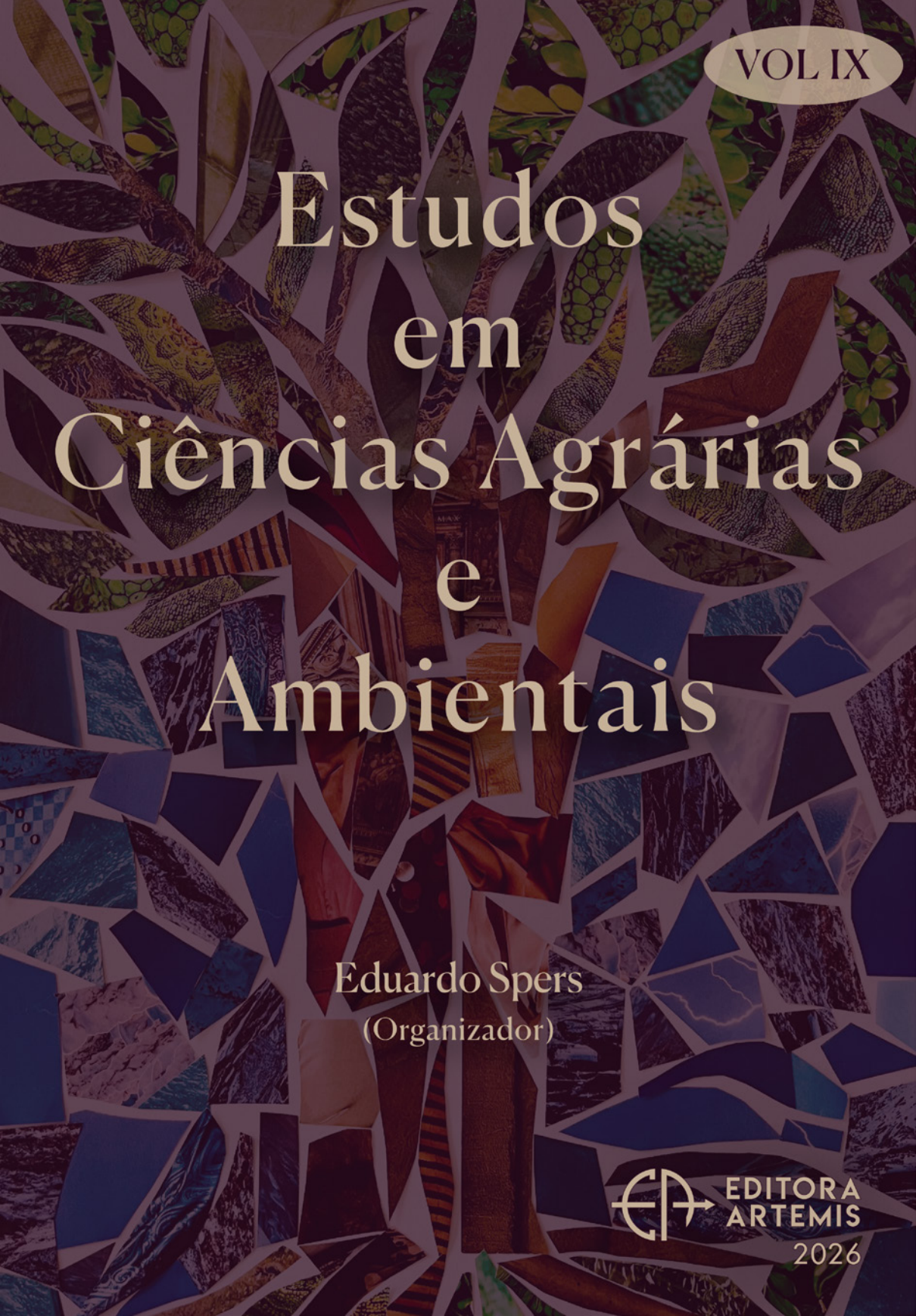




VOL IX

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2026

VOL IX

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 Emilias 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 Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil

Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru

Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos

Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha

Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil

Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México

Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha

Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia

Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México

Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil



Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil

Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil

Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil

Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil

Prof. Dr. Marcos 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)

E82 Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais IX [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 bilíngue.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-34-5

DOI 10.37572/EdArt_250926345

1. Ciências agrárias. 2. Ciências ambientais. 3. Agricultura
– Pesquisa. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

A produção agropecuária contemporânea depende de uma compreensão cada vez mais precisa das relações entre organismos, ambiente, manejo, nutrição e tecnologia. O desenvolvimento de sistemas produtivos mais eficientes exige não apenas aumentar rendimentos, mas compreender os mecanismos fisiológicos que condicionam a adaptação das plantas, aprofundar o conhecimento sobre os fatores relacionados à ocorrência de pragas e doenças, aprimorar a nutrição animal e incorporar práticas capazes de favorecer o bem-estar, a reprodução e a saúde dos animais.

O nono volume de ***Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais*** reúne quatorze capítulos organizados em três eixos temáticos: **Produção vegetal, fisiologia e adaptação; Sanidade vegetal e manejo de pragas e doenças; e Produção, nutrição, bem-estar e saúde animal**. Essa organização acompanha diferentes dimensões da produção agropecuária, partindo das respostas fisiológicas e produtivas das plantas, passando pelos fatores que afetam sua sanidade e chegando aos processos relacionados à produção animal.

O primeiro eixo reúne investigações sobre produção vegetal, adaptação e respostas fisiológicas diante de diferentes condições de cultivo e fatores ambientais. A interação entre genótipos de milho e ambientes de produção evidencia a importância de compreender a estabilidade e a adaptabilidade dos materiais vegetais diante de diferentes condições de semeadura e disponibilidade hídrica. Outros estudos analisam os efeitos do estresse salino em oliveiras, as respostas fisiológicas de *Zinnia elegans* cultivada em sistema hidropônico e as alterações fenotípicas e fitoquímicas de *Agave salmiana* submetido ao estresse por zinco. O eixo contempla ainda a aplicação da técnica in vitro de duplo-haploide como estratégia para acelerar a obtenção de linhagens homozigóticas e apoiar o melhoramento de plantas cultivadas. Em conjunto, esses estudos evidenciam como fatores ambientais, nutricionais, fisiológicos e biotecnológicos podem contribuir para a compreensão e o aprimoramento da produção vegetal.

O segundo eixo concentra-se na sanidade vegetal e no manejo de pragas e doenças. O controle microbiológico da broca-do-café por meio de *Beauveria bassiana* exemplifica a aplicação de agentes biológicos no manejo fitossanitário. O estudo epidemiológico do manchado de cálice de jamaica investiga as relações entre patógenos, condições climáticas e severidade da doença, enquanto a análise da abundância de *Oebalus spp.* em cultivos de arroz relaciona dinâmica populacional, temperatura e monitoramento como suporte ao manejo integrado de pragas. Esses trabalhos evidenciam a importância de conhecer tanto os agentes causadores de danos quanto as condições ambientais que favorecem sua ocorrência.

O terceiro eixo amplia o olhar para a produção animal, reunindo estudos sobre nutrição, metabolismo, desempenho produtivo, bem-estar, reprodução e saúde. As pesquisas sobre absorção e retenção de fósforo em ovinos e sobre a utilização de fontes gluconeogênicas diante do estresse térmico abordam processos metabólicos associados à eficiência nutricional e à adaptação dos animais. A utilização de cúrcuma na alimentação de cuyes é investigada como alternativa para melhorar o desempenho produtivo, enquanto o estudo realizado com galinhas poedeiras compara sistemas de criação a partir de indicadores de bem-estar animal.

O eixo também incorpora abordagens relacionadas à biotecnologia reprodutiva e à medicina veterinária. A avaliação de um diluidor quimicamente definido, originalmente desenvolvido para sêmen equino, na conservação refrigerada de sêmen caprino evidencia o potencial das tecnologias reprodutivas para o aprimoramento dos programas de inseminação artificial e a conservação de recursos zoogenéticos. Já o estudo clínico e *post mortem* de *Coendou rufescens* amplia o escopo do volume ao campo da medicina de fauna silvestre, demonstrando a relevância do diagnóstico clínico e anatomopatológico também para espécies não domésticas.

Os capítulos que compõem este volume evidenciam a diversidade de fatores biológicos, ambientais e tecnológicos que interferem na produção vegetal e animal. Ao reunir pesquisas experimentais, revisões e estudos aplicados provenientes de diferentes contextos, Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais IX oferece um panorama de diferentes frentes de investigação, desde as respostas fisiológicas das plantas e os desafios fitossanitários até a nutrição, o bem-estar, a reprodução e a saúde animal. Essa diversidade reafirma a importância da produção científica para a compreensão dos processos que sustentam os sistemas agropecuários e para o aprimoramento contínuo das práticas de produção, manejo e conservação.

Boa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

PRODUÇÃO VEGETAL, FISIOLOGIA E ADAPTAÇÃO

CAPÍTULO 1..... 1

INTERACCIÓN GENOTIPO - AMBIENTE EN MAÍZ EN EL VALLE DE TOLUCA, MÉXICO

Micaela de la O Olán
Alfredo Josué Gámez Vázquez
Miguel Angel Avila Perches
Francisco Paúl Gámez Vázquez
Mirna Hernández Pérez
Mirna Bobadilla-Meléndez
Juan Francisco Buenrostro Rodríguez
Rocio Edelmira Hernández Caldera



https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263451

CAPÍTULO 2..... 16

FOLIAR BEHAVIOR OF OLIVE TREES (*Olea europaea* L.) GRAFTED AND CUT UNDER THE EFFECT OF SALT STRESS

Dhia Gharabi
Maghni Benchohra
Muhammad Arif
Salih Karabörklüb
Teggar Naima
Naceur Benamor
Samira Kacha
Laidia Zerkaoui
Mohamed Abdelhaq Abbes
Boulénouar Houari
Malika Zoubeidi
Imane Derouiche



https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263452

CAPÍTULO 3..... 33

COMPONENTES FISIOLÓGICOS DE ZINNIA (*Zinnia elegans* L.) EN HIDROPONÍA BAJO EL MÉTODO KRATKY

Edgar Javier Morales Morales
Itzel Guadalupe Núñez Andrade

Gabriela Berenice Vilchis Granados

Edgar Jesús Morales Rosales

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263453

CAPÍTULO 4..... 43

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ESTRÉS POR ZINC EN EL PERFIL FENOTÍPICO Y FITOQUÍMICO DE AGAVE SALMIANA CULTIVADO EN SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL

Jorge Quiroz Casanova

Ian Abigail Estrada Castilla

Ivanna Guillen Barraza

Karla Lizbeth Chávez Rivera

César Armando Puente Garza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263454

CAPÍTULO 5..... 56

MEJORANDO LAS PLANTAS CON LA TÉCNICA IN VITRO DE DOBLE HAPLOIDE (DH)

Lisi Cerna-Rebaza

Eswin Hernandez-Obregón

Luis Gonzales-Llontop

Luis Llenque-Díaz

Julio Chico Ruiz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263455

SANIDADE VEGETAL E MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS

CAPÍTULO 6..... 85

CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LA BROCA DE CAFÉ (*Hypothenemus hampei* (FERRARI) CON *Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN

Antonio Gutiérrez-Martínez

Diana Jaren Cruz González

Jesús Antonio Gutiérrez Utrilla

Ramiro Eleazar Ruiz Nájera

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263456

CAPÍTULO 7..... 105

EPIDEMIOLOGÍA DEL MANCHADO DE CÁLIZ DE JAMAICA EN GUERRERO

David Heriberto Noriega Cantú

Roció Toledo Aguilar

José Luis Arispe Vázquez

Romualdo Vásquez Ortiz

Régulo Jiménez Guillen

Rafael Ariza Flores

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263457

CAPÍTULO 8..... 114

ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE *Oebalus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae) EN CULTIVOS COMERCIALES DE ARROZ DEL LITORAL ECUATORIANO

María Esmeralda Cuzco Cruz

William Eribert Vasquez Ledesma

Luis Damiani Sánchez Campoverde

Eulices Orlando Mendoza Carriel

María Leticia Vivas Vivas

Amalia Marisol Vera Oyague

Nicolás Alberto Vasconcellos Fernández

Fabian Alberto Gordillo Manssur

María Gabriela Delgado Macías

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263458

PRODUÇÃO, NUTRIÇÃO, BEM-ESTAR E SAÚDE ANIMAL

CAPÍTULO 9..... 131

ABSORCIÓN Y RETENCIÓN DE FÓSFORO EN CORDEROS SUPLEMENTADOS CON FÓSFORO Y COLECALCIFEROL

Ignacio Mejía Haro

Dennis R. Brink

Iván Mejía Devora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263459

CAPÍTULO 10.....143

FUENTES GLUCONEOGENICAS PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL BALANCE ENERGÉTICO NEGATIVO EN OVINOS DE PELO

Cinthia Daniela Noriega-Espinoza

Jehieli Hanani Montes-Hernández

Emma Victoria Sánchez-Rivera

Jesús David Urías-Estrada

Elizama Ponce-Barraza

Ana Mireya Romo-Valdez

Jesús José Portillo-Loera

Javier Alonso Romo-Rubio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634510

CAPÍTULO 11.....158

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*)

Verónica de los Ángeles Bónifaz Ramos

Ketty Beatriz Murillo Cano

John Javier Arellano Gómez

Yesenia Ivonne Malta García

Silvia Verónica Tinoco Cabrera

María José Salinas Hinojosa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634511

CAPÍTULO 12174

BIENESTAR ANIMAL EN GALLINAS PONEDORAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PISO Y PASTOREO EN EL MAGDALENA MEDIO SANTANDEREANO

Yazmin Andrea Calvo Rodríguez

Darwin Antonio García Rojas

Elkin Orlando Romero Cárdenas

Neidy Canchila Roa

Ricci Terraza Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634512

CAPÍTULO 13.....187

EVALUATION OF A CHEMICALLY DEFINED EQUINE SEMEN EXTENDER FOR
PROLONGED REFRIGERATED PRESERVATION OF BUCK SEMEN

Elvira Matilla-Pinto

Andreia Agostinho

Gema Vara

Isaac Torrado

Olvido Blanco

Andrés Domingo

Carolina Silva

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634513

CAPÍTULO 14.....215

PRESENTACIÓN CLÍNICA Y POST MORTEM DE *COENDOU RUFESCENS* CON
PERITONITIS SÉPTICA Y LESIONES MULTIORGÁNICAS

Oscar Daniel Zapata-Zapata

Juliana Jaramillo-Cárdenas

Camilo Muñoz-Collazos

Jesús David Echeverri-López

Viviana Elena Castillo-Vanegas

Laura María Laverde-Trujillo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634514

SOBRE O ORGANIZADOR..... 227

ÍNDICE REMISSIVO228

CAPÍTULO 11

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*)

Data de submissão: 28/08/2026

Data de aceite: 14/09/2026

Verónica de los Ángeles Bónifaz Ramos
Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-6333-0187>

Ketty Beatriz Murillo Cano
Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-7935-5995>

John Javier Arellano Gómez
Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-5279-9315>

Yesenia Ivonne Malta García
Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0009-9959-7575>

Silvia Verónica Tinoco Cabrera
Universidad Estatal de Bolívar
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-2593-9757>

María José Salinas Hinojosa
Universidad Estatal de Bolívar
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0007-6442-2404>

RESUMEN: La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón San Miguel de la Provincia de Bolívar y tuvo como objetivo evaluar el efecto del uso de diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*) como promotor natural de crecimiento en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) sobre los índices productivos. Se utilizaron 45 cuyes mejorados machos de 4 semanas de edad, los cuales se evaluaron durante 10 semanas, bajo un sistema de alimentación mixta (Forraje + Concentrado + Agua). Se aplicó tres tratamientos con tres repeticiones y 5 unidades experimentales por tratamiento dando un total de 45 animales, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a un Análisis de Varianza para las diferencias (ANDEVA), y la comparación de Medidas según Tukey a los niveles de significancia de ($P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$). Se evaluó los parámetros productivos (Peso Inicial, Peso Final, Ganancia de peso Vivo, Rendimiento a la Canal) y se realizó el análisis Beneficio Costo. Los resultados indican que la investigación arranco con Pesos Iniciales homogéneos cuyo peso promedio fue de 450 gramos lo que permitió que la investigación se desarrollara sin variabilidad, en cuanto a la variable Peso Inicial, Ganancia de peso Vivo, Rendimiento a la Canal los mejores resultados se establecieron en el tratamiento (Animales alimentados con una adición de cúrcuma al 1%) T2, con un peso final de 1087,40 gramos, ganancia de peso de 723,07 gramos,

rendimiento a la canal con 65,49 % y un beneficio/ costo de 1,97 \$; razones suficientes para la utilización de cúrcuma como promotor de crecimiento en la alimentación de cuyes, recomendando a la vez realizar nuevas investigaciones con el empleo de Cúrcuma en diferentes niveles a los ya utilizados donde se realice pruebas de carácter organolépticas de la carne de los cobayos, a fin de determinar si existe diferencias con relación a la alimentación tradicional.

PALABRAS CLAVE: cuyes; Cúrcuma; alimentación; parámetros productivos; alfalfa.

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF TURMERIC (*Curcuma longa*) ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*)

ABSTRACT: The present investigation was carried out in the San Miguel Canton of the Bolívar Province and had as objective to evaluate the effect of the use of different levels of turmeric (*Curcuma longa*) as a natural growth promoter in the diet of guinea pigs (*Cavia porcellus*) on the productive indices. 45 improved male guinea pigs of 4 weeks of age were used, which were evaluated for 10 weeks, under a mixed feeding system (Forage + Concentrate + Water). Three treatments with three repetitions and 5 experimental units per treatment were applied, giving a total of 45 animals, distributed under a Completely Random Design (DCA). The experimental results obtained were submitted to an Analysis of Variance for the differences (ANDEVA), and the comparison of Measurements according to Tukey at the significance levels of ($P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$). The productive parameters (Initial Weight, Final Weight, Live Weight Gain, Carcass Yield) were evaluated and the Cost Benefit analysis was carried out. The results indicate that the research started with homogeneous Initial Weights whose average weight was 450 grams, which allowed the research to be carried out without variability, in terms of the Initial Weight variable, Live Weight Gain, Carcass Yield, the best results were established in the treatment (Animals fed with an addition of turmeric at 1%) T2, with a final weight of 1087.40 grams, weight gain of 723.07 grams, yield to the carcass with 65.49% and a benefit / cost \$1.97; sufficient reasons for the use of turmeric as a growth promoter in the diet of guinea pigs, recommending at the same time to carry out new investigations with the use of turmeric at different levels to those already used where organoleptic tests of guinea pig meat are carried out, in order to determine if there are differences in relation to traditional food.

KEYWORDS: guinea pigs; turmeric; feeding; productive parameters; alfalfa.

1. INTRODUCCIÓN

El cuy o cobayo (*Cavia Porcellus*) es un mamífero herbívoro originario de los andes sudamericanos, de la zona de Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia, representa una crianza fundamentada en la producción de carne debido a su alto nivel proteico y nutricional contribuyendo a la mejora de la dieta familiar (Francia, 2018).

El cobayo posee facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y sistemas de manejo, durante últimos años esta producción ha ido creciendo paulatinamente debido a su ciclo reproductivo a corto plazo, siendo así lo que hace llamativo a la formación

de microempresas familiares y brindando así seguridad económica y alimenticia a las comunidades rurales. Existen un promedio aproximado de 21 millones de cobayos, con una producción de 14'300 toneladas de carne de cuy al año, los que han sido suficientes para abastecer al mercado local (Francia, 2018).

En una producción de cuyes se llevan a cabo varias etapas entre las cuales están; selección de reproductores, empadre, gestación, parto, lactancia, destete, crianza y engorde. las etapas de crianza y engorde involucradas en este trabajo experimental se describen a continuación (Estrella, 2020).

Las instalaciones que se vayan a emplear deben satisfacer las necesidades de vida y producción de la especie, por lo que es fundamental diseñarlas de tal forma que permita controlar la temperatura, humedad, iluminación y circulación del viento. Para que la producción de cuyes sea rentable y sostenible, se debe planificar con anticipación, y antes de iniciar la crianza de cuyes, es necesario entender qué, cómo, dónde y qué se debe dedicar a este tipo de producción (Cando, 2021).

Para lograr que dichos cobayos obtengan buena producción y de la misma manera crezca rápidamente, los sistemas de alimentación y nutrición deberán cubrir los requerimientos en cada una de sus etapas tomando en cuenta que los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse, los mismos que deberán ser suministrados en diferentes proporciones (Córdova, 2022).

En cualquier explotación pecuaria, la alimentación es fundamental porque un adecuado aporte de nutrientes favorece una buena producción. Como especie herbívora monogástrica, los cobayos tienen dos tipos diferentes de digestión: la digestión enzimática, que tiene lugar a nivel del estómago y el intestino delgado, y la digestión microbiana, que tiene lugar a nivel del ciego (Calapaqui & Mora, 2020).

Un nivel adecuado de compuestos como proteínas y carbohidratos ayuda al desarrollo productivo y reproductivo debido a que las proteínas son compuestos complejos que en el proceso digestivo se encarga de degradarlas para así generar aminoácidos los cuales son absorbidos y estos mismos se ensamblan para construirlas en proteínas en proteínas, que serán utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios y la piel. Los niveles de proteína bruta de dicha dieta no indican la calidad de las proteínas de los ingredientes, esto depende del nivel, equilibrio y la digestibilidad de los aminoácidos (Arias & Avilés, 2022).

El empleo de promotores de crecimiento afecta principalmente al status nutricional y fisiológico de los animales, buscando así mejorar su desempeño productivo,

logrando un desarrollo y crecimiento eficiente traducido a rentabilidad económica, los promotores de crecimiento en producción animal resulta importante porque constituye una herramienta eficaz para producir alimentos de forma más eficiente; además, de que mejoran los procesos metabólicos, modifican la fermentación ruminal, reducen la incidencia de problemas metabólicos y reducen la acumulación de grasa (Reinoso, 2016).

Los promotores de crecimiento se definen como compuestos orgánicos sintéticos, químicos o elementos inorgánicos que pueden ser utilizados como fuente de alimento o que a su vez ayudan a los animales a desarrollarse productivamente (Muñoz, 2021).

En la actualidad la utilización de promotores del crecimiento cabe mencionar que es un factor positivo para así mejorar el comportamiento los parámetros productivos y alcanzando buenos pesos finales. La cúrcuma es un alimento que hoy en la actualidad es utilizada como un promotor de crecimiento animal, permitiendo así de esta manera tener una relación entre los distintos componentes de la planta ya mencionada (Andrade, et al, 2022).

La cúrcuma es un alimento que se utiliza para promover naturalmente el crecimiento animal. Ayuda al mecanismo de acción al generar resistencia en los animales, lo que permite a los investigadores vincular los ingredientes activos de la planta con la acción y función del organismo animal. Se ha demostrado que el crecimiento y la salud de los conejillos de indias se benefician de fitobióticos como la cúrcuma (Ríos y Cuvi, 2020).

La cúrcuma es el extracto crudo y la curcumina es la sustancia purificada, ambos derivados de las raíces y tallos de la planta. La curcumina es un tinte amarillo oscuro (Muñoz 2021).

Los componentes principales de la cúrcuma es la curcumina (ácido turmérico) esta como se mencionó anteriormente es de color amarillo, insoluble en el agua, soluble en alcohol y éter; aceite esencial, almidón (entre un 30 y 40 %), resina, goma, aceite graso, oxalato de calcio (Saiz, 2014).

La cúrcuma se puede utilizar para tratar trastornos digestivos. Porque facilita y estimula la digestión adecuada de los alimentos, tiene propiedades antibacterianas, apoya la flora intestinal, también es un tónico digestivo clásico, estimulando la digestión, mientras apoya la coordinación muscular y apoya el intestino. trabajo intestinal coordinación muscular, esta acción facilita el transporte de sustancias a través del tracto digestivo y reduce la irritación de la pared intestinal (Carro & Ranilla, 2002).

La actividad proteolítica del rizoma de la cúrcuma se atribuye a la presencia de los péptidos sintéticos N-Cbz-Ile-Pro y N-Cbz-Phe-Leu así como de proteasas con alto

contenido en alamina y glutamato. Esta proteasa, que es del tipo cisteína, exhibió actividad antifúngica in vitro contra los hongos patógenos *Pythium aphanidermatum*, *Trichoderma viride* y *Fusarium sp.*, lo que indica una posible nueva opción de tratamiento para combatir infecciones relacionadas con dichos hongos (Laffita & Castillo, 2012).

Andrade et al. (2022) en su estudio sobre alimentación de cuyes con cúrcuma, evaluaron 0, 3 y 6 % de harina de cúrcuma, donde el 3 % presentó los mejores resultados: 999,3 g de peso final, 620,9 g de ganancia de peso, conversión alimenticia de 7,22, peso de canal de 710 g y rendimiento de 71,01 %. Además, se demostró que la inclusión de 3 % de harina de cúrcuma favoreció el comportamiento productivo y el rendimiento de canal de cuyes en engorde.

Guamán et al. (2023) trabajaron con 120 cuyes y 0; 0,6; 1,3 y 2,3 % de cúrcuma. El 1,3 % registró mayor peso final ($p < 0,001$) y tendencia a mayor rendimiento de canal (77 % frente a 73 % en control y T1); el 2,3 % logró el mejor índice de conversión, aproximadamente 2,4 frente a 3,6 del control. Se encontró una respuesta dependiente del nivel de inclusión, con ventajas productivas entre 1,3 y 2,3 % de *C. longa*.

Murillo et al. (2024) utilizaron cúrcuma a 10 g/kg de alimento (1 %) para la alimentación de cuyes. Aunque la canela obtuvo mayor ganancia y mejor conversión, la cúrcuma presentó el mayor rendimiento numérico de canal (67,55 %) y la mayor relación beneficio/costo (2,06), frente a 1,60 del control. Se determinó que la cúrcuma puede ser económicamente favorable como promotor fitogénico en cuyes.

Li et al (2023) evaluaron 50, 100 y 150 g/t de curcumina en conejos, donde la suplementación aumentó significativamente la ganancia de peso, digestibilidad de proteína, grasa y fibra, altura de vellosidades, actividades de amilasa/lipasa y porcentaje de canal. Se evidencio que 100 g/t es la dosis apropiada.

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del uso de diferentes niveles de cúrcuma (*C. longa*) como promotor natural de crecimiento en la alimentación de cuyes (*C. porcellus*) sobre los índices productivos.

2. METODOLOGÍA

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se desarrolló en Ecuador, Provincia de Bolívar, en el Cantón San Miguel, Sector El Chasqui, ubicado a 3 km de la vía a Guaranda. La zona presenta un clima frío, con temperatura media de 16.5 °C, precipitación anual de 0.1 mm, humedad relativa de 78%, latitud de -1.7 S, longitud 1° 42' 0" Sur, 79° 1' 60" Oeste, altitud 2500 a 2600 m.s.n.m.

2.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizó 45 Cobayos machos mejorados de 21 días de edad. Se empleó 2 tratamientos con suplementación a base de la Cúrcuma (*C. longa*) 0.5%/kg de alimento y 1%/kg de alimento como promotor natural de crecimiento incorporada a la dieta, frente a un tratamiento testigo.

2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación fue de carácter Experimental, ya que nos permitió la manipulación consciente de las variables y observar el resultado o efecto de esta manipulación, frente a un tratamiento testigo y cuantificar la magnitud de respuesta.

2.4. TRATAMIENTOS

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento.

TRATAMIENTOS	COMPOSICIÓN DE LA DIETA
T0	300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal + Agua a voluntad
T1	300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 0.5% de cúrcuma/ kg de concentrado + Agua a voluntad
T2	300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 1% de cúrcuma / kg de concentrado+ Agua a voluntad

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El efecto del uso de los diferentes niveles de cúrcuma (*C. longa*) promotor natural de crecimiento en la alimentación de cuyes (*C. porcellus*) sobre los índices productivos, para ser comparada con un tratamiento testigo, bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a la Comparación de Medias según Tukey a los niveles de significancia de $P < 0.05$ y $P < 0.01$.

2.6. MANEJO DEL EXPERIMENTO

2.6.1. Preparación de las jaulas

Dos semanas antes de la llegada de los cobayos se realizó la limpieza y desinfección de las jaulas utilizando Amonio cuaternario y Formaldehido en dosis de 5ml

por cada litro de agua, con la ayuda de una bomba de mochila se fumigo cada jaula que fueron destinadas para los cobayos. Tres días antes de la llegada se realizó el flameado de las jaulas para así disminuir el riesgo de alguna enfermedad de los cobayos, y que se encuentre en óptimas condiciones para su recepción.

2.6.2. Compra de los cobayos

Luego de identificado el lugar apropiado para la adquisición de los cobayos se trasladó a Ambato a la Parroquia Constantino Fernández a la propiedad del Sr. Marco Arguello, quien se dedica a la comercialización y explotación de los cobayos, los cuales fueron seleccionados para mi estudio, los cuales fueron entregados de 4 semanas de edad destetados y desparasitados.

2.6.3. Distribución de las unidades experimentales

Los animales dispuestos a la experimentación fueron distribuidos de acuerdo con el mapa de campo, con 45 animales distribuidos bajo un diseño completamente al azar en tres tratamientos con tres repeticiones y 5 animales por unidad experimental.

2.6.4. Codificación

Se procedió a etiquetar cada una de las jaulas con sus respectivos números de jaulas, tratamientos y repeticiones, utilizando hojas de papel plastificadas, con los siguientes códigos de evaluación: T0R1, T0R2, T0R3, T1R1, T1R2, T2R3, T2R1, T2R2, T2R3.

2.6.5. Recepción de los cobayos

En la fase de recepción se procedió a la toma del peso inicial y se procedió con la ubicación de los animales en cada unidad experimental para cumplir con la fase de cuarentena y seguir con la investigación.

2.6.6. Suministro de forraje

El forraje fue suministrado a razón de 3 veces por día (8 am, 1 pm y 6 pm) el cual se colocó en cada una de las jaulas durante toda la fase investigativa.

2.6.7. Suministro de Balanceado y Cúrcuma en polvo

Todos los días a las 8:00 am se les suministró Balanceado comercial “Avipaz”, añadiendo el porcentaje de cúrcuma correspondiente a cada tratamiento, con un promedio de 30 gramos de concentrado.

2.6.8. Suministro de agua

El suministro de agua se incorporó de acuerdo a las necesidades de los animales.

2.6.9. Manejo Biosanitario

Se realizó un manejo de bioseguridad de las instalaciones de forma diaria, con la limpieza y eliminación de desechos producidos en el experimento tanto en pisos como en las jaulas, seguido del proceso de desinfección de pisos con agua + cloro (10ml/20 litros de agua), para las desinfecciones más profundas se utilizó FULLTREX (Cada 100 ml contiene: Formól 20,0. Amonio Cuaternario 5,20. Alcohol Isopropílico 19,6. Sulfato de cobre 1 g.), en disolución de 5:10, las mismas que se realizaban cada 15 días para así evitar problemas de ácaros, piojos, pulgas, moscas, la disposición de un pediluvio al ingreso de las jaulas a fin de desinfectar el calzado.

2.6.10. Registros

Se llevaron registros semanales de los parámetros evaluados en la investigación.

3. RESULTADOS

3.1. GANANCIA DE PESO

En la variable ganancia de peso, según el ANDEVA se observa que los tratamientos fueron diferentes entre sí ($p < 0,05$). La media general fue 693,13 g y el coeficiente de variación 3,18 %.

Tabla 2. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso.

FV	GL	SC	CM	F	P-valor
Tratamiento	2	8182,160000	4091,080000	8,443	0,0180
Error	6	2907,200000	484,533333		
Total, corregido	8	11089,360000			
CV (%) =	3,18				
Media general:		693,133333	Número de observaciones:		9

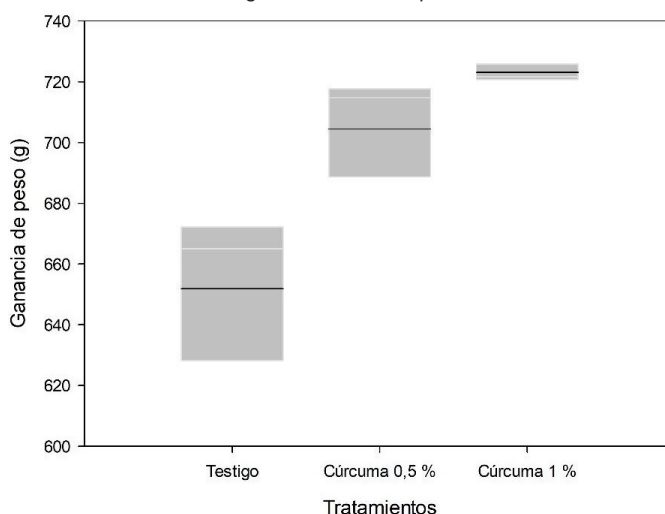
En la Tabla 3, según la comparación de media con la prueba de Tukey (0,05) se observa que la mayor ganancia de peso fue reportada en el T 2 con 723,07 g, seguido por T 1 con 704,47 g. Sin embargo, estos pesos no difieren entre sí ($p > 0,05$).

Tabla 3. Ganancia de peso de los animales estudiados.

Tratamientos	Ganancia de peso (g)	Tukey	
		(0,05)	(0,01)
T 0	651,87	b	ns
T 1	704,47	ab	ns
T 2	723,07	a	ns

T0: 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal + Agua a voluntad **T1:** 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 0.5% de cúrcuma/ kg de concentrado + Agua a voluntad **T2:** 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 1% de cúrcuma / kg de concentrado+ Agua a voluntad Medias seguidas con una letra común en la columna no son significativamente diferentes. **ns:** No significativo.

Figura 1. Ganancia de peso.



3.2. RENDIMIENTO A LA CANAL

Los valores registrados en esta variable no fueron diferentes entre tratamientos (Tabla 4), la media reportada fue 65,23 %, y el coeficiente de variación 2,22 %.

Tabla 4. Análisis de varianza de la variable rendimiento a la canal.

FV	GL	SC	CM	F	P-valor
Tratamiento	2	0,78	0,39	0,19	0,8346
Error	6	12,57	2,09		
Total, corregido	8	13,35			
CV (%) =	2,22				
Media general:	65,23	Número de observaciones:		9	

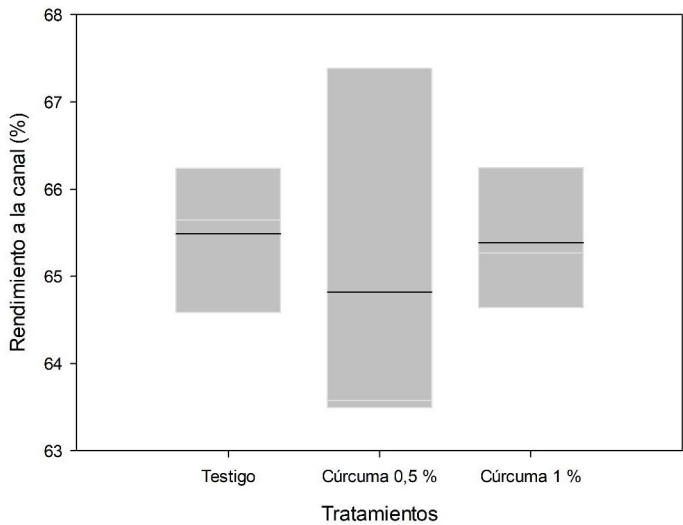
En la Tabla 5 se observa que los valores reportados en esta variable no fueron diferentes entre sí ($p>0,05$). Es decir, tanto el T 0 como el T 2 presentaron los mayores valores T 0. Sin embargo, no presentaron diferencia significativa con el T 1.

Tabla 5. Rendimiento a la canal de los animales estudiados.

Tratamientos	Rendimiento a la canal	Tukey	
		(0,05)	(0,01)
T 0	64,82	ns	ns
T 1	65,39	ns	ns
T 2	65,49	ns	ns

T0: 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal + Agua a voluntad **T1:** 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 0.5% de cúrcuma/ kg de concentrado + Agua a voluntad **T2:** 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 1% de cúrcuma / kg de concentrado+ Agua a voluntad. Medias seguidas con una letra común en la columna no son significativamente diferentes. **ns:** No significativo.

Figura 2. Rendimiento a la canal.



3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En la Tabla 6, el ANDEVA de la variable conversión alimenticia demuestra diferencia significativa ($p<0,05$) entre tratamientos. La media general fue 3,4 y el coeficiente de variación 2,82 %.

Tabla 6. Análisis de varianza de la conversión alimenticia.

FV	GL	SC	CM	F	P-valor
Tratamiento	2	0,101400	0,050700	5,531	0,0435
Error	6	0,055000	0,009167		
Total, corregido	8	0,156400			
CV (%)	2,82				
Media general	3,4000000	Número de observaciones: 9			

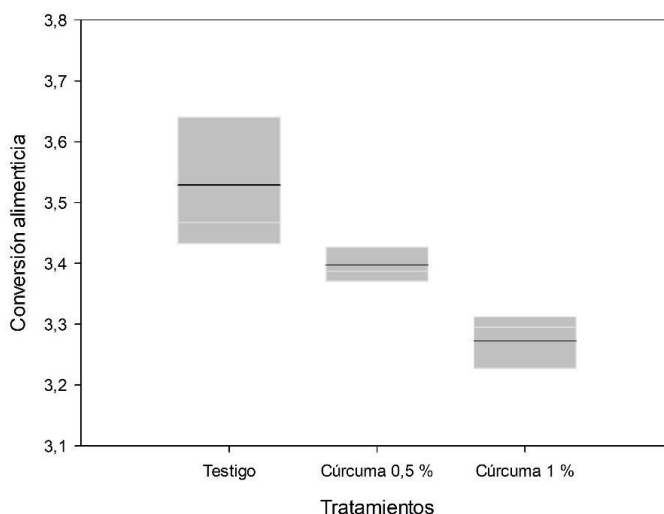
En la Tabla 7 se presentan las medias de los tratamientos estudiados. Según la comparación de media con la prueba de Tukey, la mayor relación entre consumo de alimentos y unidad de ganancia de peso fue reportada en el T 0 con 3,53. Este valor fue similar ($p>0,05$) a T 1 (3,40) y diferente ($p<0,05$) de T 2 (3,27).

Tabla 7. Conversión alimenticia de los animales estudiados.

Tratamientos	Conversión alimenticia (%)	Tukey	
		(0,05)	(0,01)
T 0	3,53	a	ns
T 1	3,40	ab	ns
T 2	3,27	b	ns

T0: 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal + Agua a voluntad **T1:** 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 0.5% de cúrcuma/ kg de concentrado + Agua a voluntad **T2:** 300g FV/día/UA en promedio por animal + 30g Concentrado en promedio por animal con el 1% de cúrcuma / kg de concentrado+ Agua a voluntad. Medias seguidas con una letra común en la columna no son significativamente diferentes. **ns:** No significativo.

Figura 3. Conversión alimenticia.



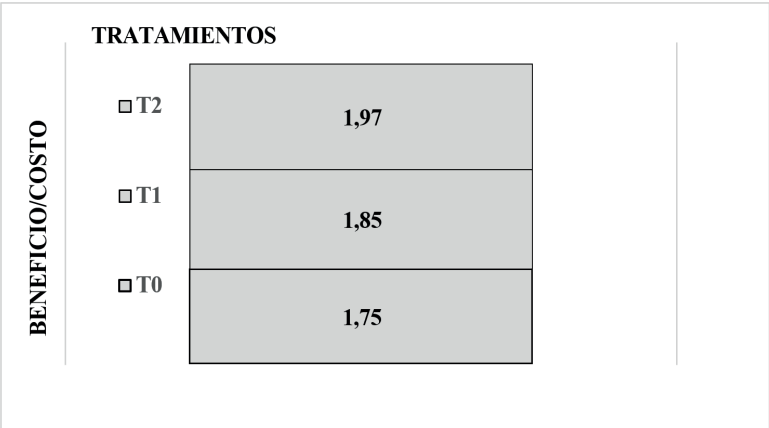
3.4. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

Tabla 8. Relación Beneficio/Costo.

TRATAMIENTOS	EGRESOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	BENEFICIO/COSTO
T0	111,25	195	1,75
T1	113,25	210	1,85
T2	114,25	225	1,97

Según el análisis de relación Beneficio/Costo se pudo observar que el tratamiento con el que se obtuvo mayor ganancia fue el T2 (Animales alimentados con adición de cúrcuma al 1%) con \$1,97, seguido por el T1 (Animales alimentados con adición de cúrcuma al 0,5 %) con \$1,85 y finalmente el que tuvo menos rentabilidad fue el T0 (Tratamiento testigo) con \$1,75.

Figura 4. Relación costo beneficio.



4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que la incorporación de cúrcuma (*C. longa*) en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde produjo una respuesta favorable principalmente sobre la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la relación beneficio/costo. En el experimento se emplearon niveles de 0,5 % y 1 % de cúrcuma, además de un tratamiento testigo, bajo un Diseño Completamente al Azar, lo cual permitió establecer el efecto de la suplementación sobre los parámetros productivos evaluados. En conjunto, los hallazgos sugieren que el nivel de 1 % presentó el comportamiento productivo más favorable, aunque no todas las variables mostraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

Respecto a la ganancia de peso, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,018$), obteniéndose una media general de 693,13 g. El tratamiento T2, correspondiente a la inclusión de 1 % de cúrcuma, alcanzó la mayor ganancia con 723,07 g, seguido del T1 con 704,47 g y del tratamiento testigo con 651,87 g. La prueba de Tukey mostró que T2 se ubicó en el grupo de mayor respuesta, mientras que T0 presentó el valor inferior y T1 mantuvo un comportamiento intermedio. Estos resultados indican que la inclusión de cúrcuma hasta el nivel de 1 % puede favorecer el aprovechamiento de los nutrientes y traducirse en una mayor deposición de peso corporal.

Este comportamiento guarda concordancia con lo señalado por Andrade et al. (2022), quienes evaluaron niveles de 0, 3 y 6 % de harina de cúrcuma y encontraron que el 3 % produjo los mejores resultados productivos, alcanzando 620,9 g de ganancia de peso y 999,3 g de peso final. Los autores concluyeron que la inclusión de cúrcuma favoreció el comportamiento productivo de los cuyes en engorde. Aunque el nivel de inclusión utilizado por Andrade et al. (2022) fue superior al empleado en la presente investigación, ambos estudios coinciden en mostrar una respuesta favorable de los animales suplementados con cúrcuma. Esta diferencia en la dosis óptima puede estar relacionada con la composición de la dieta, el manejo, la edad de los animales y las condiciones particulares bajo las cuales se desarrolló cada experimento.

Los resultados también presentan similitud con los reportados por Guamán et al. (2023), quienes evaluaron niveles de 0; 0,6; 1,3 y 2,3 % de cúrcuma en 120 cuyes. En dicho estudio, el tratamiento con 1,3 % registró un mayor peso final, mientras que el nivel de 2,3 % presentó la mejor conversión alimenticia. La coincidencia entre ambos trabajos resulta relevante debido a que las concentraciones cercanas al 1 % comenzaron a expresar ventajas productivas. En la presente investigación, el 1 % fue suficiente para alcanzar la mayor ganancia de peso, lo que podría indicar que no necesariamente se requiere utilizar concentraciones elevadas para obtener una respuesta favorable; sin embargo, sería necesario evaluar niveles intermedios y superiores antes de establecer una dosis óptima definitiva.

En relación con el rendimiento a la canal, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,8346$), con una media general de 65,23 %. Los valores fueron de 64,82 % para T0, 65,39 % para T1 y 65,49 % para T2. Aunque el tratamiento con 1 % de cúrcuma presentó el valor numéricamente superior, la diferencia fue reducida y no puede atribuirse estadísticamente al efecto de la suplementación. Por tanto, los resultados permiten afirmar que, bajo las condiciones estudiadas, la cúrcuma mejoró algunos parámetros de crecimiento, pero no modificó de manera significativa la proporción de rendimiento de la canal.

Este hallazgo coincide parcialmente con Murillo et al. (2024), quienes utilizaron 10 g de cúrcuma por kilogramo de alimento, equivalente aproximadamente al 1 %, y registraron con este aditivo el mayor rendimiento numérico de canal, con 67,55 %. La similitud entre ambos estudios radica en que el nivel de 1 % produjo una respuesta favorable desde el punto de vista numérico. Sin embargo, los resultados de la presente investigación muestran que esa ventaja no alcanzó significancia estadística. De manera semejante, Guamán et al. (2023) encontraron una tendencia a mayor rendimiento de canal con la suplementación, llegando aproximadamente al 77 % en determinados tratamientos. Esto indica que el efecto de la cúrcuma sobre el rendimiento de la canal podría ser más variable que su efecto sobre la ganancia de peso.

En cuanto a la conversión alimenticia, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,0435$). El tratamiento testigo registró una conversión de 3,53, el T1 presentó 3,40 y el T2 alcanzó 3,27. De acuerdo con la prueba de Tukey, T2 presentó una conversión significativamente inferior respecto de T0, mientras que T1 mostró un comportamiento intermedio. Debido a que una menor conversión alimenticia representa una mayor eficiencia en la utilización del alimento, estos resultados indican que los animales que recibieron 1 % de cúrcuma necesitaron proporcionalmente menos alimento para generar una unidad de ganancia de peso.

Esta respuesta coincide con lo observado por Guamán et al. (2023), quienes encontraron que la suplementación con 2,3 % de cúrcuma produjo la mejor conversión alimenticia, cercana a 2,4 frente a aproximadamente 3,6 en el grupo control. Asimismo, los resultados de Li et al. (2023) en conejos mostraron que la suplementación con curcumina incrementó la ganancia de peso y la digestibilidad de proteína, grasa y fibra, además de mejorar la morfología intestinal y la actividad de enzimas digestivas. Aunque esta última investigación corresponde a una especie diferente y utilizó curcumina en lugar de cúrcuma íntegra, aporta evidencia que permite plantear que los compuestos activos de la planta podrían mejorar el aprovechamiento de los nutrientes y, consecuentemente, la eficiencia alimenticia. Esta comparación debe realizarse con cautela debido a las diferencias de especie, dosis y presentación del producto utilizado.

Desde la perspectiva económica, los resultados también favorecieron al tratamiento con mayor inclusión de cúrcuma. La relación beneficio/costo aumentó progresivamente desde 1,75 en el tratamiento testigo hasta 1,85 con 0,5 % y 1,97 con 1 % de cúrcuma. Esto demuestra que el incremento en el costo derivado de incorporar cúrcuma a la dieta fue compensado por una mayor respuesta productiva y por los ingresos generados. El resultado coincide con Murillo et al. (2024), quienes reportaron una relación beneficio/

costo de 2,06 para la dieta suplementada con cúrcuma, frente a 1,60 obtenida en el tratamiento control. La cercanía entre los resultados económicos de ambos estudios fortalece la posibilidad de considerar la cúrcuma como una alternativa económicamente viable dentro de los promotores naturales empleados en la producción de cuyes.

5. CONCLUSIONES

Los parámetros productivos como Peso Final, Ganancia de Peso Vivo y Conversión Alimenticia se obtuvieron con T2 (1187,40g; 723,07g y 3,27), seguido por T1 (1176,07g, 704,47g y 3,40) y finalmente T0 (1083,27g, 651,87g y 3,53) respectivamente.

Para la variable Rendimiento a la Canal el mejor tratamiento fue con T2 (65,49 %) seguido por T1 (65,39 %) y finalmente T0 (64,82 %).

En cuanto al indicador Beneficio/ Costo el T2 fue el que registró la mejor respuesta desde el punto de vista económico con 1.97 \$.

Se recomienda investigar si el empleo de Cúrcuma afecta en las características organolépticas de la carne de los cobayos, para de esta manera verificar la generación del valor agregado de esta proteína de origen animal.

Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de grandes y pequeños productores, para que se aprovechen la utilización de aditivos alternativos orgánicos existentes en el mercado como promotores naturales de crecimiento, los cuales permiten obtener mayor beneficio en la explotación de cobayos.

BIBLIOGRAFÍA

Alcázar Peix, J. F. (1997). *Bases para la alimentación animal y la formulación manual de raciones*. Producciones Gráficas Génesis.

Andrade Yucailla, V., Ríos-Arias, D., Cuví-Gamboa, C., Acosta-Lozano, N., Pinos, N. Q., & Masaquiza, D. (2022). Comportamiento productivo de *Cavia porcellus* en la fase de engorde con la inclusión de *Curcuma longa* como promotor de crecimiento. *Revista UTCiencia*, 8(3), 92–102. <https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/utciencia/es/article/view/372>

Arias Bonilla, R. A., & Avilés Aguilar, S. M. (2022). *Valoración de la eficiencia reproductiva de cobayos mediante tres cruces entre la línea Perú, Inti y Andina, en la Granja Experimental Laguacoto II* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Digital de la Universidad Estatal de Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/items/49c09f8c-1e5b-44f9-a83e-0fbb9f3ee021>

Calapaqui Gaibor, K. G., & Mora García, E. R. (2020). *Evaluación de la digestibilidad de la harina de sangre bovina en cobayos en las fases de crecimiento y engorde* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Digital de la Universidad Estatal de Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/items/901b0011-2f95-4781-8e4f-66411a2a399a>

Cando Morán, J. F. (2021). *Efecto de los alimentos germinados para cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Chaco, provincia de Napo* [Tesis de pregrado, Escuela Superior

- Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15640>
- Carro, M. D., & Ranilla, M. J. (2002). *Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: Situación actual y posibles alternativas*. Albéitar. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf
- Clapé Laffita, O., & Alfonso Castillo, A. (2012). Avances en la caracterización farmacotóxica de la planta medicinal *Curcuma longa* Linn. *MEDISAN*, 16(1), 97-114. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000100013
- Córdova Sailema, C. S. (2022). *Evaluación de la digestibilidad in vivo de tres especies de forraje verde hidropónico en cobayos de engorde* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Digital de la Universidad Estatal de Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/4181>
- Estrella Toledo, F. E. (2022). *Evaluación de diferentes niveles de fibra en la digestibilidad de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17084>
- Garrido Paredes, H. D. (2018). *Utilización de Zingiber officinale (jengibre) como promotor de crecimiento en la alimentación de conejos de raza neozelandés en la etapa de crecimiento-engorde* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8145>
- Guamán-Rivera, S. A., Herrera-Feijoo, R. J., Ruiz-Sánchez, C. I., & Correa-Salgado, M. de L. (2023). Concentración lipídica y respuestas productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con cúrcuma (*Curcuma longa*). *Código Científico Revista de Investigación*, 4(1), 787-807. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n1/145>
- Li, S., Wu, F., Zhao, M., Chen, B., & Chen, X. (2023). Effects of curcumin on the growth performance, apparent nutrient digestibility, intestinal morphology, digestive enzyme activity, and antioxidant capacity of meat rabbits. *Italian Journal of Animal Science*, 22(1), 222-229. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2023.2178342>
- Muñoz Chela, A. D. (2021). *Promotores naturales de crecimiento en la producción de conejos* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15618>
- Murillo Cano, K. B., Arellano Gómez, J. J., Zambrano Moreira, R. R., & Calderón Tobar, Á. D. R. (2024). Valoración de los promotores de crecimiento naturales en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) para la eficiencia de los parámetros productivos. *Conocimiento Global*, 9(3), 263-277. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i3.462>
- Reinoso, A. (2016). *Evaluación de la lincomicina como promotor de crecimiento de cuyes en la fase de crecimiento-engorde* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5383>
- Ríos Arias, D. M., & Cuvi Gamboa, C. T. (2020). *Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (Curcuma longa) como promotor de crecimiento para la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica]. Repositorio Digital de la Universidad Estatal Amazónica. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/635>
- Saiz de Cos, P. (2014). Cúrcuma I (*Curcuma longa* L.). *Reduca (Biología. Serie Botánica)*, 7(2), 84-99. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27836/1/C%C3%A9RCUMA%20%20Paula%20Saiz.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

Absorción 40, 48, 131, 132, 134, 135, 136, 140, 144, 152

Ácido giberélico 33, 34, 36, 39, 40, 41, 42

Agave 43, 44, 45, 46, 53, 54, 55

Alfalfa 32, 152, 159

Alimentación 42, 54, 91, 117, 125, 126, 133, 137, 145, 150, 158, 159, 160, 162, 163, 169, 172, 173, 175, 177, 178

B

Beauveria bassiana 85, 86, 88, 89, 99, 101, 102, 103, 104

Bienestar animal 152, 174, 175, 176, 177, 178, 185, 186

C

Café 68, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

Callo córneo 216, 217, 218, 221, 223, 224

Cinco libertades 175, 176

Componentes principales 2, 3, 5, 7, 9, 11, 161

Coniella 105, 106, 109, 110, 111, 112

Conservação seminal 188

Corynespora 105, 106, 109, 110, 111, 112

Cultivo in vitro 46, 55, 56, 62, 64, 74, 76

Cúrcuma 158, 159, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Cuyes 158, 159, 160, 162, 163, 169, 170, 172, 173

D

Diluidor 187, 188

Doble haploide 56, 64, 81

Duplicación cromosómica 56, 58, 60, 68, 79, 80

E

Estrés abiótico 44, 45, 57

Estrés por calor 143, 144, 149, 152, 157

F

Fauna silvestre 215, 216, 217, 218, 224, 225

G

Gallinas ponedoras 174, 175, 176, 177, 178, 185, 186

H

Haploides 56, 57, 58, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82

Hibiscus sabdariffa 105, 106, 113

Homocigosis 56, 57, 58, 79, 80, 82

Hypothenemus hampei 85, 86, 90, 102, 103, 104

M

Mejoramiento vegetal 56, 74, 80

Metabolismo secundario 44, 45

Minerales 39, 131, 139

Monitoreo de Oebalus 115

Morfología 44, 67, 79, 108, 171

N

Nutrición vegetal 34, 38, 42

O

Olive-tree 17

P

Parâmetros climáticos 115, 119, 121, 122, 123

Parâmetros productivos 158, 159, 161, 169, 172, 173, 185

Propilenglicol 143, 144, 145, 147, 152, 155

Propionato 143, 144, 145, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Puercoespín 216, 217

R

Refrigeração 188

Rendimiento de grano 3, 5, 8, 82

Reprodução assistida 188

Rumiantes 132, 135, 137, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 154
RWC 17, 19, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30

S

Salt stress 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Sémen caprino 187, 188
Sistema de pastoreo 174, 175, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 185
Sistema de piso 174, 175, 179, 180, 181, 183, 184, 185
Sistemas de inmersión temporal 43, 44, 46
Solución steiner 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42
SREG 2, 3, 4, 7, 15
Stomatal density 17, 22, 23, 24, 28, 29

U

Úlcera duodenal 216, 221
Umbrales de tratamiento 115, 119, 126, 127

V

Varieties 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30
Vitamina D 131, 132, 135, 138, 139

W

Wax rate 17, 20, 22, 24, 27

Z

Zea Mays L. 3



EDITORA
ARTEMIS

2026