

VOL VI

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2026

VOL VI

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	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 Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*, Brasil

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, *Instituto Politécnico Nacional*, México

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, Brasil

Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*, Brasil

Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Maria da Luz Vale Dias – *Universidade de Coimbra*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*, Brasil

Prof.^a Dr.^a M^a Graça 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)

E87 Estudos em ciências agrárias e ambientais VI [livro eletrônico] /
Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Editora
Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-92-5

DOI 10.37572/EdArt_240326925

1. Formação docente. 2. Aprendizagem socioemocional –
Educação. 3. Bem-estar docente – Prática pedagógica. 4. Educação
superior. I. Gutiérrez, Paula Correa. II. Delgado, Fabiola Sáez. III.
Coatt, Pilar Jara.

CDD 370.71

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

O volume VI da coletânea *Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais* reúne um conjunto de trabalhos que evidenciam a diversidade e a complexidade das investigações contemporâneas no campo agrário e ambiental, articulando perspectivas que vão desde a gestão dos territórios até os sistemas produtivos e o cuidado com a saúde e o bem-estar animal.

Organizado em três eixos temáticos, o volume inicia com discussões voltadas ao meio ambiente, à sustentabilidade e às dinâmicas socioecológicas, contemplando estudos que abordam questões relacionadas à governança territorial, aos saberes locais, às estratégias de gestão ambiental e à conservação da fauna. As contribuições deste eixo evidenciam a importância da articulação entre conhecimento científico e práticas sociais na compreensão dos desafios ambientais contemporâneos, bem como na construção de respostas sustentáveis e na preservação da biodiversidade em diferentes contextos.

O segundo eixo, dedicado à produção agrária, aos sistemas produtivos e aos recursos naturais, reúne pesquisas que exploram aspectos fundamentais da produção agrícola, incluindo qualidade de sementes, rendimento de culturas, organização de sistemas produtivos e manejo fitossanitário. Os trabalhos destacam a relevância de abordagens técnicas e científicas para o fortalecimento da produção, ao mesmo tempo em que apontam para a necessidade de práticas mais sustentáveis e eficientes no uso dos recursos naturais.

Por fim, o eixo voltado à saúde, produção e bem-estar animal apresenta estudos que discutem aspectos sanitários, comportamentais e de manejo na produção pecuária. As investigações evidenciam a importância de integrar conhecimento científico, tecnologia e práticas de cuidado para garantir não apenas a produtividade, mas também o bem-estar dos animais e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, reforçando a centralidade dessas dimensões na pecuária contemporânea.

Ao reunir essas diferentes perspectivas, este volume reafirma o caráter interdisciplinar das Ciências Agrárias e Ambientais e sua relevância para enfrentar os desafios atuais relacionados à produção, à conservação dos recursos naturais e à sustentabilidade. Trata-se de uma obra que contribui para o avanço do conhecimento científico e para o fortalecimento de práticas mais responsáveis e integradas no campo agrário e ambiental.

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E DINÂMICAS SOCIOECOLÓGICAS

CAPÍTULO 1..... 1

GENDER, FOREST LAND TENURE, AND AGRARIAN GOVERNANCE IN MEXICO: A COMPARATIVE ANALYSIS ORIENTED TOWARD PUBLIC POLICY

Marcial Reyes Cázares

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269251

CAPÍTULO 2..... 19

GEOGRAFICIDAD DEL TERRITORIO: LA COMPRENSIÓN DE LAS ZONAS ÁRIDAS DESDE LOS SABERES LOCALES PARA IDENTIFICAR IMPACTOS AMBIENTALES Y ESTRATEGIAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. EL CASO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAPIMÍ

Leslie Steffany Sánchez Escobar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269252

CAPÍTULO 3..... 31

LA GESTIÓN SOCIAL PARTICIPATIVA COMO HERRAMIENTA EFECTIVA EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Fredy Aranda Tamayo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269253

CAPÍTULO 4..... 42

MEASUREMENT OF THE DUST CONCENTRATION ELIMINATED BY A COMPOUND FEED FACTORY FOR THE PURPOSE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Cristian Vasile

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269254

CAPÍTULO 5..... 51

EXPERIENCIA DE REHABILITACIÓN DE DOS ESPECIES DE FLAMENCOS, EN PREDIOS DEL BIOPARQUE MUNICIPAL VESTY PAKOS, LA PAZ – BOLIVIA

Alvaro Antonio Quispe Flores

Fortunato Macedonio Choque Bautista

Luis Enrique Beltrán Mendoza

Omar Emilio Rocha Olivio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269255

PRODUÇÃO AGRÁRIA, SISTEMAS PRODUTIVOS E RECURSOS NATURAIS

CAPÍTULO 6..... 60

LA PRUEBA DE GERMINACIÓN EN MAÍCES CRIOLLOS DE LOS ESTADOS DE GUANAJUATO Y MICHOACAN

José Luis Gutiérrez Liñán

Carmen Aurora Niembro Gaona

Alfredo Medina García

Oscar Arce Cervantes

Luis Felipe Ramírez Santoyo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269256

CAPÍTULO 7.....70

CALIDAD FÍSICA Y RENDIMIENTO EN VARIEDADES DE AVENA, EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA

Alfredo Josué Gámez Vázquez

Miguel Angel Avila Perches

Rocio Edelmira Hernández Caldera

Leandris Argente Martínez

Mirna Bobadilla-Meléndez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269257

CAPÍTULO 8..... 83

ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA AGROSILVOPASTORIL DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO DE RIEGO CARRIZAL-CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR

Lizardo Reina Castro

Alberto Julca-Otiniano

Manuel Canto Sáenz

Hugo Soplín Villacorta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269258

CAPÍTULO 9..... 98

SENSIBILIDAD DE HONGOS FITOPATÓGENOS DE RAÍCES DE PORTAINJERTOS DE AGUACATE AL ACEITE DE NEEM (*Azadirachta indica*, GERANIALES: MELIACEAE)

Abraham Bibiano-Flores

Ivette Ortiz-Lopez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2403269259

CAPÍTULO 10..... 108

DESPARASITANTE ECOLÓGICO PARA REDUCIR LA CARGA PARASITARIA EN PEQUEÑOS RUMIANTES

Amalia Cabrera Núñez

Miguel Ángel Lammoglia Villagómez

María Rebeca Rojas Ronquillo

Daniel Sokani Sánchez Montes

Jorge Luis Chagoya Fuentes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_24032692510

SAÚDE, PRODUÇÃO E BEM-ESTAR ANIMAL

CAPÍTULO 11..... 115

DISEASES OF HOOFES TO THE HOLSTEIN FRESIAN DAIRY CATTLE IN THE INTENSIVE FARM SYSTEM OF BREEDING

Ivanka hadžić

Ivan Pavlović

 https://doi.org/10.37572/EdArt_24032692511

CAPÍTULO 12..... 160

SEROVARIEDADES DE *LEPTOSPIRA* Y SU RESPUESTA INMUNOLÓGICA AL USO DE BACTERINAS EN LOS BOVINOS LECHEROS DE LA FMVZ-BUAP

Gabriel Gerardo Aguirre Espindola

Felicitas Vázquez Flores

Mari Carmen Larios-García

Mara Isabel Santiago Luna

 https://doi.org/10.37572/EdArt_24032692512

CAPÍTULO 13.....172

ADAPTAÇÃO COMPORTAMENTAL AO CLIMA DE BOVINOS EM PASTOREIO:
INTEGRAÇÃO DA MONITORIZAÇÃO DE PRECISÃO E EVIDÊNCIA DE CAMPO DE
ANIMAIS DE RAÇA MINHOTA

Gustavo Paixão

Fernando Mata

Joaquim Lima Cerqueira

José Pedro Araújo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_24032692513

SOBRE O ORGANIZADOR.....183

ÍNDICE REMISSIVO 184

CAPÍTULO 5

EXPERIENCIA DE REHABILITACIÓN DE DOS ESPECIES DE FLAMENCOS, EN PREDIOS DEL BIOPARQUE MUNICIPAL VESTY PAKOS, LA PAZ – BOLIVIA

Data de submissão: 15/02/2026

Data de aceite: 27/02/2026

Alvaro Antonio Quispe Flores

Bioparque Municipal Vesty Pakos

La Paz, Bolivia

<https://orcid.org/0009-0000-3198-2826>

Fortunato Macedonio Choque Bautista

Bioparque Municipal Vesty Pakos

La Paz, Bolivia

<https://orcid.org/0009-0005-0799-2537>

Luis Enrique Beltrán Mendoza

Bioparque Municipal Vesty Pakos

La Paz, Bolivia

<https://orcid.org/0009-0006-7892-7473>

Omar Emilio Rocha Olivio

Bioparque Municipal Vesty Pakos

La Paz, Bolivia

<https://www.researchgate.net/profile/Omar-Rocha-2>

RESUMEN: Se presentan los casos clínicos de tres flamencos: dos ejemplares de la especie *Phoenicoparrus andinus* y un ejemplar de la especie *Phoenicopterus chilensis* que se encontraban dentro de las etapas comprendidas entre juveniles y adultos, el primer individuo *P. andinus* nació

en los predios del Bioparque, quién sufrió un accidente durante un desplazamiento de rutina dentro de su ambiente, el segundo *P. andinus* proveniente de rescate ante ataques ferales y tercer individuo *P. chilensis* ingresó proveniente de un accidente suscitado en vida libre. Los mismos fueron atendidos en diferentes circunstancias entre las gestiones 2017 y 2022, Los tres flamencos presentaban sintomatología de paraparesia. Por lo cual, permanecían postrados y requerían asistencia personalizada y alimentación asistida para sobrevivir. Se realizaron estudios radiográficos para evaluar los daños del trauma en cada individuo con el objetivo de tomar las medidas correspondientes según exigían las circunstancias. Se diseñó un plan de manejo para cada ave y se instauró el tratamiento respectivo, que comprendía los periodos post procedimiento y de rehabilitación. Dado que correspondía la inmovilización parcial y/o total de los tres individuos, las tareas se enfocaron en rotaciones, tomas o baños de sol, hidratación tópica, cambios de cama y/o vendajes, preparación y alimentación asistida con una dieta adecuada para cada caso clínico y posteriormente, implementar ejercicios de fisioterapia e hidroterapia para estimular las terminaciones nerviosas que permitirían la movilidad de los miembros comprometidos. El manejo realizado para la fisioterapia e hidroterapia coadyuvó en la recuperación y evolución favorable de los ejemplares. Estas técnicas, complementadas con un manejo

conductual y nutrición adecuada, demuestran ser buena alternativa para rehabilitar especies en condiciones similares. Actualmente, uno de los ejemplares, *P. andinus* se encuentra en cautiverio siendo parte del Programa de Conservación para Flamencos altoandinos del Bioparque Municipal Vesty Pakos y el ejemplar *P. chilensis* fue reinsertado a su hábitat natural.

PALABRAS CLAVE: paraparesia; accidente; flamencos; conservación; Bioparque.

REHABILITATION EXPERIENCE OF TWO FLAMINGO SPECIES, ON THE GROUNDS OF THE VESTY PAKOS MUNICIPAL BIOPARK, LA PAZ - BOLIVIA

ABSTRACT: This paper presents the clinical cases of three flamingos are: two individuals of the species *Phoenicoparrus andinus* and one individual of *Phoenicopterus chilensis*, including both juvenile and adult stages. The first *P. andinus*, was born at the Biopark and suffered an accident during a routine movement within its enclosure. The second *P. andinus* was rescued after a ferret attack, and the third individual, *P. chilensis*, was admitted following an accident in the wild. The cases were managed under different circumstances between 2017 and 2022. All three flamingos presented symptoms of paraparesis, remaining recumbent and requiring individualized care, including assisted feeding for survival. Radiographic studies were performed to assess the extent of trauma in each case in order to determine appropriate interventions. A specific management plan was developed for each bird, and treatment was implemented, including post-procedure care and rehabilitation. Due to the partial and/or total immobilization, of the individuals, daily management focused on body repositioning, controlled sun exposure, topical hydration, bedding and/or bandage changes, and assisted feeding with a diet tailored to each clinical condition. Subsequently, physiotherapy and hydrotherapy exercises were introduced to stimulate to stimulate nerve function and promote mobility in the affected limbs. The physiotherapy and hydrotherapy protocols contributed to recovery and favorable clinical outcomes. These techniques, combined with behavioral management and proper nutrition, represent a viable alternative for rehabilitation of birds in similar conditions. Currently, one *P. andinus* remains in captivity as part of the Andean Flamingo Conservation Program at the Vesty Pakos Municipal Biopark, while the *P. chilensis* individual was successfully.

KEYWORDS: paraparesis; accident; flamingos; conservation; Biopark.

1. INTRODUCCIÓN

Los flamencos constituyen un grupo de aves asociados con ambientes acuáticos salinos de poca profundidad, algunos localizados hasta 5000 metros sobre el nivel del mar. En el mundo existen seis especies de flamencos, de las cuales tres se encuentran en Sudamérica (Valqui *et al.* 2002, Caziani *et al.*, 2007, Derlindati *et al.* 2024).

En la región altoandina, compartida por Argentina, Bolivia, Chile y Perú, se distribuyen las tres especies de flamencos: el flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*), el flamenco de James o puna (*Phoenicoparrus jamesi*) y el flamenco chileno o austral (*Phoenicopterus chilensis*). Las dos primeras tienen distribuciones más restringidas,

se encuentran principalmente en lagunas altoandinas y salares. No obstante, algunos estudios registraron al flamenco andino en tierras bajas, principalmente en la época invernal (Marconi, *et al.* 2020, 2025, Rocha, 2023).

Realizan grandes desplazamientos entre los sitios de alimentación y cría, incluso durante la incubación y la crianza de los pichones (Caziani *et al.*, 2007). Sin embargo, al igual que otras especies de aves, reducen el gasto energético por medio de descanso y favorecen la conservación de calor a través del aseo (Elkins, 2010). No obstante, algunos estudios que analizaron los patrones comportamentales en flamencos asociados ante determinadas condiciones meteorológicas fueron realizados únicamente en condiciones de cautiverio (Anderson y Williams, 2010; Bouchard y Anderson, 2011; Peluso *et al.*, 2013).

En ese contexto, estas especies se encuentran amenazadas por la variación en las precipitaciones, que las afectan directamente, ya que los cambios en los niveles de agua modifican los niveles de salinidad y la disponibilidad de hábitats de anidación y cría. Asimismo, factores como las condiciones por la Oscilación del Sur de El Niño, así como movimientos estacionales inconclusos (Romano *et al.*, 2017).

Rocha *et al.*, (2023) sugiere que las principales amenazas son causadas por la contaminación de los humedales, actividad minera y aguas residuales, actividad turística intensiva no regulada e introducción de ganado no autóctono (vacuno y ovino), otras actividades que amenazan la supervivencia de los flamencos en Bolivia, son el drenaje de aguas para fines de riego, trasvase de aguas, proyecto geotérmico para aprovechamiento de litio y extracción de huevos de sus colonias de nidificación, además de las sequías prolongadas en los humedales altoandinos.

El flamenco andino se encuentra en la categoría Vulnerable (VU) a nivel global por la UICN (2025) y su población total es la menor de las tres especies (Marconi, *et al.* 2020, 2025). Por su parte, el flamenco chileno se encuentra en la categoría Cerca de la Amenaza (NT); en el suroeste de Potosí y en Laguna Colorada, su abundancia es menor, sin embargo, en los Lagos Poopó y Uru Uru es abundante, no obstante, es la más abundante de las tres especies a nivel regional.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo fue realizado en el Bioparque Municipal Vesty Pakos (BMVP), un Centro de Custodia de Fauna Silvestre (CCFS) que alberga fauna proveniente del tráfico ilegal, accidentes, rescates, mascotismo, entre otros. Ubicado en el Departamento

de La Paz, Bolivia, dentro del Parque Nacional Mallasa con una extensión de 201.522,15 m² sobre los 3.265 m.s.n.m.

2.2. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE FLAMENCOS

Uno de los programas que el BMVP desarrolla, es el “Programa de Conservación de Flamencos Altoandinos”, el cual tiene por objetivo de fortalecer las capacidades técnicas y las condiciones de habitabilidad para el cuidado y reproducción de flamencos altoandinos, con fines de conservación de la especie, y consolidar este Centro de Custodia de Fauna Silvestre en una institución experta en manejo *ex situ* de flamencos altoandinos en Bolivia.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS CLÍNICOS

2.3.1. Primer caso *P. andinus*

Durante la gestión 2017, el 30 de octubre, se presentó el primer caso, correspondiente a un individuo de la especie *P. andinus* de siete meses de edad. Durante su desplazamiento matinal, el ave sufrió un accidente dentro de su ambiente, quedando postrado.

Tras la evaluación médica, se observó leve desplazamiento del miembro inferior izquierdo, por lo que fue trasladado a una clínica particular para realizar examen radiológico. El estudio evidenció fisura epifisiaria a nivel de la articulación tibio-tarsal; en consecuencia, se decidió inmovilizar la región afectada mediante una escayola.

Con el fin de evitar estrés durante el proceso de rehabilitación, se adoptaron las siguientes medidas: Rotación y/o reubicación periódica, exposición solar, hidratación tópica y alimentación asistida del individuo. Posteriormente, se elaboró un arnés de madera (Gráfica 1), acorde a las características de la especie, que le permitía adoptar una postura natural sin comprometer la recuperación del área afectada. Asimismo, facilitó que el individuo consuma alimento por voluntad propia.

Gráfica 1. Arnés de madera posicionado sobre estanque de agua.



Transcurrido 16 días, se retiró la escayola y se inició el periodo de fisioterapia e hidroterapia, el cual se realizó de manera progresiva. Inicialmente, el flamenco fue colocado en el arnés dentro de un estanque con un volumen de agua suficiente para estimular las terminaciones nerviosas.

La primera etapa realizada con agua caliente ($\geq 18^{\circ}\text{C}$), con el fin de favorecer la relajación muscular y mejorar la circulación. La segunda etapa se realizó con agua fría ($< 15^{\circ}\text{C}$) orientada a reducir la inflamación y estimular el sistema inmunológico. Posteriormente, se retiró el arnés y se mantuvo al individuo en un volumen menor de agua, con el objetivo de evaluar su desplazamiento bajo condiciones controladas.

Este manejo permitió que el individuo, entre los días 24 al 30 posteriores al incidente, retomara gradualmente su rutina regular y de forma gradual incorporado al resto del grupo de su ambiente.

2.3.2. Segundo caso *P. andinus*

El 17 de octubre de 2020, fue derivado al BMVP un *P. andinus* juvenil procedente de otro centro de custodia. El individuo fue rescatado de ataques ferales y se encontraba postrado sin capacidad de incorporarse, presentando lesiones de consideración en ambas alas.

Tras la realización de análisis complementarios, no se evidenciaron fracturas en ninguno de los miembros; sin embargo, el individuo permanecía postrado. Por ello, se inició la metodología aplicada en el primer caso, con algunas adecuaciones. En este cuadro

clínico no se realizó la inmovilización, optando por instaurar protocolo de fisioterapia con uso de antiinflamatorios tópicos, formulados en base a ketoprofeno (Ankofen pomada) y salicilato de amilo (Atomo).

Al igual que el primer caso, el individuo fue colocado sobre el arnés dentro de un estanque de agua, con el objetivo de estimular motilidad, mediante sesiones diarias que incrementaron de forma gradual hasta evidenciar una mayor fortaleza física (Gráfica 2). Finalmente, se habilita un espacio con malla antideslizante que permitió su desplazamiento regular en una superficie estable.

La recuperación completa del individuo se alcanzó en un periodo de 35 días.

Gráfica 2. Hidroterapia en *P. andinus* sujeto con arnés en estanque de agua.



2.3.3. Tercer caso *P. chilensis*

El tercer caso se presentó el 14 de diciembre del 2021, cuando un individuo *P. chilensis* ingresó al BMVP con sintomatología de paraparesia. Como consecuencia, el ave permanecía postrado y requería asistencia personalizada, así como alimentación asistida para su supervivencia.

Al tratarse de un flamenco adulto proveniente de vida silvestre, fue necesario limitar los factores de estrés, tales como ruidos fuertes, manipulación excesiva o innecesaria, presencia constante de personal y cambios bruscos de temperatura. En función de los cuadros anteriores, se estableció un protocolo de manejo que incluyó alimentación asistida, ejercicios de fisioterapia e hidroterapia, utilizando el arnés y la metodología implementada en los casos anteriores.

La rehabilitación del individuo demandó un periodo de entre 32 a 35 días, tras el cual hasta su reinserción a vida silvestre (Gráfica 3).

Gráfica 3. Cronología de rehabilitación de *P. chilensis* hasta su reinserción a vida silvestre.



3. RESULTADOS

La metodología aplicada permitió la rehabilitación de tres ejemplares: dos flamencos andinos (*P. andinus*), que permanecen dentro del “Programa de conservación de flamencos altoandinos del BMVP” y un flamenco chileno (*P. chilensis*), que fue reinsertado a la vida silvestre.

El BMVP cuenta con instalaciones adecuadas para rehabilitación de flamencos, así como un ambiente de exhibición de 200 m², con capacidad para 100 individuos.

Los resultados obtenidos, junto al proceso de aprendizaje generado sobre el manejo de flamencos altoandinos, contribuyen a fortalecer los esfuerzos de conservación *ex situ* de especies amenazadas. Asimismo, no existen registros previos de la aplicación de estas técnicas en Bolivia, las cuales, en combinación con una nutrición adecuada, constituyen una alternativa efectiva para la rehabilitación de estas especies en condiciones similares, al reducir los niveles de estrés, facilitar la manipulación y favorecer una evolución clínica positiva durante el proceso, mejoraron su estado físico general.

4. DISCUSIÓN

Se requiere fortalecer las capacidades técnicas, el equipamiento y la infraestructura destinada al rescate y cría en cautiverio de flamencos altoandinos de distintas procedencias.

Si bien los resultados obtenidos demuestran que la metodología empleada fue exitosa, su aplicación puede variar en función de la especie, el estadio etario, el cuadro clínico

u otros factores asociados. En ese sentido, la evaluación del estrés, acorde a la especie y el estadio, resulta fundamental, considerando que el proceso de rehabilitación puede implicar una manipulación frecuente y periodos prolongados de asistencia alimentaria.

En aves que sufren de estrés crónico como consecuencia del encierro o de condiciones de cautiverio inadecuadas, es más frecuente la aparición de lesiones en los miembros inferiores. Por ejemplo, en rapaces con interacciones antrópicas o depresión del sistema inmune, suelen presentar fracturas o daño articular en alas y piernas, fractura de hueso coracoides, entre otras condiciones debilitantes que perpetúan el estrés al no ser manejadas (Contreras y Ubilla, 2013).

De igual manera, según Pereira y Nassar (1998), el estrés derivado de la dominancia constituye un factor predisponente importante para la presentación de patologías en los miembros inferiores, sugiriéndose que los trastornos fisiológicos, junto con la inmunodepresión, desempeñan un papel relevante.

En ese marco, los flamencos, al ser aves particularmente sensibles al estrés podrían presentar patologías o accidentes que comprometan los miembros inferiores, frente a los cuales la metodología aplicada en el presente estudio podría resultar pertinente. No obstante, en función de la gravedad del cuadro clínico y de los niveles de estrés, es imprescindible realizar una evaluación previa antes de su implementación, dado que la recuperación y el tratamiento representan procesos prolongados y complejos, debido a que generalmente los individuos tienen las defensas bastante disminuidas y el proceso cicatrizal o regenerativo bajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson MJ Y Williams SA (2010). Why do flamingos stand on one leg? *Zoo Biology* 29:365–374.
- Bouchard L Y Anderson M (2011). Caribbean Flamingo resting behavior and the influence of weather variables. *Journal of Ornithology* 152:307–312.
- Caziani SM, Rocha Olivio O, Rodríguez Ramírez E, Romano MC, Derlindati EJ, Tálamo A, Ricalde D, Quiroga C, Contreras JP, Valqui M y Sosa H (2007). Seasonal distribution, abundance, and nesting of Puna, Andean, and Chilean flamingos. *Condor* 109:276–287.
- Contreras P. C. Y Ubilla M.J. (2013). Evaluación del Bienestar Animal de Aves Rapaces en Rehabilitación, Descripción de Técnicas que lo Promuevan y Mejoren su Tasa de Reintroducción. Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. *Avances en Ciencias Veterinarias* V28 N°2 2013.
- Derlindati, E., F. Arengo, M. Michelutti, M. Romano, H. Sosa Fabre, E. Ortiz, O. Rocha, A. Jahn, M. Chanampa and I. Barberis. (2024). A review of the ecology and conservation of the Andean Flamingo *Phoenicoparrus andinus* and Puna Flamingo *P. jamesi* in South America. *Bird Conservation International* 1-10.
- Elkins N (2010). *Weather and bird behaviour*. Tercera edición. T & AD Poyser, Londres.

Marconi, P., F. Arengo, A. Castro, O. Rocha, M. Valqui, S. Aguilar, I. Barberis, M. Castellino⁸, L. Castro, E. Derlindati, M. Michelutti, P. Michelutti, F. Moschione, L. Musmeci, E. Ortiz, M. Romano, H. Sosa, D. Sepúlveda & A. Sureda. (2020). Sixth International Simultaneous Census of three flamingo species in the Southern Cone of South America: Preliminary análisis. *Flamingo 2020*, pages: 67-75.

Peluso AI, Royer EA, Wall MJ Y Anderson MJ (2013). The relationship between environmental factors and flamingo aggression examined via Internet resources. *Avian Biology Research* 6:215–220.

Pereira, V. E., y F. Nassar Montoya (1998). El estatus social como factor estresante y predisponente a enfermedades de los miembros inferiores en el Flamenco Americano. *Revista de la Universidad de La Salle*, (26), 61-72.

Rocha Olivio, O. E. (2023). Situación de la biodiversidad y sus impactos en la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa, Potosí-Bolivia. *Hábitat*, 75-88.

Romano M.C., Barberis I.M., Pagano F., Minotti P. and Arengo F. (2017). Variaciones anuales en la abundancia y en la distribución espacial del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) y la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) en el Sitio Ramsar Laguna Melincué, Argentina. *El Hornero* 32, 215–225. <https://doi.org/10.56178/eh.v32i2.508>

Valqui, M., Caziani, S., Rocha, O. & E. Rodríguez. (2000). Abundance and distribution of the South American Altiplano Flamingos. *Waterbirds* Vol. 23 Special Publication (1) 110 – 113.

UCN 2026. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. <<https://www.iucnredlist.org>>

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 PENSE 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

Accidente 51, 52, 54

Avena sativa L. 71, 72, 73, 81, 82

B

Bacterinas 160, 161

Biofumigación 98, 100, 106

Bioparque 51, 52, 53

C

Combustion installation 42, 48, 49

Componentes principales 71, 74, 77, 78, 79, 80, 81

Comunidades 18, 19, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 40, 87

Conocimiento local 19, 23, 25, 27

Conservación 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 52, 53, 54, 57, 61, 63, 68, 69, 85, 86, 96

Criollos 60, 61, 63, 65, 66, 69

Customs and practices 2, 3

D

Dairy cattle 115, 117, 134, 135, 137, 156, 181

Desierto 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 30

Desparasitación 109, 112, 113

Dust concentration 42, 43, 47, 48, 49, 50

E

Equality 1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 13, 15, 16

F

Flamencos 51, 52, 53, 54, 57, 58

G

Gado de carne 173

Gases 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

Germinación 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 104, 105

Gestión social 31, 32, 33, 34

Granules 42, 44

Guanajuato 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81

H

Hoof diseases 115, 123, 124, 128, 139, 144, 145, 153, 156

I

Imagen 83, 86, 87, 88

Inhibición 98, 102, 104

Interacción genotipo-ambiente 71

L

Leptospirosis 160, 161, 162, 163, 164, 169, 170, 171

M

Maíces 60, 61, 63, 65, 66, 68, 69

Memoria 19, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 36

Michoacán 1, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68

Modelos digitales 83, 88

N

Nematodos gastrointestinales 108, 109, 110, 114

O

Ovinos 109, 111, 114

P

Paraparesia 51, 52, 56

Pecuária de precisão 173, 174

Persea americana var. drymifolia 98, 99, 100, 101, 103, 105

Prevención 31, 32, 35, 37, 39, 41, 160, 161, 171

Prueba 60, 61, 64, 65, 66, 68, 69, 75, 76, 77, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171

Q

Quemas 31, 34, 37, 39

R

Raça autóctone 173

Representaciones sociales 19, 21, 23, 24, 29

Respuesta inmune 161

Right to property 2

S

Semilla de guanabana 108, 109, 110, 112, 113

Serovariedades 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169

SIG 83, 87, 95

Stress térmico 173, 174, 178, 179

T

Tecnología apropiada y mapas 83

Temperature 42, 44, 45, 46, 47, 48, 128, 138, 173, 181, 182

Termorregulação animal 173

Territorio 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 39, 90

W

Women 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Z

Zoohygiene 115



EDITORIA
ARTEMIS

2026