

VOL VI

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL VI

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial Não-Derivativos 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
Organizadora	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.ª Dr.ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.ª Dr.ª Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.ª Dr.ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.ª Dr.ª Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof.ª Dr.ª Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
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
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima
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. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnicido da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas



Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *Unifimes - Centro Universitário de Mineiros*
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. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.ª Dr.ª Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
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*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maurícia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto, Portugal*
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

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 VI / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Edição bilingue
ISBN 978-65-87396-35-4
DOI 10.37572/EdArt_300421354

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 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, o social e sobre a gestão.

Este Volume VI traz 28 artigos de estudiosos de diversos países. São 14 trabalhos de autores da Argentina, China, Colômbia, Espanha, México, Peru e Portugal e 14 trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em dois eixos temáticos: os primeiros 13 capítulos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os demais tratam de temas variados dentro do eixo temático **Zootecnia e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO VEGETAL

CAPÍTULO 1 1

SELECCIÓN DE CULTIVARES DE TARWI (*LUPINUS MUTABILIS SWEET.*) POR RENDIMIENTO, PRECOCIDAD, CONTENIDO DE ACEITE Y PROTEÍNA EN PUNO, PERÚ

Ángel Mujica
Ernesto Chura
Gladys Moscoso
Danira Chuquimia
Trinidad Romero
Alonso Astete
Edgardo Calandri
Patricia Montoya

DOI 10.37572/EdArt_3004213541

CAPÍTULO 2 14

FUNCTIONALITY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE CHIRIMOYA FLOUR (*ANNONA CHERIMOLA MILLER*) CV. CUMBE

Erick Alvarez-Yanamango
Roberto Chuquilín-Goicochea
Fredy Huayta Socantaype
Gladys Arias Arroyo

DOI 10.37572/EdArt_3004213542

CAPÍTULO 3 29

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE HARINA OBTENIDA DE LA TORTA RESIDUAL DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*) PARA SU POTENCIAL USO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Leidy Andrea Carreño Castaño
Seidy Julieth Prada Miranda
Cristian Giovanni Palencia Blanco
Mónica María Pacheco Valderrama
Ana Milena Salazar Beleño
Héctor Julio Paz Díaz
Luz Elena Ramirez Gómez
Adriana Patricia Casado Perez

DOI 10.37572/EdArt_3004213543

CAPÍTULO 4 43

BALANÇO HÍDRICO DO SOLO E USO DA ÁGUA NO TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.):
UM CASO DE ESTUDO EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte
Manuel Marques Patanita
Alexandra Telo da Costa Trincalhetas Tomaz

DOI 10.37572/EdArt_3004213544

CAPÍTULO 557

GEOTECNOLOGIA APLICADA EM DADOS DIGITAIS E ANALÓGICOS PARA ANÁLISE
MULTITEMPORAL DO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DECLIVIDADE ACIMA
DE 12%

João Pedro dos Santos Verçosa
Flávio Henrique dos Santos Silva
Arthur Costa Falcão Tavares
Victor Rodrigues Nascimento

DOI 10.37572/EdArt_3004213545

CAPÍTULO 667

SIMULAÇÃO DO CRESCIMENTO DOS FRUTOS DA PEREIRA (*PYRUS COMMUNIS*
L.) CV 'ROCHA' COM BASE NO TEMPO TÉRMICO

Miguel António Leão de Sousa
José Paulo De Melo-Abreu

DOI 10.37572/EdArt_3004213546

CAPÍTULO 7 81

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DOS FRUTOS DE NOVOS CLONES DE
MACIEIRAS DA CULTIVAR 'GALA'

Claudia Sánchez Lara
Miguel Leão de Sousa

DOI 10.37572/EdArt_3004213547

CAPÍTULO 8 92

*TRIOZA ERYTREA*E EM CITRINOS – TRATAMENTO BIOLÓGICO COM *CHRYSOPERLA*
CARNEA

Ana Álvares Ribeiro Marques de Aguiar
Nuno Miguel Soares Martins de Carvalho
Susana Maria Gomes Caldas Fonseca

DOI 10.37572/EdArt_3004213548

CAPÍTULO 9 109

DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS VINÍCOLAS LOCAIS NA CHINA: UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA VINÍCOLA DE NINGXIA

Yuanbo Li
Isabel Bardají
Jingxu Wang

DOI 10.37572/EdArt_3004213549

CAPÍTULO 10 119

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA VINHA DE UVA DE MESA EXISTENTE NO ALGARVE - PORTUGAL

José Fernando Valente Prazeres

DOI 10.37572/EdArt_30042135410

CAPÍTULO 11 127

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO FERMENTADO DE ELABORACIÓN ARTESANAL A BASE DE ARROZ

Francia Elena Valencia García
Yuli Stephany López Cadena
Ana María Gomez Betancur

DOI 10.37572/EdArt_30042135411

CAPÍTULO 12..... 140

CONTAGEM DE MICRORGANISMOS ENCONTRADOS EM KEFIR DE LEITE CULTIVADOS ARTESANALMENTE POR FAMÍLIAS DO NORTE DO PARANÁ

Stael Málaga Carrilho
Francielle Gibson da Silva Zacarias
Claudia Yurika Tamehiro
Eder Paulo Fagan
Amabily Furquim da Silva
Enrico Nogueira Tozzi
Anna Carolina Leonelli Pires de Campos

DOI 10.37572/EdArt_30042135412

CAPÍTULO 13.....147

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TAGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) HACIA PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES OFTALMOLÓGICAS

Andrea Trejo Argueta
Luz Adriana Villegas García
Marlene Guadalupe Rodríguez-López
Rosa María Marcelo Sánchez
Aidé Avendaño Gómez

DOI 10.37572/EdArt_30042135413

ZOOTECNIA E VETERINÀRIA

CAPÍTULO 14158

UTILIZAÇÃO DE VITAMINA E SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CORTES CÀRNEOS DE FRANGOS DE CORTE

Édina de Fátima Aguiar
Ricardo Sousa Santos
Carolina Toledo Santos
Marina Gabriela Berchiol da Silva
Erothildes Silva Rohrer Martins
Andre Gomes Faria
Talitha Kássia Alves dos Santos Dessimoni

DOI 10.37572/EdArt_30042135414

CAPÍTULO 15..... 168

DETERMINACIÓN DE *CAMPYLOBACTER* TERMORRESISTENTES EN POLLOS PARRILLEROS A NIVEL DE FRIGORÍFICO Y EN GRANJAS AVÍCOLAS

Judith Bertone
Ana Cabral
Silvia Romanini
Analía Chanique
Matías Caverzán
Paulo Cortes
Raúl Yaciuk

DOI 10.37572/EdArt_30042135415

CAPÍTULO 16 177

EVOLUÇÃO DE LA CONCENTRACIÓN DE NH₃ EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONSIGNA EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE TRANSICIÓN

Manuel Ramiro Rodríguez

Eugenio Losada

Roberto Besteiro

Tamara Arango

M. Dolores Fernández

DOI 10.37572/EdArt_30042135416

CAPÍTULO 17 196

VALOR NUTRITIVO DO FENO TIFTON 85 (CYNODON SPP.) SEQUEIRO EM CINCO IDADES DE CORTE

Carlos Antunes Oliveira de Carvalho

Renata Vitarele Gimenes Pereira

Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho

Lucio Carlos Gonçalves

Aline Silva Oliveira

Gustavo Piacesi Rocha

DOI 10.37572/EdArt_30042135417

CAPÍTULO 18 201

MATÉRIA SECA E MINERAL DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO DE DENSIDADE DE 3,0 KG.M⁻²

Michelle Lares Vasconcelos

Lucas de Alvarenga Freire Neto

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

Andréia Santos Cezário

Jeferson Corrêa Ribeiro

Tiago Neves Pereira Valente

DOI 10.37572/EdArt_30042135418

CAPÍTULO 19 206

CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO NA MICRORREGIÃO DE SALINAS, NORTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Gabriel Domingos Carvalho

Felipe Matheus Ferreira Chagas

Gilmar Breno Oliveira Guimarães

Thales Felipe Lucas Sena

Dênis Nunes de Andrade

Elvis Tadyello Marques Ribeiro

Ronaldo Medeiros dos Santos

DOI 10.37572/EdArt_30042135419

CAPÍTULO 20.....216

CONTRIBUCIONES DE LA ETNOZOOTECNIA AL ESTUDIO DE LOS RUMIANTES MENORES

[Michel Victor Hubert Hick](#)

[Eduardo Narciso Frank](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135420

CAPÍTULO 21.....230

PESQUISA EM APICULTURA: DUAS DÉCADAS DE EXPANSÃO MUNDIAL (1998-2018)

[Breno Noronha Rodrigues](#)

[Joselena Mendonça Ferreira](#)

[Leandro Alves da Silva](#)

[Kátia Peres Gramacho](#)

[Dejair Message](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135421

CAPÍTULO 22.....240

USO DE FITOTERÁPICOS PARA TRATAMENTOS DE DISTÚRBIOS GASTROINTESTINAIS EM EQUINOS

[Isalaura Cavalcante Costa](#)

[Andressa Cristiny dos Santos Teixeira](#)

[Bruno Santos Braga Cavalcanti](#)

[Carla Rayane dos Santos](#)

[Ingrid Souza Ferreira de Lima](#)

[Claudia Alessandra Alves de Oliveira](#)

[Fernanda Pereira da Silva Barbosa](#)

[Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz](#)

[Muriel Magda Lustosa Pimentel](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135422

CAPÍTULO 23.....253

IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE ANIMAIS MANTIDOS EM CATIVEIRO POR ANÁLISE MORFOMÉTRICA

[Evelin Cristina Berton](#)

[Andrea Cristina Higa Nakaghi](#)

[Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135423

CAPÍTULO 24.....260

OCORRÊNCIA DE HEMOPARASITOSE EM CÃES ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO DE CAMPO GRANDE, ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Camila Maria dos Santos

Flavia de Oliveira Conte

Ana Lúcia Tonial

Alessandra Augustos Bairros

Dina Regis Recaldes Rodrigues Argeropulos Aquino

Alexsandra Rodrigues de Mendonça Favacho

DOI 10.37572/EdArt_30042135424

CAPÍTULO 25.....267

LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA DOENÇA EMERGENTE NO ATENDIMENTO CLÍNICO DO PACIENTE FELINO

Vivian Marçal Queiroz

Andrea Cristina Higa Nakaghi

DOI 10.37572/EdArt_30042135425

CAPÍTULO 26.....285

PRINCIPAIS DERMATOPATIAS EM EQUINOS

Ingrid Souza Ferreira de Lima

Isalaura Cavalcante Costa

Andressa Cristiny dos Santos Teixeira

Carla Rayane dos Santos

Bruno Santos Braga Cavalcanti

Roberto Romulo Ferreira da Silva

Fernanda Pereira da Silva Barbosa

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Muriel Magda Lustosa Pimentel

DOI 10.37572/EdArt_30042135426

CAPÍTULO 27303

DETECÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*NEOSPORA CANINUM* POR ENSAIO IMUNOENZIMÁTICO EM OVINOS DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO

Aparecida do Nascimento Silva

Andrea Cristina Higa Nakaghi

Ana Carolina Rusca Correa Porto

Edilene Goroí Rainha

DOI 10.37572/EdArt_30042135427

CAPÍTULO 28..... 309

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES SANGUÍNEAS DE GLICOSE E LACTATO EM EQUINOS ANTES E IMEDIATAMENTE APÓS AS ATIVIDADES EQUESTRES DE VAQUEJADA

Ruan Paulo Soares
Bruno Santos Braga Cavalcanti
Carla Rayane dos Santos
Erivan Luiz Pereira de Andrade
Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia
Muriel Magda Lustosa Pimentel
Gilsan Aparecida de Oliveira
Mariah Tenório de Carvalho Souza
Isabelle Vanderlei Martins Bastos
Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

DOI 10.37572/EdArt_30042135428

SOBRE O ORGANIZADOR.....314

ÍNDICE REMISSIVO315

CAPÍTULO 13

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TARGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) HACIA PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES OFTALMOLÓGICAS

Data de submissão: 03/03/2021

Data de aceite: 25/03/2021

Andrea Trejo Argueta

Laboratorio de Investigación de
Salud Intercultural
Universidad Intercultural del
Estado de México

Lib. Francisco Villa S/N
Col. Centro, 50640

San Felipe del Progreso, Estado de México
<https://orcid.org/0000-0002-7598-7191>

Luz Adriana Villegas García

Laboratorio de Investigación de
Salud Intercultural
Universidad Intercultural del
Estado de México

Lib. Francisco Villa S/N
Col. Centro, 50640

San Felipe del Progreso, Estado de México
<https://orcid.org/0000-0002-3946-6874>

Marlene Guadalupe Rodríguez-López

Laboratorio de Toxicología Farmacognosia
UBIPRO. FES IZTACALA, UNAM
Avenida de los Barrios Número 1
Colonia los Reyes Iztacala, 54090
Tlanepantla Estado de México

Laboratorio de Productos Naturales
Departamento de Farmacia, IPN
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Avenida Wilfrido Massieu, 07738
Gustavo A. Madero, Ciudad de México
México

<https://orcid.org/0000-0002-1715-3121>

Rosa María Marcelo Sánchez

Clínica de la Universidad Intercultural del
Estado de México
Lib. Francisco Villa S/N
Col. Centro, 50640

San Felipe del Progreso, Estado de México
<http://orcid.org/0000-0002-2197-5013>

Aidé Avendaño Gómez

Universidades para el Bienestar Benito
Juárez García UBBJ

Boulevard Juan S. Millán S/N, esquina S/n
Calle Manzana 27, lote 27
Colonia el Llano, C. P 8050 Badiraguato
Sinaloa, México

<https://orcid.org/0000-0002-6469-0536>

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antimicrobiana de *T. erecta* L en cinco cepas *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, ATCC 12398, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 y *Candida albicans* asociadas a infecciones oftalmológicas, se consideró el uso tradicional del grupo étnico Mazahua del Estado de México que emplea la especie y para lo cual no hay registros. Se obtuvieron cuatro extractos mediante el método de maceración- evaporación y destilación por arrastre de vapor, tres hidroalcohólicos de tallo, hoja y flor, uno de diclorometano-metanol y el aceite esencial

de la parte área de la especie. Se calculó el rendimiento de los extractos y se evaluó la actividad antimicrobiana por el método de difusión de Kirby-Baüer y microdilución en caldo, se utilizó como control positivo cloranfenicol para las bacterias y nistatina para la levadura (25 µg para cada uno), los resultados fueron analizados a través del análisis de ANOVA. Los extractos con mayor efecto inhibitorio y con actividad estadísticamente significativa fueron el del tallo y el aceite esencial, el primero hacia *S. epidermidis*: halo de inhibición de 11.75 ± 0.95 mm y el segundo hacia *S. aureus* ATCC 29213; halo de inhibición de 16.75 ± 1.7 mm y *C. albicans* halo de inhibición de 20 mm, los otros extractos no presentaron actividad. Finalmente se encontró que el aceite esencial para la cepa *S. aureus* ATCC 29213 presenta una CMI de 2 mg/mL (inhibición del 80%) y una CBM de 6 mg/mL (inhibición del 100%). Los resultados validan el uso tradicional en enfermedades oftálmicas relacionadas a la presencia de *C. albicans*, *S. epidermidis* y *S. aureus* se recomiendan más estudios para evaluar la variación química, la actividad biológica y los usos potenciales de la especie.

PALABRAS CLAVE: Aceite esencial. *C. albicans*. Cempaxochitl. Mazahua.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *TAGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) TOWARDS PATHOGENS ASSOCIATED WITH OPHTHALMOLOGICAL INFECTIONS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the antimicrobial activity of *T. erecta* L in five strains: *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, ATCC 12398, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 and *Candida albicans* associated with ophthalmological infections. According to the traditional use of the Mazahua ethnic group of the State of Mexico for this purpose for which there are no studies. Four extracts were obtained by the method of maceration-evaporation and steam distillation, three hydroalcoholic from the stem, leaf and flower, one of dichloromethane-methanol and the essential oil of the areal part of the species. Extract yield was calculated and antimicrobial activity was evaluated by the Kirby-Baüer diffusion and microdilution methods, chloramphenicol was used as a positive control for bacteria and nystatin for yeast (25 µg for each one), the results were analyzed through the analysis of ANOVA. The extracts with the greatest inhibitory effect and with statistically significant activity were the stem and the essential oil, the first against *S. epidermidis*: inhibition halo of 11.75 ± 0.95 mm, the second towards *S. aureus* ATCC 29213; inhibition halo of 16.75 ± 1.7 mm and *C. albicans* inhibition halo of 20 ± 0 mm, the other extracts show no statistically significant activity. Finally, the essential oil for the *S. aureus* ATCC 29213 strain was found to have a CMI of 2 mg/mL (80% inhibition) and a CBM of 6 mg/mL (100% inhibition). The results validate the traditional use in ophthalmic diseases related to the presence of *C. albicans*, *S. epidermidis* and *S. aureus* more studies are recommended to evaluate chemical variation, biological activity and the potential uses for the species.

KEYWORDS: Essential oil. *C. albicans*. Cempaxochitl, Mazahua.

1 INTRODUCCIÓN

Tagetes (Compositae) es un género originario de América con más de 56 especies (Salehi *et al.*, 2018) naturalizadas en África, Asia y Europa y usadas ampliamente en Irán, China, India, Buthan, Australia, Nigeria, Brazil, Chile, Bolivia, Kenia, Argentina, los Himalayas, Guatemala, México (Dasgupta *et al.*, 2012; Salehi *et al.*, 2018). Su aprovechamiento ha sido registrado en documentos como “Flors africanus” y el Códice Florentino (Neher, 1966; Kaplan, 1960) que dan muestra de su uso en los siglos 12 y 16 (Kaplan, 1960; Neher, 1968; Verma & Verma, 2012). Tanto México como Guatemala son considerados centros de domesticación del género, especies como *T. erecta* L (Cempaxochitl), *T. patula* L (Tepcoalxochitl) y *T. ternifolia* Cav (Macuixochitl) se encuentran de forma silvestre y cultivada con evidencias de procesos de selección artificial asociados a la precocidad de su floración y germinación (Serrato, 1998). El cempaxochitl como también se reconoce a *T. erecta* ha sido usado ampliamente desde el periodo prehispánico como planta ritual, ornamental, alimenticia y colorante (Kasperska, 2020). Entre sus usos medicinales se ha empleado para el tratamiento del “empacho” (termino tradicional en México para referirse a un padecimiento gastrointestinal), diarreas, inflamación, dolor de estómago, problemas respiratorios, dolores de cabeza y enfermedades culturales como los “aires” (Gómez, 2015), infecciones de la piel y ojos de personas y animales domésticos (Salehi, 2018; Shetty *et al.*, 2015).

Hoy en día su uso es principalmente para las festividades del día de muertos (Gomez, 2015). A pesar de su importancia histórica, cultural, medicinal y económica en México son pocos los estudios que se han desarrollado sobre la especie en el país, algunos de ellos enfocados a su cultivo, procesos de domesticación, importancia ritual (Cruz- Ramirez, 2006; Serrato,1998) y como tratamiento de enfermedades del sistema nervioso (Pérez-Ortega, 2017). Por lo anterior el objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad antimicrobiana del cempaxochitl, que es utilizado por la medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades oftalmológicas. Adicionalmente se buscó complementar el conocimiento de la especie, la cual representa una especie promisoría para la agricultura, la industria alimentaria y medicinal del país.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 COLECTA DE MATERIAL VEGETAL

La especie fue recolectada con la ayuda de dos productores de cempaxochitl, en la comunidad del grupo indígena Mazahua Rancho la Virgen y Plateros, del municipio

de San Felipe del Progreso Estado de México, donde su uso medicinal ha sido reportado para enfermedades de los ojos y carnosidades (Rosa María Marcelo Sánchez y Mirna Edith Amaya Valladares comunicación personal) (Avendaño *et al.*, 2017), se identificó con ayuda de claves botánicas y un ejemplar quedó como referencia en el Laboratorio de investigación de Salud Intercultural de la Universidad Intercultural del Estado de México.

2.2 ELABORACIÓN DE EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS Y DE DICLOROMETANO-METANOL

Se limpió y se separaron la flores, hojas y tallo frescos, se secó a temperatura ambiente y se tomaron 100 gr de cada estructura, los cuales se extrajeron por 30 días con una solución etanol- agua 7:3, posteriormente el disolvente se dejó secar a temperatura ambiente en cajas de Petri para determinar su rendimiento.

Para el extracto de diclorometano-metanol se utilizaron 161.04 gr de planta (hojas, tallo, inflorescencia) la cual se extrajo siguiendo el método de maceración descrito por Domínguez (1973) 1: 1 diclorometano-metanol, se filtró y se destilo a presión reducida en rotavapor, posteriormente se colocó en una caja Petri para completar la evaporación del solvente. Se calculó el rendimiento con respecto al peso inicial de la planta.

2.3 OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL

El aceite esencial se obtuvo por hidrodestilación de la parte aérea fresca de la planta, se determinó su rendimiento y se almacenó en frascos a 4°C hasta su análisis.

2.4 EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA Y ANTIFÚNGICA

Se obtuvieron cinco cepas de catálogo, tres del laboratorio de Salud Intercultural de la Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM) *Candida albicans* ATCC 10231, *Pseudomona aeruginosa* ATCC27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 y dos de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, UNAM (FESI) *Staphylococcus aureus* ATCC 12398, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

2.5 EVALUACIÓN DE EFECTO INHIBITORIO

Para determinar la sensibilidad o resistencia de las cepas ante los extractos hidroalcoholicos y el aceite esencial, se empleó el método de difusión en agar Kirby Baüer (Koneman *et al.*, 1997). Las cepas previamente inoculadas y diluidas se sembraron sobre el agar y se colocaron en su superficie sensidiscos de papel Wathman de 5 mm

impregnados con 125 mg, 150 mg, 150 mg de los extractos hidroalcohólicos de tallo, hoja y flor respectivamente, 2 mg del extracto de DMeOH y 10 µL del aceite esencial, como control positivo se utilizaron sensidiscos impregnados con 25 µg de cloranfenicol para las bacterias y 25 µg de nistatina para la levadura. Posteriormente se incubaron a 35° C por 24 horas las bacterias y 48 horas la levadura, para todas las pruebas se realizaron cuatro repeticiones. Los resultados se evaluaron de acuerdo a la escala de Duraffourd (Cuadro 1), la cual determina el efecto inhibitorio *in vitro* según el diámetro de inhibición (Koneman et al., 1997).

Cuadro 1. Escala de Duraffourd

Clave		Rango
Nula	-	Menor o igual a 8 mm
Sensible	+	9-14 mm
Muy sensible	++	15-19 mm
Sumamente sensible	+++	Mayor o igual a 20 mm

Fuente: Duraffourd *et al.*, 1987; Koneman *et al.*, 1997; Giovanniello, 2008.

2.6 DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA (CMI), CONCENTRACIÓN BACTERICIDA MÍNIMA (CBM) Y CONCENTRACIÓN FUNGICIDA (CF)

La eficacia de la actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos hidroalcohólicos y aceite esencial se determinó por el método de micro dilución en caldo (Picazo, 2000). Esta última se llevó a cabo a través de la caja de cultivo de 96 pozos; la línea (A) contenía 100 µL de stock, y a partir de la línea B a la H 50µL del mismo, se añadió 10 µL de bacteria o levadura y se colocaron las siguientes concentraciones de los extractos 128, 64, 34, 16, 8, 4 y 2 µL y 20, 15, 10, 8, 6, 4 y 2 µL de aceite esencial. Se sellaron y etiquetaron para posteriormente ser incubadas a 35° C por 24 y 48 horas para bacterias y levaduras respectivamente. Para la obtención de los resultados se incorporaron 50 µL de TTC (Cloruro de tetrazolio).

2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA

Los datos fueron procesados mediante un ANOVA de clasificación simple y se realizó una prueba de rangos múltiples de Tukey para la comparación de medias (SPSS versión 15.0 para Windows).

3 RESULTADOS

3.1 RENDIMIENTO DE LOS EXTRACTOS

Se obtuvo un rendimiento del 10% para tallo y 12% para hoja seca y flor fresca para los extractos hidroalcohólicos. En el caso del extracto de Diclorometano- metanol (DMeOH) el rendimiento fue del 6.4% y del 0.125 % para el aceite esencial.

3.2 EVALUACIÓN DE EFECTO INHIBITORIO

De los extractos hidroalcohólicos evaluados (Cuadro 2), sólo se observó actividad sensible del extracto del tallo hacia la cepa *S. epidermidis* ATCC 12228 y *S. aureus* ATCC 29213 de acuerdo a la escala de Durafford (Giovanniello, 2008).

Cuadro 2. Efecto inhibitorio de los extractos realizados (control cloranfenicol para las bacterias y nistatina para la levadura).

CEPA	Tallo (125 mg)	Hoja (150 mg)	Flor (150 mg)	Control (25 µg)
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	13 ± 1.41	11.25 ± 0.5	12 ± 0	21 ± 1.15
<i>S. aureus</i> ATCC 12398*	6 ± 0	7.75 ± 0.5	6 ± 0	14.25 ± 1.5
<i>S. epidermidis</i> ATCC 12228	11.75 ± 0.95	8 ± 0	6 ± 0	10 ± 0
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	6 ± 0	7.75 ± 0.5	6 ± 0	6 ± 0
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	6.75 ± 2.36	8 ± 0.81	6 ± 0	23. 42± 0.8

Fuente elaboración propia * señala diferencia estadísticamente significativa entre las cepas con una $P \leq 0.5$.

Con respecto al extracto de diclorometano-metanol no se encontró ninguna actividad hacia las cepas analizadas, mientras que el aceite esencial (Cuadro 3) mostró actividad estadísticamente significativa hacia la cepas de *S. aureus* ATCCC 29213* y *C. albicans*, actividad muy sensible y altamente sensible de acuerdo escala Durafford (1986), se requiere de una concentración mínima de 2 mg/mL para alcanzar una inhibición alrededor del 80% y una máxima de 6 mg/mL para tener el máximo de inhibición (Cuadro 4).

Cuadro 3. Efecto inhibitorio de extracto diclorometano- metanol y aceite esencial

CEPA	DMeOH (2 mg)	ACEITE ESENCIAL (10 µL) Zona de inhibición mm	CONTROL (25 µL) Zona de inhibición con control +
<i>S. aureus</i>	6 ± 0a	16.75 ± 1.70b	21 ± 1.15c
ATCCC 29213*			
<i>S. aureus</i>	6 ± 0a	7.5 ± 1.73 ab	14.25 ± 1.5c
ATCC 12398*			
<i>S. epidermidis</i>	6 ± 0a	8.25 ± 0.5bc	10 ± 0 bc
ATCC 12228			
<i>P. aeruginosa</i>	6 ± 0abc	6 ± 0abc	6 ± 0 abc
ATCC 27853			
<i>C. albicans</i>	6 ± 0a	20 ± 0 b	23.42 ± 0.8bc
ATCC 10231**			

Fuente elaboración propia * y las letras (abc) señalan diferencia estadísticamente significativa entre las cepas con una $P \leq 0.5$.

Cuadro 4. Actividad antifúngica de extractos y aceite esencial.

Extractos y aceite esencial	Mínima Inhibitoria		Máxima Inhibitoria	
	Concentración	Inhibición %	Concentración	Inhibición %
	(mg/mL)		(mg/mL)	
Tallo	64	97.92	128	98.97
Hoja	32	86.04	128	100
Flor	32	90.08	64	99.85
Aceite esencial	2	77.9	6	100

Fuente de elaboración propia

3.3 DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA (CMI), CONCENTRACIÓN BACTERICIDA MÍNIMA (CBM) Y CONCENTRACIÓN FUNGICIDA (CF)

Ya que se encontró actividad (sensible) en los extractos hidroalcohólicos hacia *S. aureus* ATCC29213 y *S. epidermidis* ATCC 12228. Se compararon los resultados con otros estudios reportados en la literatura para extractos hidroalcohólicos (metanólicos y etanólicos) (8:2) de la parte aérea (Motamedi *et al.*, 2015), se observó que para el caso

de *S. epidermidis* la CMI y la CBM encontrados en esta investigación son inferiores a los reportados por los autores, lo cual señala una mayor sensibilidad de las cepas hacia los extractos (hoja) y aceite esencial (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de la actividad antimicrobiana de extractos hidoalcoolicos de *T. erecta* y del aceite esencial hacia *S. epidermidis*.

Extracto* Etanólico	Extracto* Metanólico	Aceite esencial	Tallo	Hoja	Flor
CMI 10 mg/mL	CMI 10 mg/mL	CMI 2 mg/mL	CMI >64 mg/mL <128 mg/mL	CMI 8 mg/mL	CMI 32 mg/mL
CBM 40mg/mL L	CBM 80mg/mL	CBM 4mg/mL	CBM 128	CBM 16mg/mL	CBM 64mg/mL

*Información reportada por Motamedi *et al.* (2015).

4 DISCUSIÓN

Diferentes autores han encontrado actividad antibacteriana y antifúngica de *T. erecta* (Cuadro. 6) en extractos de éter de petróleo, cloroformo, acetato de etilo, hidroalcohólico (metanólico y etanólico) de hoja, raíz, tallo y flor (Chakraborty, 2009; Das & Mishra, 2010; Dasgupta *et al.*, 2012; Gopi *et al.*, 2012; Gupta & Vasudeva, 2010; Jain *et al.*, 2012; Motamedi *et al.*, 2015; Salehi *et al.*, 2018; Shetty *et al.*, 2015; Singh *et al.*, 2020; Verma & Verma, 2012), en el caso de *C. albicans* es reciente el reporte de la actividad de los aceites esenciales de *T. erecta* de tallo, flor y raíz con un CMI DE 0.08, 0.04 y 0.16 $\mu\text{L mL}^{-1}$ (Safar *et al.*, 2020), se observa que es la flor la que tiene la mayor actividad. En nuestro estudio no se fraccionó el material, toda la parte área (tallo, hoja y flor) mostró actividad, aunque el rendimiento obtenido del aceite esencial fue muy bajo (0.125 % del total).

Adicionalmente de *T. erecta* se han reportado las actividades antioxidante, antiinflamatoria, insecticida, hepatoprotectora, cicatrizante, analgésica, larvicida, anticancerígena entre otras (Salehi *et al.*, 2018). Las cuales se asocian a la presencia y actividad antioxidante de los flavonoides, carotenoides como la luteína (Kazibwe *et al.*, 2017), alcaloides (Das & Mishra, 2010) y terpenos (Salehi *et al.*, 2018) como los alfa y beta pinenos. Se ha propuesto como mecanismo de acción hacia las bacterias y *C. albicans* la existencia de compuestos lipofílicos que interfieren con el biofilm en el caso de las bacterias y la membrana citoplasmática en las levaduras (Salehi *et al.*, 2018).

Como se pudo observar se ha incrementado sustancialmente la investigación de la especie y el género sobre todo en Asia por su amplio potencial para la industria, es por ello que en la actualidad los estudios se están centrando en la química verde y en mejorar los

procesos de extracción (ultrasonificación en agua) de las moléculas y los aceites, los cuales permitirán que los compuestos puedan ser aplicados sin riesgo a la industrias alimentaria, agrícola y farmacéutica entre otras (Kazibwe et al., 2017). Sin embargo, en México además del uso ritual y médico tradicional, se ha prestado poca atención a esta planta. La cual sigue siendo parte de la atención primaria a la salud (sola o en combinación con fármacos) en zonas con mayor incidencia de padecimientos oculares y dermatológicas, los cuales se asocian a condiciones de vulnerabilidad, menor acceso a sistemas interculturales de salud como sucede en las comunidades Mazahuas del Estado de México (Avendaño et al., 2017; Chavez & Carpio, 2018; Pelcastre- Villafuerte et al., 2020).

Cuadro. 6. Actividad antimicrobiana reportada para *T. erecta*

Especie	Cepa
T. erecta	<i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>C. albicans</i> , and <i>S. cerevisiae</i> .
	<i>Alcaligenes faecalis</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Campylobacter coli</i> , <i>E. Coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i>
	<i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Staphylococcus albus</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Corynebacterim rubrum</i> , <i>E. coli</i> , <i>Pseudomonas Pseudoalcaligenes</i> , <i>Pseudomonas testosterone</i> , <i>Proteus morgani</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>Proteus microbilis</i> , <i>C. albicans</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Candida glabrata</i> , and <i>Candida apicola</i>
	<i>E. coli</i>
	<i>C. albicans</i>
T.erecta y T. patula	<i>E. coli</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. mirabulis</i> , <i>Aeromonas sobria</i> , <i>Aromonas hydrophila</i> , <i>Pleseiomonas shigelloides</i> , <i>Salmonella entérica se. typhi</i> , <i>Salmonella entérica ser, typhimurium</i> , <i>Salmonella entérica ser. Aboni</i> , <i>Salmonella entérica ser enteritidis</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. cereus</i> , <i>Bacillus circulaus</i> , y <i>S. aureus</i> .

Fuente Salehi et al. (2018).

5 CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio validan el empleo tradicional del cempaxochitl en el tratamiento de enfermedades infecciosas de los ojos en la zona Mazahua, del Estado de México asociadas a las cepas de *S. aureus*, *S. epidermidis* y *C. albicans*. Sin embargo, también señalan la falta de investigación e innovación en México para la especie, reconocemos la necesidad de continuar con investigaciones sobre su variabilidad,

producción, actividades biológicas y procesos de extracción, lo cual permitirá su aprovechamiento en la industria alimentaria, agrícola, textil y en el desarrollo alternativo de una amplia diversidad de medicamentos.

6 AGRADECIMIENTOS

A los productores Eulelia Sánchez García y Marcos Marcelo Antonio por la ayuda en la recolección del material biológico, a las Doctoras Margarita Canales y Lesslie Espinosa de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM por su valioso apoyo en la metodología, a la licenciada Anabel Moreno López técnica laboratorista del Laboratorio de investigación de Salud Intercultural y a la Universidad Intercultural del Estado de México por proporcionar las instalaciones, equipos e insumos para la investigación.

REFERENCIAS

Avenidaño, A. Castellanos, F. J., Colín, C.F. (2017). Diálogo, Interculturalidad y Salud. Universidad Intercultural del Estado de México. 1ª Edición. México, México.

Chakraborty, G. S. (2009). Antibacterial and antifungal studies of *Tagetes erecta* leaf extracts. Journal of Pure and Applied Microbiology. 3(1), 227-230.

Chavez, O., Carpio, C. A. (2018). El reconocimiento del sistema indígena de Salud, Implicaciones de la cobertura de Salud Gubernamental en México. Rev Latinoamericana de Bioética.18(2), 195-209.

Cruz-Ramírez, L., Valdez-Morales, M., Chacón-López, M. A., Rosas-Cárdenas, F de F., Cruz-Hernández, A. (2006). Mexican Crops of Agricultural Importance. Advances in Agricultural and Food Biotechnology. 35-53.

Das, B., Mishra, P. C. (2010) Antibacterial analysis of crude extracts from the leaves of *Tagetes erecta* and *Cannabis sativa*. Int J Env Sci. 2(3),1605-9.

Dasgupta, N., Ranjan,S., Saha, P., Jain, R., Malhotra, S., Saleh, A.M. (2012) Antibacterial Activity of Leaf Extract of Mexican Marigold (*Tagetes erecta*) against different Gram Positive and Gram Negative Bacterial Strains. Journal of Pharmacy Research. 5(8), 4201-4203.

Dominguez, X. A. (1973). Métodos de investigación fitoquímica. Limusa. 1ª Edición. México.

Duraffourd, C., Dhervocourt, L, Lapraz J. C. 1986. Cuadernos de Fitoterapia Clínica. 1ª edición. Barcelona, España: Edit. Masson S.A.

Giovanniello, O. (2008). Koneman, Diagnóstico microbiológico: Texto y Atlas en color (6a. ed.). Buenos Aires. Medica Panamericana.

Gómez, A. (2015). Catálogo de plantas medicinales y otros usos en la Sierra Otomí- Tepehua, Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 1ª Edición. México.

Gopi, G., Elumalai A., Jayasri, P. (2012). A concise review on *Tagetes erecta*. International Journal of Phytopharmacy Research. 3(1),16-19.

Gupta, P., Vasudeva, N. (2010). In vitro antiplasmodial and anti- microbial potential of *Tagetes erecta* roots. Pharm Biol.48(11),1218-23.

Jain, R., Katare, N., Kumar, V., Samanta, A.K., Goswami, S., Shrotri, C.K. (2012). In vitro anti-bacterial potential of different extracts of *Tagetes erecta* and *Tagetes patula*. Journal of Natural Science Research. 2(5), 84–90.

Kaplan, L. (1960). Historical and Ethnobotanical Aspects of Domestication in *Tagetes*. *Economic Botany*. 14(3), 200-202.

Kazibwe, Z., Kim, D. H., Chun, S., Gopal, J. (2017). Ultrasonication assisted ultrafast extraction of *Tagetes erecta* in water: cannonading antimicrobial, antioxidant components. Journal of Molecular Liquids. 229, 453-458. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.12.044>.

Kasperska, I. (2020). Una reescritura Polaca de la Historia General de las cosas de la Nueva España de Fray Bernardino de Sahagún. *Estudios Románicos*. 29, 237-252. DOI <https://doi.org/10.6018/ER425651>.

Koneman, E., Allen, S., Jonda, W., Schreckenberger, P., Winn, W. (1999). Diagnóstico microbiológico. Texto y Atlas a Color. Buenos Aires, Argentina. Editorial Panamericana.

Motamedi, H., Seyednejad, S., Bakhtiari, A., Vafei, M. (2015). *Tagetes erecta* a Potencial Medicinal Plant for Discovering a New Antibacterial Agent. *Jentashapir Journal of Health Research*. 6(4): e29744. DOI: 10.17795/JJHR-29744.

Neher, R. T. (1968). The Ethnobotany of *Tagetes*. *Economic Botany*. 22(4), 317-325.

Pelcastre-Villafuerte, B.E., Meneses-Navarro, S., Sánchez-Domínguez, M., Meléndez-Navarro, D., Freyermuth-Enciso, G. (2020). Condiciones de salud y uso de servicios en pueblos indígenas de México. *Salud Publica Mex*, 62, 810-819. <https://doi.org/10.21149/11861>

Pérez-Ortega, J., Angeles-López, G. E., Argueta-Villamar, González-Trujano, A (2017). Preclinical evidence of the anxiolytic and sedative-like activities of *Tagetes erecta* L. reinforces its ethnobotanical approach. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 93,383-390, <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.06.064>.

Picazo, J. (2000). Procedimientos en Microbiología Clínica. *Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 4(5), 18- 20.

Safar, A. A., Ghafoor, A. O., Dastan, D. (2020). Screening of Chemical Characterization, Antifungal and Cytotoxic Activities of Essential Oil Constituents of *Tagetes erecta* L. from Erbil, Kurdistan Region-Iraq. *Polish Journal of Environmental Studies*. 29(3), 2317-2326. <https://doi.org/10.15244/pjoes/110612>

Salehi, B., Valussi, M., Bezerra, M F., Pereira, J N., Alves, A L., Melo, H D., Vitalini, S., Kręgiel, D., Antolak, H., Sharifi-Rad, M., Cirone, S., Yousaf, Z., Martorell, M., Iriti, M., Carradori, S., Sharifi-Rad, J. (2018). *Tagetes* ssp. Essential Oils and other Extract: Chemical Caracterization and Biological Activity. *Molecules*. 23(11), 2847; <https://doi.org/10.3390/molecules23112847>

Serrato- Cruz, M. A., Grimaldo-Juárez O., González- Hernández V. A. (1998). Análisis del Crecimiento y Evolución bajo domesticación en dos especies de Cempoalxóchitl (*Tagetes erecta* y *Tagetes patula*). *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 4(2): 75-82

Shetty, L.J., Sark, F.M., Al-Obaidy, K., Patel, M.J., Shareef, H. (2015). A brief review on medicinal plant *Tagetes erecta* Linn. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 5, 091-095. DOI: 10.7324/JAP5.2015.510.S16

Singh Y, Gupta A, Kannoja P (2020). *Tagetes erecta* (Marigold) - A review on its phytochemical and medicinal properties. *Current Medical and Drug Research*. 4 (1), Article ID 201.

Verma, P., Verma, A. 2012. Evaluation of antibacterial activity of different parts of *Tagetes erecta*. *International Journal of Pharmacy & Life Sciences*. (3). 1766-1768.

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

Aceite 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 24, 30, 31, 34, 41, 42, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Aceite essencial 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Alimentos fermentados 127, 128, 129

Análise Multitemporal 57, 58, 64

Análisis microbiológico 30, 39, 130

Animais selvagens 253, 254, 255, 259

Annona cherimola Miller 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24

Apis mellifera 231, 236, 239

Aves 158, 159, 160, 161, 162, 167, 170, 171, 253, 254, 255, 257, 258, 259

B

Bebida fermentada 139, 141, 142

Bovinos 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 297, 299, 303, 304, 307, 308

C

Cães 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 270, 272, 276, 278, 280, 282, 303, 304, 305, 306

C. albicans 148, 152, 153, 154, 155

Calidad 27, 29, 36, 127, 128, 129, 130, 132, 137, 145, 171, 172, 174, 177, 179

Camélidos 216, 217, 218, 221, 223, 226, 228

Campylobacter 155, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Caprinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 308

Caracterización 11, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 42, 130, 175, 222, 228, 229

Casta 119, 123

Cempaxochitl 148, 149, 155

Cerrado 207, 208, 211, 215, 218, 223

Cestoda 253, 254, 255

Cherimoya flour 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25

China 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 149, 193, 195, 230, 231, 237, 248

Condução das plantas 119, 123, 124, 125, 126

Conservação 90, 196, 197, 239

Control ambiental 177, 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 191

D

Dermatopatia 285, 286, 287, 290, 293, 300

Desenvolvimento 45, 48, 49, 51, 62, 67, 69, 70, 72, 90, 92, 97, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 143, 145, 159, 206, 214, 232, 238, 239, 241, 243, 251, 254, 269, 292

Diagnóstico 57, 59, 64, 156, 157, 170, 173, 209, 211, 212, 214, 248, 260, 262, 263, 264, 265, 267, 269, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 289, 291, 293, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 304

Diamante de Porter 109, 112, 113

Diarrea 149, 168, 169

Dieta 30, 31, 36, 128, 158, 159, 162, 165, 166, 167, 246, 247

Doenças gastrointestinais 241, 247, 249, 250

E

ELISA 262, 266, 276, 281, 283, 303, 304, 305, 306, 307, 308

Epidemiologia 215, 263, 264, 267, 268, 269, 279

Equinos 240, 241, 242, 247, 249, 250, 251, 285, 286, 287, 288, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 309, 310, 311, 313

Espectrofotometria 30, 32, 36

Etnoveterinária 240, 241, 242, 245, 251

Exercício 246, 288, 310, 311, 313

F

Fertilizantes azotados 44, 52

Fisiologia 81, 230, 231, 234, 235, 238, 246

Fitoterapia 156, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252

FORAGEM 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205

Functional properties 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27

G

Gato 258, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 297

Genética 36, 83, 159, 170, 219, 222, 223, 230, 231, 234, 235, 238, 263

Geoprocessamento 58, 59, 62

Glicose 309, 310, 311, 313

Grãos de kefir 141, 142, 143, 144

H

Harina 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Helmintos 253, 254, 255, 259
Hemoparasitoses 260, 261, 262, 263, 264
Hospedeiro 101, 254, 255, 257, 258, 267 268, 269, 271, 303, 304, 306

I

Índice de qualidade 81, 82, 84, 87, 88, 89
Indústria vinícola 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118
Intoxicação 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215

L

Laranjeira 93, 95, 96
Leishmania infantum 267, 268, 280, 281, 282, 283, 284
Limoeiro 92, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 104, 107
Lupinus mutabilis 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

M

Maçã 81, 82, 84, 85, 86, 88, 90
Mato Grosso do Sul 260, 261, 262, 263, 265, 266, 270, 306, 307
Mazahua 147, 148, 149, 155
Micronutriente 159, 197
Microorganismos indicadores 127, 128, 132
Milho 161, 201, 202, 203, 204, 205

N

Necessidades hídricas 44, 45
Nematoda 253, 254, 255
Neoplasia 274, 275, 279, 286, 287, 296, 297, 298, 299
Neospora caninum 303, 304, 305, 306, 307, 308
Neosporose 303, 304, 305
Ninfas 93, 96, 97, 98, 101, 102, 104
Ningxia 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

O

Ovinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 229, 303, 304, 305, 306, 307, 308

P

Parâmetros físico-químicos 81, 82

Parasitas 232, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 287, 288, 303, 306

Patrón sinusoidal 178, 187

Pecuária 142, 145, 207, 214

Pereira 'Rocha' 67, 70, 74

Pesquisa 215, 230, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 268, 270, 277, 285, 310

Pollos parrilleros 168, 169, 172, 174

Porta-enxerto 119, 122, 125, 126

Praga 92, 93, 94, 95, 104, 105, 106, 107

Primariedad 217, 220, 227

Produção científica 231, 232

Produção de grão 43, 44, 52, 53, 54

Produtos apícolas 231, 236

Proteína 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 50, 52, 53, 54, 128, 130, 135, 136, 159, 162, 163, 164, 165, 246, 247, 286

Psila africana 92, 93, 94, 95, 97, 101, 105, 107, 108

R

Raza 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 227, 228, 229

Recursos humanos 112, 113, 119

Rendimiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 148, 150, 152, 154, 179

RGR 67, 68, 71, 75, 76

Ruminantes 201, 215, 300, 302, 303, 304

S

Sacha inchi 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Sanidade 84, 159, 230, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238

Seguridad alimentaria 132, 169, 171, 172

SIG 57, 58, 64

Sólidos solúveis totais 81, 82, 84, 87, 88

T

Tangerineira 93, 95, 96

Tarwi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Tempo térmico 67, 70, 71, 72, 79

Tratamento 48, 53, 92, 93, 96, 105, 106, 107, 158, 159, 162, 163, 209, 240, 241, 242, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 267, 274, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 288, 289, 291, 293, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302

Triticum aestivum L. 43, 44, 56

V

Variación diaria 178, 180, 187

Viticultores 119, 123, 124, 125, 126

Z

Zona animal 177, 178, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 191



**EDITORA
ARTEMIS**