

VOL VII

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2026

VOL VII

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2026



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores.

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

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

| | |
|--------------------------|--|
| Editora Chefe | Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira |
| Editora Executiva | M. ^a Viviane Carvalho Mocellin |
| Direção de Arte | M. ^a Bruna Bejarano |
| Diagramação | Elisangela Abreu |
| Organizador | Prof. Dr. 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*, 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 Lara 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. Leiníg 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 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 Pais Vasco, Espanha
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia
Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal

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

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

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

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

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

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

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

E89 Estudos em ciências agrárias e ambientais VII [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – 1. ed. – Curitiba, PR:
Editora Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilingue

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-08-6

DOI 10.37572/EdArt_260626086

1. Ciências agrárias. 2. Ciências ambientais. 3.
Sustentabilidade. 4. Agricultura. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

As Ciências Agrárias e Ambientais ocupam um papel estratégico na compreensão e no enfrentamento dos desafios contemporâneos relacionados à produção de alimentos, à conservação dos recursos naturais, à sustentabilidade dos sistemas produtivos e à promoção da saúde e do bem-estar das populações. Em um contexto marcado pelas mudanças climáticas, pela crescente demanda por alimentos, pela necessidade de uso racional dos recursos naturais e pela incorporação de novas tecnologias aos processos produtivos, torna-se cada vez mais importante fortalecer a produção e a difusão do conhecimento científico voltado para o desenvolvimento sustentável.

É nesse cenário que se insere o volume **VII de Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais**, reunindo contribuições de pesquisadores de diferentes instituições e países que abordam, sob múltiplas perspectivas, temas relevantes para a agricultura, o meio ambiente, a biotecnologia e a produção animal. A diversidade dos estudos aqui apresentados evidencia a natureza interdisciplinar das Ciências Agrárias e Ambientais e sua capacidade de integrar conhecimentos biológicos, tecnológicos, sociais e produtivos em busca de soluções para desafios complexos.

A obra inicia-se com reflexões relacionadas aos recursos naturais, à sustentabilidade e à saúde ambiental. Os trabalhos deste primeiro eixo destacam a importância da agroecologia como alternativa para reduzir os impactos dos pesticidas sobre a saúde humana e o meio ambiente, ao mesmo tempo em que analisam percepções e atitudes ambientais de estudantes, ressaltando o papel da educação na construção de uma consciência ecológica capaz de contribuir para sociedades mais sustentáveis.

Em seguida, o volume direciona seu olhar para a produção vegetal, a inovação e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Os capítulos desta seção abordam estratégias voltadas ao manejo sustentável de cultivos, incluindo o uso de biofertilizantes, a aplicação de insumos orgânicos e inorgânicos, aspectos fisiológicos e bioquímicos de espécies agrícolas e florestais, bem como os desafios e oportunidades associados à Agricultura 4.0. Em conjunto, esses estudos evidenciam a busca por sistemas produtivos mais eficientes, resilientes e alinhados às demandas contemporâneas de sustentabilidade.

O terceiro eixo reúne pesquisas relacionadas à genética, à biotecnologia e ao melhoramento de cultivos, com destaque para estudos envolvendo híbridos de milho azul. Os trabalhos apresentados demonstram a relevância da caracterização físico-química, molecular e genômica para o desenvolvimento de materiais genéticos de interesse agrônomo, contribuindo para avanços no melhoramento vegetal e para a ampliação do conhecimento sobre recursos genéticos de elevado potencial produtivo e nutricional.

Por fim, a obra contempla estudos voltados à produção animal, à nutrição e aos sistemas aquícolas. Os capítulos discutem alternativas sustentáveis para a alimentação e o manejo de animais de produção, bem como estratégias inovadoras aplicadas à aquicultura, envolvendo o uso de probióticos, diferentes fontes de carbono e sistemas biofloc. Essas pesquisas reforçam a importância de práticas produtivas capazes de promover eficiência, saúde animal e sustentabilidade econômica e ambiental.

Ao reunir investigações que transitam entre a sustentabilidade ambiental, a produção agrícola, a inovação tecnológica, a biotecnologia e a produção animal, este volume reafirma o compromisso da comunidade científica com a geração de conhecimento aplicado e socialmente relevante. Mais do que apresentar resultados de pesquisa, os trabalhos aqui reunidos contribuem para o fortalecimento do diálogo entre ciência, tecnologia e sociedade, oferecendo subsídios para a construção de sistemas produtivos mais sustentáveis, eficientes e comprometidos com o futuro.

Esperamos que esta obra possa servir de fonte de consulta, reflexão e inspiração para pesquisadores, estudantes, profissionais e demais interessados nas Ciências Agrárias e Ambientais, estimulando novas investigações e contribuindo para o avanço do conhecimento científico na área.

Eduardo Eugênio Spers

Esalq/USP

SUMÁRIO

RECURSOS NATURAIS, SUSTENTABILIDADE E SAÚDE AMBIENTAL

CAPÍTULO 1..... 1

LA AGROECOLOGÍA COMO SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS CON EL USO DE PESTICIDAS

María José de Dios Duarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260861

CAPÍTULO 2.....25

ACTITUDES AMBIENTALES EN ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR AL NOROESTE DE TAMAULIPAS

Catalina Vargas Ramos

Graciela Hernández Moreno

Ma. De la Cruz Galindo Ceja

Alan León González Almaguer

Jorge Alejandro Gallegos de la Cruz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260862

PRODUÇÃO VEGETAL, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

CAPÍTULO 3..... 34

BIOFERTILIZANTES COMO SUSTITUTO PARCIAL EN LA FERTILIZACION CONVENCIONAL DEL CULTIVO DE ARROZ EN EL CARIBE COLOMBIANO

Eliecer Miguel Cabrales Herrera

Laura Sofia Osorio Barcenas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260863

CAPÍTULO 4..... 50

APLICACIONES DE ENMIENDAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS EN GRANADO (*Punica granatum* L.) 'WONDERFUL': CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN HOJA

Rosa María Yáñez Muñoz

Juan Manuel Soto Parra

Esteban Sánchez Chávez

Ana Lilia Santana Díaz

Laura Raquel Orozco Meléndez

Ramona Pérez Leal
Nubia Guadalupe Torres Beltrán
Julio César Oviedo Mireles

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260864

CAPÍTULO 5..... 69

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BEHAVIOR OF THE OLIVE TREE IN SEMI-ARID AREAS OF ALGERIA

Dhia Gharabi
Magheni Benchohra
Ahmed Bellhabib
Abdelkarim Hassani

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260865

CAPÍTULO 6.....87

EFFECT OF GIBBERELIC ACID AND SILVER NITRATE ON THE GERMINATION OF *PINUS PSEUDOSTROBUS* LINDL.

Diana Gisselle Calderón Mejías
Lourdes Georgina Iglesias Andreu
Laura Yasmin Flores López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260866

CAPÍTULO 7.....97

DESARROLLO DE HABILIDADES DIGITALES EN LA AGRICULTURA 4.0: OPORTUNIDADES PARA AMÉRICA LATINA

Lourdes Mateos-Espejel

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260867

GENÉTICA, BIOTECNOLOGIA E MELHORAMENTO DE CULTIVOS

CAPÍTULO 8..... 113

CARACTERES FISICOQUÍMICOS Y ANTOCIANINAS EN SEMILLAS DE LOS GENOTIPOS PARENTALES DEL HÍBRIDO DE MAÍZ AZUL DRÁCULA H 13

José Luis Arellano-Vázquez
Germán Fernando Gutiérrez-Hernández
Martín Filiberto García-Mendoza
Estela Flores-Gómez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260868

CAPÍTULO 9.....122

IDENTIFICACIÓN FÍSICA Y MOLECULAR DE LAS LÍNEAS Y CRUZAS QUE CONFORMAN AL HÍBRIDO DE MAÍZ AZUL VAMPIRO H10

Germán Fernando Gutiérrez-Hernández

José Luis Arellano-Vázquez

Estela Flores-Gómez

Aída Margarita Zamora-Contreras

Patricia Vázquez-Lozano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2606260869

CAPÍTULO 10.....129

GENÓMICA Y POTENCIAL FISIOLÓGICO DE LAS SEMILLAS DE LOS PARENTALES DEL HÍBRIDO DE MAÍZ AZUL VAMPIRO H10

Germán Fernando Gutiérrez-Hernández

José Luis Arellano-Vázquez

Estela Flores-Gómez

Aída Margarita Zamora-Contreras

Patricia Vázquez-Lozano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26062608610

PRODUÇÃO ANIMAL, NUTRIÇÃO E SISTEMAS AQUÍCOLAS

CAPÍTULO 11.....136

ACEITES ESENCIALES Y ÁCIDOS ORGÁNICOS: ALTERNATIVA A LOS ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LOS CERDOS

Elmer Bonilla-Valverde

Juan Manuel Romo-Valdez

Jesús José Portillo-Loera

Ana Mireya Romo-Valdez

Laura Francisca Espinoza-Aguirre

Javier Alonso Romo-Rubio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26062608611

CAPÍTULO 12.....162

COMPARACIÓN DE LA DENSIDAD Y POTENCIAL REPRODUCTIVO DE *Daphnia pulicaria* EN DIFERENTES FUENTES DE CARBONO CON LA INCORPORACIÓN DE LA BACTERIA *Burkholderia cepacia* COMO PROBIÓTICO

Jorge Castro Mejía

Germán Castro Mejía

María del Carmen Monroy Dosta
José Antonio Mata Sotres
Andrés Elías Castro Castellón
Arnulfo Misael Martínez Meingüer
José Alberto Ramírez Torrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26062608612

CAPÍTULO 13..... 175

DENSIDAD POBLACIONAL Y POTENCIAL PRODUCTIVO DE *Daphnia magna* UTILIZANDO CINCO ALIMENTOS INERTES (SALVADO DE TRIGO, LEVADURA, FRIJOL, ARROZ Y RÁBANO) Y DOS MICROALGAS (*Chlorella vulgaris* y *Navicula spp*), EN TINAS DE 120L (20°±2°C) Y 180 L (23°±2°C)

Jorge Castro Mejía
Germán Castro Mejía
José Antonio Mata Sotres
María del Carmen Monroy Dosta
Andrés Elías Castro Castellón
Arnulfo Misael Martínez Meingüer
José Alberto Ramírez Torrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26062608613

CAPÍTULO 14..... 190

COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Oreochromis niloticus* EN UN BIOFLOC INCORPORANDO LA BACTERIA *Burkholderia cepacia* Y CUATRO FUENTES DE CARBONO

Germán Castro Mejía
Jorge Castro Mejía
Andrés Elías Castro Castellón
Arnulfo Misael Martínez Meingüer
María del Carmen Monroy Dosta
José Antonio Mata Sotres
José Alberto Ramírez Torrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26062608614

SOBRE O ORGANIZADOR.....205

ÍNDICE REMISSIVO206

CAPÍTULO 2

ACTITUDES AMBIENTALES EN ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR AL NOROESTE DE TAMAULIPAS

Data de submissão: 11/05/2026

Data de aceite: 28/05/2026

Catalina Vargas Ramos

Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

<https://orcid.org/0000-0001-5001-1128>

Graciela Hernández Moreno

Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

<https://orcid.org/0009-0004-4484-7817>

Ma. De la Cruz Galindo Ceja

Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

<https://orcid.org/0009-0008-0947-150X>

Alan León González Almaguer

Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

<https://orcid.org/0000-0001-9786-1736>

Jorge Alejandro Gallegos de la Cruz

Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

<https://orcid.org/0009-0007-0934-2452>

RESUMEN: Objetivo: Determinar las actitudes ambientales en estudiantes del nivel medio superior al noroeste de Tamaulipas.

Metodología: El instrumento utilizado fue “Cuestionario de Actitudes Ambientales (CAAM). **Resultados:** Los resultados evidenciaron un predominio de actitudes medio conscientes hacia el medio ambiente en los estudiantes evaluados. Según la edad, los grupos de 16, 17 y 18 años presentaron principalmente niveles medio conscientes, mientras que el único participante de 19 años mostró un nivel consciente ambientalmente. En relación con el género, tanto hombres como mujeres reflejaron predominancia de actitudes medio conscientes, aunque el grupo masculino mostró ligeramente mayores niveles de conciencia ambiental. Asimismo, en las especialidades de Inglés e Informática predominó el nivel medio consciente, destacando Informática por presentar una mayor proporción de estudiantes conscientes ambientalmente. **Conclusiones:** Se concluye que los estudiantes presentan predominantemente actitudes medio conscientes hacia el medio ambiente, independientemente de la edad, género y especialidad. No obstante, el género masculino y la especialidad de Informática evidenciaron una mayor tendencia hacia niveles de conciencia ambiental más altos. Estos resultados resaltan la necesidad de fortalecer estrategias de educación ambiental en la población estudiantil.

PALABRAS CLAVE: actitudes ambientales; educación ambiental; desarrollo sustentable; problemática ambiental.

ENVIRONMENTAL ATTITUDES AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS IN NORTHWESTERN TAMAULIPAS

ABSTRACT: Objective: To determine the environmental attitudes of high school students in northwestern Tamaulipas. Methodology: The instrument used was the Environmental Attitudes Questionnaire (CAAM). Results: The results showed a predominance of moderately conscious attitudes toward the environment among the students evaluated. By age, the 16, 17, and 18-year-old groups primarily presented moderately conscious levels, while the single 19-year-old participant showed a highly conscious level of environmental awareness. Regarding gender, both men and women reflected a predominance of moderately conscious attitudes, although the male group showed slightly higher levels of environmental awareness. Likewise, the moderately conscious level predominated in the English and Computer Science majors, with Computer Science standing out for having a higher proportion of environmentally conscious students. Conclusions: It is concluded that students predominantly present moderately conscious attitudes toward the environment, regardless of age, gender, and major. However, the male gender and the Computer Science major showed a greater tendency toward higher levels of environmental awareness. These results highlight the need to strengthen environmental education strategies among the student population.

KEYWORDS: environmental attitudes; environmental education; sustainable development; environmental problems.

1. INTRODUCCIÓN

Se nombra por primera vez el término ambiental en 1972 en Estocolmo, Suecia (Martos y Medina, 2021), que debido al avance tecnológico que se tiene hoy en día (Casa et al., 2019), y desde hace décadas que inicio la Revolución industrial se han presentado problemas ambientales (Chumbe, 2021), como el calentamiento global, el efecto invernadero, consecuencia de la contaminación ambiental, producida principalmente por todos los contaminantes primarios, realizados por actividades antropogénicas, haciendo énfasis en las actitudes ambientales de la población (Casa et al., 2019).

Las actitudes son las predisposiciones de algún estímulo debido a una pregunta, y se presentan: *cognitivo*, siendo las creencias y el conocimiento, *afectivo*, implicando emociones y sentimientos ya sean positivos o negativos y *reactivo*, que es la predisposición de actuar, por lo que las actitudes ambientales son directamente las acciones que tiene para el cuidado del medio ambiente (Chumbe, 2021), siendo de gran interés en universitarios ya que es importante para conducir a una sociedad responsable y sostenible, debido a que son estudiantes capaces de aplicar conocimientos, administrar recursos, cuidar la energía y realizar prácticas sostenibles, permitiendo hacer patrones de comportamientos en beneficio al medio ambiente, con esto se fomenta una actitud positiva, ya que promueve un estabilidad emocional, porque se ha demostrado que las

personas que las practican mejoran su sentido de comunidad y la salud mental (Farfán et al., 2024).

Una de la manera en que se puede fomentar las actitudes ambientales es por medio de la educación ambiental, ya que es importante para los países poder inculcar el desarrollo sostenible, el cual debe de ser inculcado por medio del gobierno a través de los programas educativos (Martos y Medina, 2021).

La educación ambiental da inicio en los años 60, debido a una preocupación de los problemas ambientales, siendo la encargada de generar valores y actitudes a favor del medio ambiente, ya que serán guías para conducir hacia la estabilidad y equilibrio ecológico (Mendoza et al., 2019). En el nivel superior es muy importa para poder formar y guiar a estudiantes preparados y comprometidos para proponer soluciones y tratar de poner fin a la degradación de los ecosistemas.

Agregar la Educación Ambiental en el currículo desde el sistema es muy importante en la vida de las personas y en el desarrollo de las sociedades (Ariza y Rueda, 2016), ya que formaran estudiantes de cambios, capaces de fomentar cultura proambiental, con el fin de proteger el medio ambiente para dar cumplimiento al desarrollo sustentable (Farfán et al., 2024). El desarrollo sustentable pretende entender y unir los tres escenarios como lo social, ambiental y económico, para poder proteger el mundo para las futuras generaciones, por lo que proponen en Río de Janeiro en el 2012, 17 objetivos para alcanzar la meta en el 2030, en general los objetivos tratan de lograr una seguridad alimentaria, erradicar el hambre, igualdad de género, educación de calidad, promover la paz, energía sustentable, entre otros. Para poder alcanzarlos se necesita la unión de la sociedad y el gobierno (Moreno et al., 2019).

Serna et al. (2016), mencionan que la sociedad actúa en beneficio al planeta, pero lo hace por medio de información, no por formación, por lo que no se forman patrones, debido a que no se generan análisis en las conductas de la población, por lo que hace que los riesgos de una problemática ambiental aumenten, sugiriendo que se debe de impartir por formación, para generar competencias en los futuros profesionistas para crear modelos de cambios amigables con el medio ambiente.

Chumbe (2021), menciona en su investigación Caracterización de la actitud ambiental en estudiantes ingresantes a la universidad, donde aplico el instrumento Escala Ambiental ACHR a 128 estudiantes, donde encontró que tiene actitudes ambientales, pero no descarta la educación continua en términos ambientales.

Al igual Casa et al, (2019) en su estudio Percepción sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios, aplicaron el instrumento Percepción

de contaminación ambiental y escala de actitudes ambientales a una población de 113 estudiantes, donde encontraron que la contaminación ambiental tiene relación con las actitudes ambientales de los estudiantes.

Pérez – Franco et al, (2018), en su investigación “Actitudes ambientales al final de la ESO”. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia, aplicaron el instrumento ROSE, fue aplicado a 690 estudiantes de secundaria, donde encontraron que el porcentaje mayor en las actitudes ambientales fue en el género femenino, el cual servirá para motivar y mejorar al género masculino, por lo que es muy importante fomentar la lectura en educación ambiental y poder modificar las conductas y formar estudiantes responsables en beneficios del medio ambiente y con la capacidad de realizar críticas formales para proponer posibles soluciones ante la problemática ambiental.

Pero, Villafuerte (2020), en su estudio Conocimientos, actitudes y disposición para el desarrollo sostenible en la universidad, encontrando que la población estudiantil, no percibe de interés e importancia el desarrollo sustentable a pesar que está en sus programas educativos, ya que ven la asignatura como algo fácil y se preocupan por sus demás asignaturas, por lo que la única manera de actuar es que el docente pida evidencias de su forma de actuar a cambio de otorgarles puntos extras en su calificación, por eso la importancia de que todo el personal tanto docentes, directivos, administrativos y estudiantes conozcan este tipo de temas ambientales para poder actuar desde el pilar hasta la base.

Por eso la importancia de conocer las actitudes ambientales de los estudiantes del nivel medio superior al noroeste de Tamaulipas.

2. METODOLOGÍA

Se recopiló información por medio de un instrumento llamado “Cuestionario de Actitudes Ambientales (CAAM). Este instrumento consta de 17 ítems, con respuesta tipo Likert, que van desde “totalmente de acuerdo” hasta “total desacuerdo”, con valor de 5 hasta 1 respectivamente. Los puntajes se calcularon en cinco dimensiones según su rango: Muy consciente = 85-69, Consciente = 68-52, Medio consciente = 51-35, Poco consciente = 34-18 y Nada consciente = 17-0, lo que significa que, a mayor puntaje, mayor actitud ambiental. Los datos se procesaron en el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences, (SPSS) versión 24.0.

El instrumento fue aplicado a estudiantes del nivel medio superior de la especialidad de inglés con el 34% ($f=42$) y de la especialidad de informática con el 66%

($f=83$), conformando una muestra de total de 125 estudiantes, del género femenino con el 72% ($f=90$) y del género masculino con el 28% ($f=35$). El rango de edad de los estudiantes fue de 16 años con el 36% ($f=45$), 17 años con el 61% ($f=77$), 18 años con el 2% ($f=3$) y de 19 años 1% ($f=1$).

3. RESULTADOS

Al evaluar el nivel de las actitudes ambientales en función de la edad, se encontró que los estudiantes de 16 años presentaron una mayor frecuencia en el nivel medio consciente con un 20% ($f = 25$), mientras que en el nivel consciente ambientalmente se obtuvo un 16% ($f = 20$). En este grupo, la media fue de 2.44 y la desviación estándar de 0.50, lo que indica una tendencia predominante hacia actitudes medio conscientes con una dispersión moderada de las respuestas.

En los estudiantes de 17 años se observó una mayor frecuencia en el nivel medio consciente con un 48% ($f = 60$), seguido del nivel consciente ambientalmente con un 13% ($f = 17$). Asimismo, se obtuvo una media de 2.22 y una desviación estándar de 0.42, evidenciando predominio de actitudes medio conscientes y homogeneidad en las respuestas.

Respecto a los estudiantes de 18 años, el 100% ($f = 2$) se ubicó en el nivel medio consciente, obteniéndose una media de 2.00 y una desviación estándar de 0.00, lo que refleja uniformidad total en las respuestas.

Finalmente, en la edad de 19 años, el 100% ($f = 1$) se encontró en el nivel consciente ambientalmente, con una media de 3.00 y desviación estándar de 0.00, indicando ausencia de variabilidad debido a que solo se registró un participante en este rango de edad (Tabla 1).

Tabla 1. Actitudes ambientales de los estudiantes de acuerdo con la edad.

| Actitud ambiental | 16 años f (%) | 17 años f (%) | 18 años f (%) | 19 años f (%) |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Medio consciente | 25 (20%) | 60 (48%) | 2 (100%) | 0 |
| Consciente ambientalmente | 20 (16%) | 17 (13%) | 0 (0%) | 1 (100%) |
| Muy consciente ambientalmente | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 (0%) |

Nota: Fuente propia.

En cuanto a las actitudes ambientales según el género, se observó que en el grupo femenino predomina el nivel medio consciente con el 77.8%, seguido del nivel consciente ambientalmente con el 22.2%, sin registros en el nivel muy consciente ambientalmente. La media obtenida fue de 2.22 con una desviación estándar de 0.42,

lo que indica una tendencia predominante hacia actitudes medio conscientes con baja dispersión en las respuestas.

En el caso del género masculino, también predominó el nivel medio consciente con el 57.1%, seguido del nivel consciente ambientalmente con el 40.0% y un pequeño porcentaje en el nivel muy consciente ambientalmente (2.9%). La media fue de 2.46 con una desviación estándar de 0.56, lo que refleja una ligera tendencia mayor hacia actitudes más conscientes en comparación con el grupo femenino, aunque con mayor variabilidad en las respuestas.

En general, ambos grupos presentan predominancia de actitudes medio conscientes hacia el medio ambiente (Tabla 2).

Tabla 2. Actitudes ambientales por género.

| Actitudes ambientales | Femenino f (%) | Masculino f (%) |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Medio consciente | 70 (77.8%) | 20 (57.1%) |
| Consciente ambientalmente | 20 (22.2%) | 14 (40.0%) |
| Muy consciente ambientalmente | 0 (0%) | 1 (2.9%) |

Nota: Fuente propia.

En relación con las actitudes ambientales según la especialidad, se observó que en el grupo de inglés predomina el nivel medio consciente con el 66.7% ($f = 28$), seguido del nivel consciente ambientalmente con el 33.3% ($f = 14$), sin registros en el nivel muy consciente ambientalmente.

En la especialidad de Informática, también predomina el nivel medio consciente con el 57.8% ($f = 48$), seguido del nivel consciente ambientalmente con el 41.0% ($f = 34$), y un mínimo porcentaje en el nivel muy consciente ambientalmente con el 1.2% ($f = 1$).

En términos generales, ambas especialidades presentan una tendencia predominante hacia actitudes medio conscientes respecto al medio ambiente, aunque la especialidad de Informática muestra una mayor presencia relativa del nivel consciente ambientalmente en comparación con inglés (Tabla 3)

Tabla 3. Actitudes ambientales de acuerdo con la especialidad.

| Actitudes ambientales | Inglés f (%) | Informática f (%) |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Medio consciente | 28 (66.7%) | 48 (57.8%) |
| Consciente ambientalmente | 14 (33.3%) | 34 (41.0%) |
| Muy consciente ambientalmente | 0 (0%) | 1 (1.2%) |
| Total | 42 (100%) | 83 (100%) |

Nota: Fuente propia.

4. DISCUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian que las actitudes ambientales de los estudiantes se ubican predominantemente en un nivel medio consciente, lo cual coincide con lo planteado por Chumbe, quien señala que los estudiantes presentan actitudes ambientales favorables, aunque aún es necesaria la educación continua para fortalecer conductas responsables hacia el medio ambiente. Este resultado refleja que, aunque existe conciencia ambiental en la población estudiantil, todavía no se alcanza un nivel altamente comprometido con prácticas sostenibles.

Asimismo, los resultados respaldan lo expuesto por Casa y colaboradores, quienes encontraron relación entre la percepción de la contaminación y las actitudes ambientales en estudiantes universitarios. La preferencia de actitudes medio conscientes podría estar influenciado por el contexto actual de problemática ambiental derivada de actividades antropogénicas y del avance tecnológico, tal como mencionan diversos autores. En este sentido, la educación ambiental continúa siendo un elemento clave para promover cambios conductuales y fortalecer el compromiso ambiental.

En cuanto al género, aunque ambos grupos mostraron predominio de actitudes medio conscientes, el género masculino presentó una ligera tendencia hacia niveles más altos de conciencia ambiental. Este resultado difiere parcialmente de lo reportado por Pérez-Franco y colaboradores, quienes identificaron mayores actitudes ambientales en el género femenino. Las diferencias podrían atribuirse a factores socioculturales, contextuales o al tipo de población estudiada.

Respecto a la especialidad, los estudiantes de Informática mostraron una mayor proporción de actitudes conscientes ambientalmente en comparación con la especialidad de inglés. Esto podría relacionarse con una mayor exposición a herramientas tecnológicas e información ambiental, aunque también coincide con lo señalado por Villafuerte, quien menciona que muchos estudiantes no perciben el desarrollo sostenible como un tema prioritario, aun cuando forma parte de los programas educativos. Por ello, resulta fundamental fortalecer estrategias de educación ambiental que promuevan no solo información, sino también formación y prácticas sostenibles permanentes.

5. CONCLUSIONES

En términos generales, los resultados evidencian que las actitudes ambientales de los estudiantes se concentran principalmente en el nivel medio consciente, independientemente de la edad, el género o la especialidad.

En el análisis por edad, se observó que los grupos de 16 y 17 años presentan una mayor frecuencia en el nivel medio consciente, mientras que los estudiantes de 19 años alcanzan el nivel consciente ambientalmente. Sin embargo, en todos los rangos de edades predomina una tendencia hacia actitudes intermedias, con baja presencia del nivel muy consciente.

En relación con el género, tanto hombres como mujeres presentan predominio del nivel medio consciente. No obstante, el grupo masculino muestra ligeramente una mayor proporción en el nivel consciente ambientalmente y una media un poco más alta, lo que sugiere una leve diferencia a favor de mayor conciencia ambiental en este grupo, aunque sin una variabilidad significativa entre ambos sexos.

Respecto a la especialidad, tanto en inglés como en Informática se mantiene la misma tendencia general hacia el nivel medio consciente. Sin embargo, la especialidad de Informática presenta una mayor proporción en el nivel consciente ambientalmente y es la única que registra casos en el nivel muy consciente ambientalmente, lo cual sugiere una ligera ventaja en el nivel de conciencia ambiental en comparación con inglés.

REFERENCIAS

Ariza, C. & Rueda, L. (2016). La educación ambiental: una mirada desde el contexto universitario. *Boletín virtual*. Vol 5(3). Disponible en: Vista de La educación ambiental: una mirada desde el contexto universitario

Casa, M., Mamani, F & Cusi, L. (2019). Actitudes ambientales en estudiantes del nivel secundario. *Revista Innova Educación*. Vol. 1(2). Disponible en: Vista de Actitudes ambientales en estudiantes del nivel secundario

Casa, M., Cusi, L. & Vilca, L. (2019). Percepciones sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios. *Revista Innova Educación*. Vol. 1(3). Disponible en: Vista de Percepciones sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios

Chumbe, A. (2021). Caracterización de la actitud ambiental en estudiantes ingresantes a la universidad. *Revista EDUSER*. Vol. 8. pp. 21-34. Disponible en: <https://doi.org/10.18050/eduser.v8i1.930>

Farfán, D., Soria, Y. & Farfán, J. (2024). Actitud ambiental en estudiantes universitarios: revisión sistemática. *Revista de investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*. ALFA. Vol. 8(24). Disponible en: [2664-0902-arca-8-24-747.pdf](https://doi.org/10.2664-0902-arca-8-24-747.pdf)

Martos, L. & Medina, G. (2021). Actitudes ambientales y educación ambiental en tiempos de pandemia en estudiantes de contabilidad de una universidad privada, Chimbote 2021. *Revista Multidisciplinaria Ciencia Latina*. Vol. 6(1). Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1782

Mendoza, E., Boza, J. & Escobar, H. (2019). Educación ambiental y la práctica de valores de los estudiantes universitarios. *Revista Cognosis*. Vol. IV(2). Disponible en: Vista de EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA PRÁCTICA DE VALORES DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Moreno, J., Rodríguez, L. & Favara, J. (2019). Conciencia ambiental en estudiantes universitarios. Un estudio de la jerarquización de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). *Revista de Psicología*. Vol. 15(29). pp. 113-119. Disponible en: Vista de Conciencia ambiental en estudiantes universitarios. Un estudio de la jerarquización de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)

Pérez – Franco, D., De Pro-Bueno, A. & Pérez – Manzano, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 15(3). pp. 3501. Disponible en: 3501.pdf

Serna, C., Hernández, D., Vélez, O. & Londoño, A. (2017). Actitudes culturales hacia el desarrollo sostenible en universitarios de la ciudad de Manizales (Colombia). *Revista ESPACIOS*. Vol 38(15). pp. 20. Disponible en: a17v38n15p20.pdf

Villafuerte, H. (2020). Conocimientos, actitudes y disposición para el desarrollo sostenible en la universidad: Podcasts y concienciación ambiental. *Revista electrónica en Educación y Pedagogía*. Vol. 4(7). pp. 91-107. Disponible en: 573965471007.pdf

SOBRE O ORGANIZADOR

Eduardo Eugênio 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

Aceites esenciales 136, 137, 140, 142, 143, 144, 150, 151, 153, 158, 160

Ácidos orgánicos 136, 137, 139, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153

Actitudes ambientales 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Actividad antimicrobiana 137, 145, 147, 148

Acuicultura 163, 164, 169, 171, 178, 192, 204

Agricultura 1, 2, 4, 6, 22, 23, 35, 45, 64, 65, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 109, 110, 131, 135

Agricultura sostenible 2, 35

Agroecología 1, 2, 4, 5, 22

Alimento vivo 162, 163, 164, 175, 190, 192

Almidón 113, 115, 116, 119, 135, 192

Antocianinas 113, 114, 115, 117, 119, 120, 122, 123, 131, 135

B

Bioestimulante 51, 64

Biofloc 162, 173, 175, 190, 191, 192, 200, 201, 202, 203, 204

Biomasa 36, 66, 134, 164, 176, 177, 178, 184, 185, 186, 187, 191, 194

Burkholderia cepacia 162, 163, 165, 166, 175, 176, 178, 190, 191, 193, 194

C

Características físicas 123, 124, 135

D

Daphnia magna 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 184, 187, 188, 189

Daphnia pulicaria 162, 163, 169, 171

Desarrollo sustentable 25, 27, 28, 33

Difusión 97, 99, 100, 103, 104, 106, 108, 111

Dureza de grano 113

E

Educación ambiental 25, 27, 28, 31, 32

F

Fuentes de carbono 162, 163, 164, 165, 167, 171, 175, 176, 178, 181, 182, 184, 186, 190, 192,

193, 201, 202, 204

G

Germinación 95, 128, 130, 135

H

Huella genómica 123, 124, 125, 129, 130, 132

Humus sólido y líquido 51

I

Identidad genética 122, 130, 132

Innovaciones 97, 99, 100, 101, 103, 104, 106

Integridad intestinal 137, 152

Inteligencia Artificial 97, 100, 102

In vitro culture 87, 88

L

Larvicultura 176, 187

M

Macroalga 162, 163, 165, 167, 168, 192

Maíz azul 113, 114, 115, 116, 120, 122, 123, 124, 129, 131, 132, 135

Microalgas 164, 165, 169, 175, 176, 177, 178, 179, 184, 185, 186

Microbioma intestinal 1, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 143, 150, 170

Morphology 69, 156, 157, 160, 161

N

Nutrición sostenible 35

Nutrientes 14, 20, 34, 36, 37, 41, 44, 47, 50, 51, 52, 59, 63, 64, 139, 143, 149, 151, 153, 169, 178, 185, 201, 202

O

Olive tree 69, 70, 71, 85

Oreochromis niloticus 172, 188, 190, 191, 192, 202, 203, 204

Oxidation 87, 159

P

PCA 69, 71, 84

Physio-biochemical 69, 83, 84

Pinus 87, 88, 94, 95, 96

Plaguicidas 1, 4, 5, 6, 8, 15, 18, 19

Precisión 51, 97, 98, 100, 101, 102, 110, 111, 112

Problemática ambiental 25, 27, 28, 31

Producción de arroz 34, 35

Proteína 15, 53, 58, 65, 113, 115, 116, 118, 139, 140, 144, 145, 146, 177, 185, 191, 192

R

Rendimiento de arroz 35

Rendimiento productivo 136, 137, 138, 150, 152, 153

S

Salud 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 35, 36, 37, 122, 123, 137, 138, 139, 142, 146, 150, 151, 152, 153, 202

Salud del suelo 35, 36, 37

Seeds 87, 88, 89, 91, 92, 114, 123, 130

Steppe 69, 80, 84

Suelos de Monteria 35

Sulfato de calcio 51, 53

Sulfato de Potasio 51, 53, 58

U

Uso de biofertilizantes 35

Z

Zea mays 113, 114, 120, 122, 123, 128, 130, 135

Zea mays L. 113, 114, 120, 122, 123, 128, 135



**EDITORIA
ARTEMIS**
2026