferenciados, que ocurren de manera diferenciada a lo largo de una zona específica, determinando variaciones en la densidad (Salvati y Ferrara, 2015; Flores-Garnica y Reyes-Cárdenas, 2019). La expresión utilizada para calcular dicho estimador es la siguiente (Amatulli *et al.*, 2007):

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh^d} \sum_{i=1}^n K \left\{ \frac{x-x_i}{h} \right\}$$

donde: $f(x)$ = Densidad estimada en un punto dado; n = Número de puntos de observación; h = Ancho de banda; K = Módulo central (kernel o núcleo); x = Vector de coordenadas que representa la ubicación donde se estima la función; y = Vector de coordenadas que representa cada punto de observación; d =Número de dimensiones en el espacio. En cuanto al valor máximo del parámetro ancho de banda, se utilizó una distancia de 9,051 m, “regla de oro” de acuerdo a Silverman (1986).

2.3 DISTRIBUCIÓN POTENCIAL

El modelo de distribución potencial se realizó con el algoritmo Maxent V. 3.4.4 (Phillips y Dudik, 2008; Fourcade *et al.*, 2014), basado en el principio de máxima entropía. Dicho modelo realiza predicciones de la distribución de las especies basándose en puntos donde se ha verificado su presencia y cuya georreferenciación permite establecer restricciones para las variables ambientales.

Registros de presencia. Para determinar la distribución de *P. oocarpa*, se utilizan datos de su hábitat, lo que en términos de modelaje se define como verdaderos positivos (presencia) y verdaderos negativos (ausencia) (Fielding & Bell, 1997). En el caso del proceso de Maxent, este se basa únicamente en los registros de presencia de la especie de interés. De acuerdo con esto, se utilizaron 84 puntos de registro de la presencia de *P. oocarpa*, los cuales se obtuvieron de los registros correspondientes al Inventario Nacional Forestal y de Suelos (CONAFOR, 2011).

Variables ambientales. Para definir el modelo de distribución de *P. oocarpa* se emplearon las siguientes variables ambientales, procedentes de Worldclim versión 2.1, con resolución espacial de 1 km² (Fick y Hijmans, 2017): Temperatura media anual (BIO1); Rango diurno medio (BIO2); Isotermalidad (BIO3); Estacionalidad de la temperatura (BIO4); Temperatura máxima del mes más cálido; Temperatura mínima del mes más frío (BIO6); Rango anual de temperatura (BIO7); Temperatura media del trimestre más húmedo (BIO8); Temperatura media del trimestre más seco (BIO9); Temperatura media

del trimestre más cálido (BIO10); Temperatura media del trimestre más frío (BIO11); Precipitación Anual (BIO12); Precipitación del mes más lluvioso (BIO13); Precipitación del mes más seco (BIO14); Estacionalidad de la Precipitación (Coeficiente de Variación) (BIO15); Precipitación del trimestre más lluvioso (BIO16); Precipitación del Trimestre Más Seco (BIO17); Precipitación del trimestre más cálido (BIO18); Precipitación del trimestre más frío (BIO19); Altitud (ELEV); Evapotranspiración anual (ETP) (Trabuco y Zomer, 2010). La función de estas variables fue determinar restricciones para la distribución de esta especie, con base en lo cual se eligió la distribución de mayor entropía (Hernández-Herrera *et al.*, 2019). La ponderación de cada variable se determinó con base en su importancia relativa, la cual se define con los criterios de porcentaje de contribución (PC) e importancia de permutación (IP), que son evaluados por Maxent (Elith *et al.*, 2011). Posteriormente, se prueban diferentes combinaciones de variables seleccionadas, hasta tener la combinación que resulte en la máxima entropía, con base en la cual se generó el mapa de probabilidad de ocurrencia de *P. oocarpa*.

Modelaje de la distribución. La estimación de la distribución de *P. oocarpa* se determinó con base en las áreas identificadas que cumplan con las restricciones ambientales dadas por los puntos de presencia (Cruz-Cárdenas *et al.*, 2014). Lo cual se hizo a través del algoritmo Maxent, ya que ha demostrado eficiencia en el manejo de interacciones complejas entre variables predictoras y variables respuesta (Sánchez-González *et al.*, 2018). El modelo utiliza la siguiente ecuación:

$$P(x) = \frac{\exp(C1 * F1(x) + C2 * F2(x) + C3 * F3(x) \dots)}{Z}$$

donde: P(x)= Probabilidad de ocurrencia; C1, C2... Cn= constantes; F1, F2... Fn= variables climáticas; y Z= constante que asegura que la suma de todos los valores de P para todas las celdas sea igual a 1. La mitad (aleatoria) de los sitios de presencia de *P. oocarpa* fueron usados como “datos de entrenamiento”, para llevar a cabo la ejecución del modelo, mientras que la otra mitad se usaron como “datos para validación”, con la finalidad de probar el ajuste y significancia estadística del modelo (Hanley y McNeil, 1982). El modelo final se presentó como un modelo ensamble de 10 réplicas por validación cruzada (Ramírez-Ojeda *et al.*, 2022), resultando en un mapa binomial (presencia ausencia). Este mapa se genera al elegir el valor umbral de aptitud ambiental que garantiza la menor tasa de omisión, a un máximo valor logístico (Sánchez-González *et al.*, 2018), lo que permite evaluar la capacidad predictiva del modelo generado (Orozco-Gutiérrez *et al.*, 2023). Para lograr esto, se analizó el error de omisión de los datos de prueba, contra el error de

omisión de los datos de entrenamiento, donde el área predicha puede variar en relación a la elección de un umbral acumulativo. De esta forma, se consideró el error de comisión como un falso positivo (predicción sobreestimada, mientras que la omisión se tomó como un falso negativo (subpredicción) (Kigen *et al.*, 2013; Orozco-Gutiérrez *et al.*, 2023).

Selección de modelo. Finalmente, el desempeño del modelo se evaluó con el estadístico AUC (Area Under the Curve) (Hanley y McNeil, 1982), asimismo, se consideró la importancia de la permutación para definir las variables más significativas para modelar la distribución de *P. oocarpa*, determinando en qué grado contribuye cada variable al modelo (Phillips *et al.*, 2006).

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Como se observa en la Figura 2a, la distribución de *P. oocarpa* cubre una gran área del estado de Jalisco, destacando las zonas altas del occidente, donde se tiene la mayor densidad de sitios con esta especie. También se observa la presencia de *P. oocarpa* en la región centro sur y norte del estado, mientras que en la región noreste no hay presencia de esta especie. Esto último se explica debido a que la región NE está dedicada principalmente a actividades agropecuarias. En un contexto más general, la distribución natural de *P. oocarpa* en Jalisco corresponde solamente a la provincia fisiográfica de la Zona Mexicana de Transición. Esta provincia se define como una zona híbrida entre la parte Neártica y Neotropical, la cual es considerada como una región de gran importancia biogeográfica y biológica, debido a la amplia heterogeneidad de especies, clima y condiciones ambientales (Miguez-Gutiérrez *et al.*, 2013).

3.2 DISTRIBUCIÓN POTENCIAL

Respecto a la distribución potencial, resultante del algoritmo de máxima entropía (Figura 2b), puede observarse que Maxent resultó en una distribución relativamente similar a la obtenida a través de la densidad Kernel. Sin embargo, la distribución potencial es más reducida, debido, principalmente, a que se consideran zonas con potencial óptimo. Esto implica que la distribución identificada con el método de densidad Kernel, es más amplia aunque solamente se limita a ubicación de los sitios con presencia de la especie.

3.3 ZONAS DE COINCIDENCIA

En la implementación de estrategias de manejo de *P. oocarpa*, es importante restringir el área de trabajo considerando tanto que se tiene constancia de la presencia esta

especie, como que se tienen condiciones óptimas para su desarrollo. Esto se identifico al sobreponer los resultados de ambas perspectivas (distribución actual y potencial), lo cual resultado en la ubicación de regiones coincidentes (Figura 3). Proporcionalmente esta integración implico en un coincidencia de ambas perspctivas en un 18.5% de la superficie del estado de Jalisco, mientras que las áreas que representaron una sola perspectiva fue del 27.8%. El resto (53.5%) correspondio a la superficie del estado sin distribución (actual y/o poyebncial) de *P. oocarpa*.

Figura 2. a) Distribución y densidad de la distribución de *P. oocarpa* en Jalisco con la función de Kernel; b) Distribución potencial de *P. oocarpa* en Jalisco con Maxent.

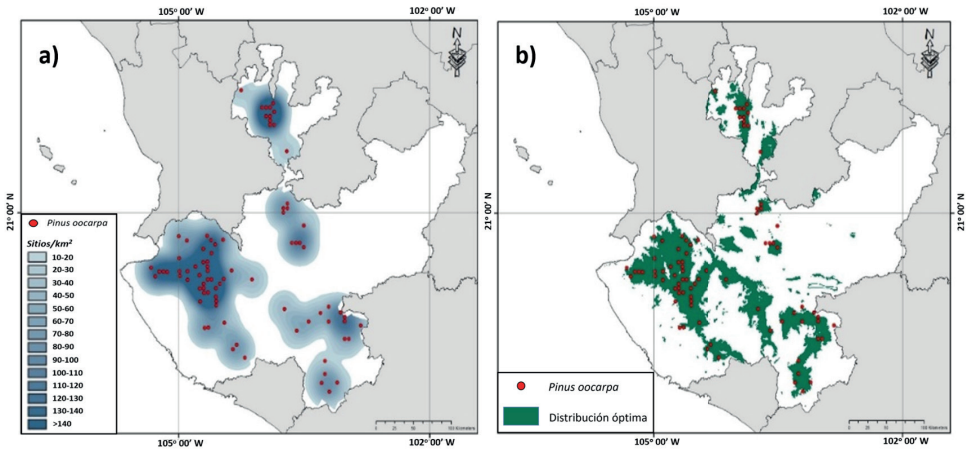
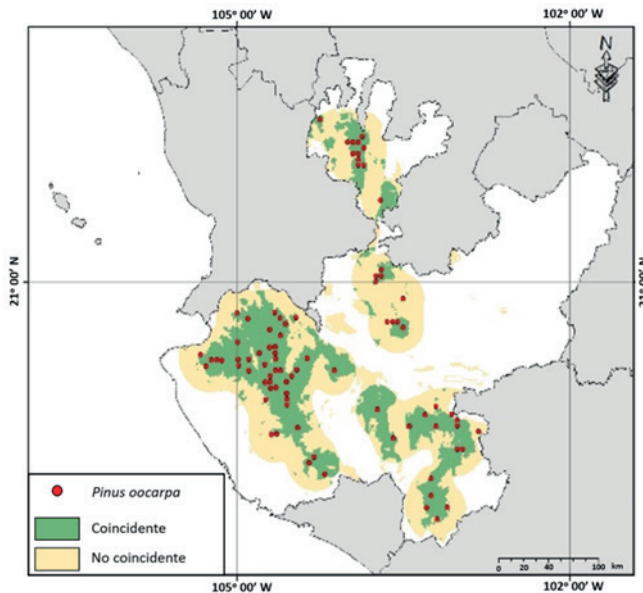


Figura 3. Zonas de distribución coincidente respecto a distribución potencial con Maxent y abundancia con el método de Kernel.



4 CONCLUSIÓN

Los modelos comparados ayudan a predecir la distribución geográfica de *P. oocarpa*, más aún, su uso integrado puede ayudar a definir la distribución de esta especie en zonas de mayor prioridad. En general, la información generada podrá usarse para orientar estrategias de restauración y/o fomento de la especie, de tal forma que se incrementa su posibilidad de éxito. No obstante, los resultados estarán supeditados a la cantidad y la calidad georreferenciada con la que se realicen los procesos ejecutados en este trabajo. Finalmente, es necesario llevar a cabo trabajo de validación en campo, para verificar los resultados y hacer las calibraciones necesarias.

REFERENCIAS

- Aceves-Rangel, L.D., Méndez-González, J., García-Aranda, M.A. & Nájera-Luna, J.A. (2018). Distribución potencial de 20 especies de pinos en México. *Agrociencia*, 52:1043-1057.
- Amatulli, G., Pérez-Cabello, F. & de la Riva, J. (2007). Mapping lightning/human caused wildfires occurrence under ignition point location uncertainty. *Ecological Modelling*, 200(3-4): 321-333. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2006.08.001
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2011). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Zapopán, Jal., México. 140 p.
- Cruz-Cárdenas, G., Villaseñor, J.L., López-Mata, L., Martínez-Meyer, E. & Ortiz, E. (2014). Selección de predictores ambientales para el modelado de la distribución de especies en Maxent. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 20(2), 187-201. <https://doi.org/10.5154/rchscfa.2013.09.034>
- Elith, J., Phillips, S.J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y.E. & Yates, C.J. A. (2011). statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Divers. Distrib.* 17, 43–57.
- FAO (1973). Información sobre recursos genéticos forestales No.2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. <https://www.fao.org/3/e4209s/E4209S00.htm#TOC>
- Farjon, A., J.A. Pérez de la Rosa y B.T. Styles. (1997). Guía de campo de los Pinos de México y América central. Royal Botanic Garden y Universidad de Oxford. Richmond, Londres, Inglaterra. 151 p.
- Fourcade, Y., Engler, J.O., Rödder, D. & Secondi, J. (2014). Mapping species distributions with MaxEnt using a geographically biased sample of presence data: A performance assessment of methods for correcting sampling bias. *PLoS ONE*, 9, e97122.
- Flores-Garnica, J.G. & Reyes-Cárdenas, O. (2019). Distribución espacial de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. mediante la estimación de la densidad Kernel. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 10(53), 20. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i53.406>
- Flores-Rodríguez, A.G., Flores-Garnica, J.G., González-Eguiarte, D.R., Gallegos-Rodríguez, A., Zarazúa-Villaseñor, P., Mena-Mungía S. (2022). Variables ambientales que determinan la regeneración natural de pinos en ecosistemas alterados por incendios. *Ecología Aplicada*, 21(1), 25-33.

- Fick, S.E. & Hijmans, R.J. (2017). WorldClim 2: New 1-km Spatial Resolution Climate Surfaces for Global Land Areas. *Int. J. Climatol*, 37(12)4302-4315.
- Fielding A. & Bell J. (1997). A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation*. 1997;24(1):38-49. doi:10.1017/S0376892997000088
- Fuenzalida D., M., Cobs M., V. & Guerrero E., R. (2013). El territorio como unidad de análisis en estudios sobre las determinantes sociales de la salud. *Argos* 30(59): 87-106.
- Granados-Victorino, R.L., Granados-Sánchez, D. & Sánchez-González, A. (2015). Caracterización y ordenación de pino piñonero (*Pinus cembroides* subsp. *orizabensis* de la Cuenca Oriental (Puebla, Tlaxcala y Veracruz). *Madera y bosques*, 21(2), 23-42. <https://doi.org/10.21829/myb.2015.212443>
- Hanley, J.A. & McNeil, B.J. (1982). The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology*,143, 29–36.
- Hernández-Herrera, J.A., Moreno-Reséndez, A., Valenzuela-Núñez, L.M., Martínez-Salvador, M. (2019). Modelación de la presencia de *Euphorbia antisyphilitica* Zucc mediante propiedades físicas y químicas del suelo. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 6(18):499-511.
- Instituto Nacional de Bosques (INAB). (2017). Sistema de información sobre la productividad de los bosques de Guatemala. INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. 2017. Pino de ocote (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schldl); paquete tecnológico forestal. Guatemala, INAB 40 p.
- Kigen, G.K., Ronoh, H.K., Kipkore, W.K. & Rotich, J.K. (2013). Current trends of traditional herbal medicine practice in Kenya: A review. *African Journal of Pharmacology and Therapeutics*, 2(1): 32-37.
- López-Hernández, M.I., Cerano-Paredes, J., Valencia-Manzo, S., Cornejo-Oviedo, E.H., Villanueva-Díaz, J., Cervantes-Martínez, R. & Esquivel-Arriaga, G. (2018). Respuesta del crecimiento de *Pinus oocarpa* a variables climáticas en Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1580-1596. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i4.32663>
- Mateo, R.G., Felicísimo, A.M. & Muñoz, J. (2011). Modelos de distribución de especies: una revisión sintética. *Revista Chilena de Historia Natural*, 84:217-240.
- Míguez-Gutiérrez, A., Castillo, J., Márquez, J., Goyenechea, I. (2013). Biogeografía de la Zona de Transición Mexicana con base en un análisis de árboles reconciliados. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84: 215-224, 2013 <https://doi.org/10.7550/rmb.32119>
- Mirov, N.T. (1955). Composición de las trementinas de los pinos mexicanos. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/docrep/x5373s/x5373s06.htm> (4 de abril de 2018).
- Niembro Rocas, A. (1986) Árboles y Arbustos Útiles de México. Limusa. México D.F.
- Orozco-Gutiérrez, G., Flores-Garnica, J.G. & Ramírez-Ojeda, G. (2023). Determinación de la distribución potencial de bambú *Guadua inermis* en México. e-CUCBA. 19(10). <https://doi.org/10.32870/ecucba.v19.269>
- Perry, Jr. J.P. (1991). The Pines of Mexico and Central America. Timber Press Inc., Portland, OR USA. 231 p.
- Phillips, S. & Dudik, M. (2008). Modeling of species distribution with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*. 31:161-175.

- Phillips, S., Anderson, R. & Schapire, R. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3), 231–259.
- Ramírez-Herrera, C., Vargas-Hernández, J.J. & López-Upton J. (2005). Distribución y conservación de las poblaciones naturales de *Pinus greggii*. *Acta Botánica Mexicana* 72: 1-16.
- Ramírez-Ojeda, G., Rodríguez-Pérez, J. E., Rodríguez-Guzmán, E. Sahagún-Castellanos, J. Luis Chávez-Servia, J., Peralta, I. E. & Barrera-Guzmán, L.Á. (2022). Distribution and Climatic Adaptation of Wild Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Populations in Mexico. *Plants*, 11(15), 2007; <https://doi.org/10.3390/plants11152007>
- Salvati, L. & Ferrara, A. (2015). Profiling agro-forest landscape types at the wildland–urban interface: an exploratory analysis. *Agroforestry Systems* 89(2): 291–303.
- Sánchez-González, J., Ruiz-Corral, J.A., García-Medina, G., Ramírez-Ojeda, G., Larios, L.D.L.C. & Holland, J.B. (2018). Ecogeography of teosinte. *PLoS ONE*, 13, e0192676.
- Silverman, B.W. (1986.) Density estimation for statistics and data analysis. Chapman and Hall. London, England. 175 p.
- Trabuco, A. & Zomer, R.J. (2010). Global high-resolution soil-water balance | CGIAR-CSI [Map]. Retrieved from <http://www.cgiar-csi.org/data/global-high-resolution-soil-water-balance>
- Turlach, B.A. (1999). Bandwidth selection in kernel density estimation: A review. Institut de Statistique Université Catholique de Louvain. Belgium. 33 p.
- Villanueva-Díaz, J., Rubio-Camacho, E.A., Chávez-Durán, A.A., Zavala-Aguirre, J.L., Cerano-Paredes, J. & Martínez-Sifuentes, A.R. (2018). Respuesta climática de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schetol en el Bosque La Primavera, Jalisco. *Madera y Bosques*, 24, e2411464. <http://doi:10.21829/myb.2018.2411464>

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 PENSA 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

Ação microbiológica 2
Adriatic Sea 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163
Agricultura agroecológica 20, 105
Agricultura familiar 105, 106, 107
Agricultura orgânica 83
Agroecologia 2, 3, 19, 20, 91, 122
Aislamiento social 134, 135
Anisotropy ratio 72, 73, 75, 76, 77, 79, 80
Antioxidantes 2, 10, 12, 16, 20
Arachis hypogaea L. 30, 31, 39, 40
Automation 21, 28

B

Bioecology of Bactrocera zonata 92
Bioestimulante 2, 3, 4, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 128
Biology 51, 70, 92, 94, 95, 150, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 163, 164
Biomasa 31, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50
Biossolução 2
Bluefin tuna 150, 151, 152, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164
Brote 124, 127
Buenas prácticas 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 184, 185, 186, 187

C

Combined feeds 21, 22, 26, 28
Comportamiento sexual 134, 135

D

Densidad Kernel 53, 55, 58, 60
Density 54, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 106
Dermatofitos 139, 140, 141, 143, 144
Despunte 124, 127
Diversidad genética 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

E

Enseñanza - aprendizaje 165
Environment 21, 22, 39, 152, 159, 160, 161
Esporotricosis 139, 141, 142, 143, 145, 147
Estructura 124, 125, 168

F

Fishing 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163
Fomento 53, 60
Fotoestimulación 134

H

Hortaliça de raíz 83
Hybridization of Bactrocera species 92

I

Interconexión en cultivos 31
Invasive species management 92

M

Machos cabríos 134, 135
Maíces occidentales 31
Manejo agronómico 123, 124, 125, 126, 129, 132
Mascotas 139, 145
Máxima entropía 53, 56, 57, 58
Mejoramiento genético forestal 64, 65
Micosis 139, 140, 141, 142, 143, 147

N

Niveles de humedad 42, 43, 44, 49, 50
Noxious emissions 21

P

Peach fruit fly 92, 93, 94, 95, 103
Pinus oocarpa 53, 54, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 80
Planta espontânea 83

Producción 30, 32, 36, 38, 39, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 126, 131, 132, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 175, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187

Producción de resina 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

R

Reproducción animal 134, 137, 166

Restauración 53, 54, 60

S

Shrinkage 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81

Spatiotemporal distribution 92

Studies 2, 22, 29, 51, 93, 98, 150, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

T

Testosterona plasmática 134, 135, 136, 137

V

Vinculación 165, 167, 169, 184, 187

Z

Zea mays 30, 31, 39, 40, 43, 51, 104, 105, 106, 109, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 122