

VOL VIII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2022

VOL VIII

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2022



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	Elisângela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
Bibliotecária	Janaina Ramos – CRB-8/9166

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
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.^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
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato, México*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil



Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México
Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
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.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. 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. 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 Lívia 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 Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
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 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 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 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.^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. Universidade de São Paulo (USP), Brasil
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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A277 Agrárias: pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo - Vol. VIII / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba-PR: Artemis, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87396-68-2

DOI 10.37572/EdArt_260822682

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa. 3. Agronegócio. 4. Agroecologia. I. Spers, Eduardo Eugênio (Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166



APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação e recuperação dos recursos naturais.

A obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem e a sociedade no ambiente rural.

É uma obra que fornece dados, informações e resultados de pesquisas tanto para pesquisadores e atuantes nas diversas áreas das Ciências Agrárias, como para o leitor que tenha a curiosidade de entender e expandir seus conhecimentos.

Este Volume VIII traz 26 artigos de estudiosos de diversos países, divididos em quatro eixos temáticos: *Cultura e Sociedade no Contexto Rural; Produção Sustentável; Produção Vegetal e Solos e Aquacultura, Produção Animal e Veterinária.*

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

CULTURA E SOCIEDADE NO CONTEXTO RURAL

CAPÍTULO 1..... 1

DESAFIOS DE UMA PAISAGEM CULTURAL MEDITERRÂNICA: O MONTADO, O TIRADOR DE CORTIÇA E A TRANSMISSÃO DO SABER-FAZER TRADICIONAL

Sónia Bombico

Carlos Manuel Faísca

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226821

CAPÍTULO 2.....28

DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS COMO ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION EN LA ASOCIACION APRIMUJER UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI

Leidy Andrea Carreño Castaño

Mónica María Pacheco Valderrama

Héctor Julio Paz Díaz

Miguel Arturo Lozada Valero

Rafael Calderón Silva

Jhoan Arley Ochoa Martínez

Angélica María Montoya Hernández

Irina Alean Carreño

Shirley Mancera

Daniel Augusto Buitrago Ibañez

Ana Milena Salazar

Sandra Milena Montesino Rincón

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226822

CAPÍTULO 3..... 38

ESPECIES FORESTALES DE IMPORTANCIA CULTURAL DE BADIRAGUATO SINALOA

Yulisa Rodríguez López

Heréndira Flores Almeida

Gilberto Sandoval Varela

Bladimir Salomón Montijo

Aidé Avendaño Gómez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226823

CAPÍTULO 4..... 50

CONTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS SEMILLAS DE *Carica papaya Linn* Y SU ACEITE EN LA SALUD

Amelia Andrea Espitia Arrieta
Jennifer Judith Lafont Mendoza
Ana Karina Paternina Zapa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226824

CAPÍTULO 5.....62

PROTOTIPOS DE INNOVACIÓN SOCIAL EN PESCA ARTESANAL, REGIÓN DE LOS RÍOS – CHILE

Griselda Ilabel Pérez
Meyling Tang Ortiz
Claudio Barrientos Aguila

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226825

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

CAPÍTULO 6.....70

CONCEPTO DE BIORREFINERÍA: DESARROLLO SOSTENIBLE Y PROPUESTA DE PROCESO LIMPIO EN LA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES DE PISTACHO (*Pistacia vera var. Kerman*)

Daniela Zalazar-García
Rosa Rodriguez
María Paula Fabani
Germán Mazza
Marcelo Echegaray
Romina Zabaleta
Eliana Sanchez
Erick Torres

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226826

CAPÍTULO 7..... 83

REDUCCIÓN DE LA CANTIDAD DE VINAZA POR AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN FINAL DE ETANOL POR FERMENTACIÓN DE *Saccharomyces cerevisiae*

María Laura Muruaga
María Gabriela Muruaga
Cristian Andrés Sleiman
Nora Inés Perotti

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226827

CAPÍTULO 8.....97

EVALUACIÓN DE LA *CHLORELLA SP* Y LA *DUNALIELLA TERTIOLECTA* COMO FUENTE POTENCIAL DE ÁCIDOS GRASOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Dally Esperanza Gáfaró Álvarez
Mónica María Pacheco Valderrama
Daniel Augusto Buitrago Ibañez
Yuleisi Tatiana Caballero Hernandez
Leidy Andrea Carreño Castaño
Ana Milena Salazar Beleño
Miguel Arturo Lozada Valero
Leidy Carolina Ortiz Araque
Olga Cecilia Alarcón Vesga
Sandra Milena Montesino Rincón
Cristian Giovanni Palencia Blanco
Nora Milena Ortiz Garcia

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226828

CAPÍTULO 9..... 110

A TEMPORARY IMMERSION SYSTEM (TIS) BIOREACTOR USED FOR THE IN VITRO PROPAGATION OF *PRUNUS* AND *PYRUS* ROOTSTOCKS

Carlos Rolando Mendoza
Ramon Dolcet-Sanjuan

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2608226829

CAPÍTULO 10.....125

CARACTERIZAÇÃO DE CORANTES PARA ELABORAÇÃO DE CEREJAS CANDEADA: ERITROSINA VERSUS VERMELHO GARDENIA

Juan Ignacio González Pacheco
Mariela Beatriz Maldonado
Ariel Fernando Márquez Agüero
Emanuel Félix Condori Laura
Paula Anabella Giorlando Videla

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268210

PRODUÇÃO VEGETAL E SOLOS

CAPÍTULO 11..... 141

THE QUALITY OF APPLE FRUIT PRODUCTS WHEN USING THE GROWTH BIOREGULATOR ALBIT IN THE SYSTEM OF PROTECTION

Svetlana Levchenko
Elena Stranishevskaya

Elena Matveikina
Vladimir Boiko
Nadezhda Shadura
Vitalii Volodin
D. Belash
Ya. Volkov
Marina Volkova

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268211

CAPÍTULO 12 151

THE EFFECT OF VEGETATIVE TREATMENT OF GRAPES WITH A PREPARATION
BASED ON AMINO ACIDS ON THE PHENOLIC COMPLEX OF BERRIES

Svetlana Levchenko
Elena Ostroukhova
Sofia Cherviak
Vladimir Boyko
Dmitriy Belash
Irina Peskova
Nataliya Lutkova
Mariya Viugina
Olga Zaitseva
Aleksandr Romanov

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268212

CAPÍTULO 13 162

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE ACEITES SEMILLAS CON APROVECHAMIENTO
POTENCIAL ZONAS TROPICALES

Amelia Andrea Espitia Arrieta
Jennifer Judith Lafont Mendoza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268213

CAPÍTULO 14 175

PLAGAS DESENCADENANTES DE EPIFITIAS DEL CULTIVO DE PLATANO &
ESTRATEGIAS DE CONTROL

Francisco Angel Simón Ricardo
Renso Oswaldo Lozano Gámez
Cristhian Andrés Méndez Cedeño
Luis Pérez Vicente

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268214

CAPÍTULO 15 191

EFFECTOS ABIÓTICOS DE LA SALINIDAD EN CULTIVOS DE ARÁNDANO BAJO RIEGO POR GOTEJO, EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Alejandro Pannunzio

Pamela Texeira

Luciana Tozzini

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268215

CAPÍTULO 16 200

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL GRANO CON LOS TRES HÍBRIDOS ASOCIADOS CON TRES NIVELES DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CULTIVO DE MAÍZ ENTRE LA ASPERSIÓN Y GOTEJO POR FERTIRIEGO DURANTE LA ESTACIÓN SECA EN UN SUELO VERTISOL

Kentaro Tomita

Jaime Proaño

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268216

CAPÍTULO 17 209

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING PARA CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO DOS SOLOS PARA O REGADIO

Pedro Torres

António Canatário Duarte

João Gerales

Sílvia Marques

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268217

AQUACULTURA, PRODUÇÃO ANIMAL E VETERINÁRIA

CAPÍTULO 18 225

INFLUENCIA DE LAS VARIABLES MORFOLOGICAS Y POBLACIONALES DE *Eichornia crassipes* Y *Pistia stratiotes* SOBRE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS EN UNA MADRE VIEJA DEL VALLE DEL CAUCA

Daniel Feriz Garcia

Jency Nathaly Palacio Bayer

Laura Melissa Muños Burbano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268218

CAPÍTULO 19239

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE ACHIGÃS PRODUZIDOS EM AQUACULTURA

António Moitinho Rodrigues

António Vasco de Mello

Miguel de Mello

Filipa Inês Pitacas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268219

CAPÍTULO 20250

EFICÁCIA DO TRATAMENTO COMBINADO DE AMITRAZ E FLUMETRINA NO CONTROLO DA VARROOSE

Maria Alice Carvalho Hipólito

Catarina Manuela Almeida Coelho

Sância Maria Afonso Pires

Jorge Belarmino Ferreira de Oliveira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268220

CAPÍTULO 21263

CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA RIEGO DE PASTURAS EN CHIPAUQUIL (DPTO. VALCHETA). ARGENTINA

Juan José Gallego

Ciro Adrián Saber

Germán Cariac

Pablo Giovinne

Julio Argentino Llampá

Horacio Alberto Pallao

Diego Milipil

Hernán Zelmer

Roberto Angel Molina

Ines Mora Jara

María Victoria Cortés

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268221

CAPÍTULO 22270

POTENCIALES MECANISMOS POR LOS CUALES SE MANIFIESTAN LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS EMERGENTES DEL CERDO

Carlos J. Perfumo

Mariana Machuca

Alejandra Quiroga

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268222

CAPÍTULO 23285

CONFORTO TÉRMICO PARA FRANGOS DE CORTE EM CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA NO RS

Zanandra Boff de Oliveira
Emanuel Luis Christmann
Eduardo Leonel Bottega
Tiago Rodrigo Francetto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268223

CAPÍTULO 24298

GANADERÍA EQUINA EXTENSIVA, FIESTAS Y PRODUCTOS TRADICIONALES: COOPERATIVA MONTE CABALAR Y RAPA DAS BESTAS DE SABUCEDO (A ESTRADA, PONTEVEDRA)

Francisco Xavier Barreiro
Adolfo Cano Guervós

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268224

CAPÍTULO 25316

VINCRISTINA SUBCUTÁNEA COMO VIA ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE TUMOR VENÉREO TRANSMISIBLE EN PERROS

Gloria Beatriz Cabrera Suarez
David Octavio Rugel González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268225

CAPÍTULO 26326

A MASTITE E SEU EFEITO NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E QUALIDADE DO LEITE

Greyce Kelly Schmitt Reitz
Mariana Monteiro Boeng Pelegrini
Pietra Viertel Molinari
Fabiana Moreira
Ivan Bianchi
Juliano Santos Gueretz
Vanessa Peripolli
Elizabeth Schwegler

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26082268226

SOBRE O ORGANIZADOR.....332

ÍNDICE REMISSIVO333

CAPÍTULO 22

POTENCIALES MECANISMOS POR LOS CUALES SE MANIFIESTAN LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS EMERGENTES DEL CERDO

Data de submissão: 08/06/2022

Data de aceite: 24/06/2022

Dr. Carlos J. Perfumo

Laboratorio de Patología Especial Veterinaria
(LAPEVET)
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Plata
Argentina
<https://orcid.org/0000-0001-9876-601X>

Dra. Mariana Machuca

Laboratorio de Patología Especial Veterinaria
(LAPEVET)
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Plata
Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-1670-7559>

Dra. Alejandra Quiroga

Laboratorio de Patología Especial Veterinaria
(LAPEVET)
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Plata
Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-5173-5686>

RESUMEN: Se precisa el concepto de Enfermedades Infecciosas Emergentes (EIE) de etiología viral y bacteriana del cerdo, así como sus ejemplos a nivel mundial y regional

(Argentina). Se analizan los mecanismos por los cuales se presentan y que incluyen: el salto interespecie, la variación antigénica e inmunogénica de los virus (mutaciones, recombinaciones y reassortants) así como resistencia de las bacterias, las modernas técnicas metagenómicas para la su detección así como otros factores. Sumado a programas, instituciones oficiales y laboratorios privados que centralicen y analicen los resultados, se precisa el rol del veterinario asesor de las granjas porcinas para detección con énfasis en los estudios postmortem.

PALABRAS CLAVE: Cerdo. Enfermedades Infecciosas Emergentes. Mecanismos para su presentación.

POTENTIAL MECHANISMS BY WHICH THE EMERGING INFECTIOUS DISEASES OF THE PIG ARE MANIFESTED

ABSTRACT: The concept of Emerging Infectious Diseases (EIE) of viral and bacterial etiology of pig is pointed out, as well as its examples at a global and regional level (Argentina). The mechanisms by which they occur are analyzed and include: interspecies jump, antigenic and immunogenic variation of viruses (mutations, recombinations and reassortants) as well as resistance of bacteria, modern metagenomic techniques for their detection and other factors. In addition to programs of official institutions and private laboratories that centralize and analyze the

results, the role of the advisory veterinarian of pig farms for its detection is explained with an emphasis on postmortem studies.

KEYWORDS: Pork. Emerging infectious diseases. Mechanisms for its presentation.

1 INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas de los animales domésticos impactan a varios niveles: en las economías regionales /nacionales (enfermedades de alto impacto económico-productivo, en la salud pública (zoonosis) y, en casos muy especiales y graves a nivel global en la estabilidad social y la seguridad de los países (pandemias, bioterrorismo).

En el cerdo, en los últimos 30 años las Enfermedades Infecciosas Emergentes (EIE) han adquirido una gran relevancia, más que en otras especies, y ha llevado a la realización de una reunión técnica internacional (*International Symposium on Emerging and Reemerging Pig Diseases* (ISERPD) orientada a dichas entidades que se realiza cada cuatro años diferentes países.

Se define como Enfermedades Infecciosas Emergentes (EIE) a la aparición de enfermedades /entidades /cuadros definidos que aparecen en una población por primera vez producidos por agentes no identificados con anterioridad o que pueden haber existido antes, pero su incidencia aumenta a nivel regional/nacional o supranacional como resultado de cambios epidemiológicos persistentes (*Enfermedades Reemergentes*) (Cortey y col. 2011, Dietze y col. 2012, Harding JC, 2012). Se debe considerar que una EIE ocurre cuando existen cambios a nivel de la interrelación entre el patógeno-huésped-ambiente-entorno. En la práctica comprendería cualquier entidad infecciosa que constituye un problema en un área / región en donde antes no existía.

En los animales domésticos existen 1000 patógenos conocidos, de ellos 600 afectan a los animales de producción, el 40% son infecciones zoonóticas y de ellas el 55% son infecciones virales, en particular virus ARN (Howard y Fletcher, 2012).

A.- Las EIE virales del cerdo que a nivel mundial que han tenido, tienen o van a tener impacto económico o referencial son:

Año 1989: PRRS (Arterivirus ARN), mutación del virus TGE (gastroenteritis transmisible) ► PRCv (coronavirus respiratorio porcino) (Coronavirus ARN)

Año 1996: PCV-2 Presentación sistémica (PMWS (Circovirus ADN cadena simple)

Año 1998: Influenza A subtipo H3N2 triple reassortans (TRIG) (ARN segmentado)

Año 2008: Diarrea epidémica porcina (PED variante de alta patogenicidad, China (Coronavirus ARN)

Año 2009: Influenza A subtipo H1N1 pdm 09 cuádruple reassortants (ARN segmentado)

Año 2014: Seneca virus (estomatitis vesicular idiopática porcina) (Brasil, USA Picornavirus ARN)

Año 2015: Mutación del coronavirus de la encefalomiелitis hemoaglutinante ► tropismo respiratorio (USA, Coronavirus ARN)

Año 2016 hasta la actualidad: PCV-3 (Circovirus ADN cadena simple) L.I.N.D.A virus (lateral-shaking inducing neurodegenerative agent) (Pestivirus ARN), influenza D virus, SADS (síndrome de la diarrea aguda del lechón) (Coronavirus ARN)

B.- Existen otro gran grupo de virosis en cerdos potencialmente emergentes y de localización y difusión aún limitada como:

- 1.- 2007. PRRS (variante asiática) China
- 2.- 1997 Fiebre aftosa (variante con tropismo en cerdos, Taiwan)
- 3.- 1998 Nipah (Malasia, zoonosis)
- 4.- Menangle (Australia)
- 5.- Bungownnah (Australia)
- 6.- Rotavirus (nuevos subtipos/genotipos) con transmisión inter-especies (hombre-cerdo)

C.- Así mismo se han reportado nuevas EIE de origen viral con o sin manifestaciones clínicas como:

- 6.- Porcine lymphotropic Herpes virus (ADN)
- 7.- Reston Ebolavirus (ARN)
- 8.- Torovirus (ARN)
- 9.- Kobuvirus (ARN)
- 10.- Sapelovirus (ARN)
- 11.- Astrovirus (ARN)
- 12.- Sapovirus (ARN)
- 13.- Norovirus (ARN)
- 14.- Boca virus (China, 2010)

En la Argentina en los últimos 20 años se han descrito un grupo de entidades virales emergentes, algunas de ellas de alto impacto económico por su morbimortalidad, otras en forma indirecta por su impacto la opinión pública por sus implicancias en la salud pública. El análisis de algunas de ellas en el marco de estudio de las EIE permitirá vislumbrar cuál será el accionar del veterinario asesor en sanidad porcina y como re-direccionar la formación de los futuros veterinarios.

D.- Enfermedades Infecciones Emergentes a virus ARN y ADN de cadena simple en los cerdos en la Argentina

Año 1998: Síndrome dermatitis nefropatía porcina (PCV-2, virus ADN cadena simple)*

Año 2002: Hepatitis E (virus ARN)

Año 2003: Síndrome multisistémico de adelgazamiento/desmedro postdestete (PMWS) (PCV-2, virus ADN cadena simple),

Año 2006: Coronavirus de la encefalomielite hemoaglutinante (Coronavirus ARN)*

Año 2008: Influenza A subtipo H3N2 humano no contemporáneo (virus ARN segmentado)*

Año 2009: Influenza A subtipo H1N1 pandémico (virus ARN segmentado)*

Año 2011: Influenza A subtipos rH1N2, rH3N2 y rH1N1 (human-like $\delta 1; \delta 2$ + H1N1pdm09 (ARN segmentado)*

Año 2012: Gastroenteritis transmisible (TGE) (Coronavirus, virus ARN)*

Año 2019: Circovirus porcino tipo 3 (PCV-3, ADN cadena simple)*

- **Entidades en las cuales intervino LAPEVET en su diagnóstico**

Las EIE deberíamos diferenciarlas de *Enfermedades Animales Transfronterizas* (EAT) (*Transboundary Animal Diseases*) que son aquellas enfermedades epidémicas altamente contagiosas y transmisibles y que tienen el potencial de rápida difusión a través de las fronteras nacionales y que causan serios problemas socio-económicos o en la salud pública. Algunas de ellas están incorporadas a las EIE. El ejemplo mas actual la constituye la peste porcina africana (PPA) que ha sido descrita en cerdos salvajes de Europa occidental y que diezmo la producción porcina de Asia, en particular China y Vietnam.

E.- Infecciones de etiología bacteriana que quedarían comprendidas dentro del concepto de EIE a nivel regional / local:

1.- *Salmonella* Typhimurium (4,5,12: i:-) monofásica (zoonosis)*

2.- *Clostridium difficile* (zoonosis)*

3.- *Clostridium perfringens* tipo C*

4.- *Actinobacillus suis**

5.- *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA) (zoonosis)*

6.- *Enterococcus hirae*

7.- ¿*Brachyspira hampsonii*?

- **Entidades en las cuales intervino LAPEVET en su diagnóstico en la Argentina**

F.- ¿Cómo y porqué han emergido la EIE?

Se describen los mecanismos/hipótesis por las cuales han emergido las EIE (Engering y col. 2013):

F.1.- La presencia un agente potencialmente patógeno en un nuevo huésped (salto inter-especies).

Es uno de los mecanismos por el cual se genera EIE no solo en el hombre sino también en las especies domésticas. Obedece a un cambio en la interrelación patógeno-hospedador a lo que se suma la acción del hombre (deforestación/urbanización) y climáticos (el Niño).

F.1.1. Las aves migratorias acuáticas constituyen el reservorio en el aparato digestivo de todos los subtipos de virus de influenza cursando en las mismas como una infección subclínica y contaminando los acuíferos donde nadan con la materia fecal. A pesar que el cerdo tiene en el tracto respiratorio receptores para los virus de influenza aviares y mamíferos, solo el subtipo influenza A H1N1 *avian-like* circula en Europa y recientemente en China no así en América del Norte y América del Sur. Sin embargo se asigna al cerdo como el “*vaso comunicante*” entre las aves y el hombre para el virus de influenza A. El pasaje “*in toto*” del virus de influenza de una especie a otra, requiere al menos 5 años para su adaptación al nuevo huésped para producir enfermedad y durante dicho período circula en forma subclínica. Una vez que cruza la barrera interespecie, persiste en esta última por décadas y constituye el reservorio para futuras epidemias (Cappuccio y col. 2011).

F.1.2 En el cerdo, el virus de influenza de triple reassortants H3N2 “TRIG cassette” (genes de origen aviar, humano y porcino) y su derivado el H1N1pdm09 al que se le sumó genes de origen porcino de Eurasia sin serlo, se comporta como un TRIG. El H1N1pdm09 fue el resultado de una cuádruple recombinación. Se estima que la transmisión al hombre ocurrió varios meses antes de la pandemia en humanos y los ancestros del virus, circularon aproximadamente 10-15 años anteriores a la infección en el hombre, en los cerdos en la región sur de Méjico y constituyó la 1ra pandemia de influenza del cerdo.

En el año 2011 por estudios de vigilancia serológica en cerdos ferales de USA (Ferguson y col 2018) y aislamiento se confirmó la presencia en cerdos de un nuevo serotipo de influenza denominado D, cuyo ancestro podría ser el virus de influenza C humano siendo su reservorio natural los bovinos, en particular los terneros en los que la seroprevalencia puede llegar al 95% (Su y col. 2017).

El delta CoV HKU es originario de Hong Kong en el año 2012, coexistiendo con el CoV de la diarrea epidémica porcina (DEP) en un 19,7% de los casos en China (Hu, 2016).

En el año 2014 se presentó en América del Norte, el virus utiliza el dominio B de la espícula viral (S) para unirse al receptor aminopeptidasa (APN) presente en las células del tracto respiratorio, digestivo y renal, pero en el cerdo particularmente en el intestino lo que se sugiere la presencia de co-receptores. El APN tiene numerosas funciones enzimáticas tales como la captación de colesterol, quimiotaxis y adherencia celular. El APN es un receptor conservado y presente para otras especies en particular en las gallináceas lo que sugiere el posible salto interespecie de este nuevo CoV. (Li y col. 2018).

F.1.3. Otra especie reservorio de virus potencialmente patógenos para el hombre y el cerdo lo constituyen los murciélagos. Los mismos representan el 25% de las especies de mamíferos, su existencia se remota a más de 60 millones de años y es el único mamífero volador. (Han y col. 2015). Aparte de su larga evolución, tienen particularidades inmunológicas que le han permitido adaptarse y albergar a 22 familias de virus que comprenden 5717 virus (particularmente ARN), en 207 especies de murciélagos distribuidos en 77 países (Allocati y col. 2016). Dentro de estas particularidades anatómica e inmunológicas se citan: ausencia de médula ósea, alta temperatura cuando vuelan (41°C), supresión de la inmunidad cuando hibernan (8-24°C), ausencia de *natural killer cells* y ausencia de genes que intervienen en la inflamación (Han y col. 2015) Se clasifican en: *Megachiroptera* que son murciélagos frugíferos y habitan en los países en vecindad del Ecuador y los *Microchiroptera* que se alimentan de insectos nocturnos y que tienen distribución mundial con excepción de la Antártida (Dexter y col. 2011). Las infecciones/enfermedades en las cuales los murciélagos son el reservorio y/o la fuente de infección del hombre son: Ebola (filovirus 1976), Marburg (filovirus), Hendra (paramixovirus 1994), Nipah (paramixovirus, 1998); SARS-CoV (coronavirus 2002), MERS (coronavirus 2012) Han y col. 2015, Allocati y col. 2016) y SARS-CoV2. En el cerdo, si bien tienen distribución limitada a Asia se citan: Nipah (cuadros respiratorios y nerviosos en lechones de 1-2 semanas); Menangle virus y recientemente *Sudden acute diarrhea syndrome* (SADS coronavirus) relacionado desde el punto de vista geográfico, temporal, ecológico y etiológico con el SARS del hombre (*sudden acute respiratory syndrome*) y que cursa con diarrea en lechones de menos de 5 días con 90% de mortalidad (Zhou y col. 2018).

F.1.4. El hombre constituye una importante fuente de infección por virus de influenza A. En la Argentina en el año 2000, mediante un estudio serológico en 17 granjas se comprobó que los subtipos H1 y H3 de influenza de origen humano no contemporáneo circulaban en la población porcina nacional en forma subclínica (Piñeyro y col. 2010). En el 2008 se identificó en una granja en la Pcia de Bs As con cuadro clínico un H3N2 human-like que circuló en la población humana de América del Norte y Eurasia entre los años 2000-2003

pero no en la Argentina (Cappuccio y col. 2011). La granja, 5 años antes fue serológicamente positiva a virus de influenza humana en forma subclínica. En el 2009, la transmisión del hombre al cerdo del H1N1pdm09 (TRIG) modificó la epidemiología de esta infección por su capacidad por de originar reassortants con cepas de origen humano que circulaban en forma subclínica y de las que adquiere la HA (hemaglutinina) y NA (neuraminidasa) ej: influenza A subtipos rH1N2, rH3N2 y rH1N1 (human-like $\delta 1; \delta 2$ + H1N1pdm09) (Pereda y col. 2011). Similar comportamiento fue decripto em Brasil, Chile y Perú.

F.2.- Los agentes están presentes desde hace mucho tiempo y se han “revelado/manifestado” con el desarrollo de técnicas de biología molecular y/o factores exógenos.

Debido a que la mayoría de los nuevos virus no crecen en los medios de cultivo tradicionales, las técnicas metagenómicas como:

- *Next Generation Sequencing* (NGS)
- *Whole Deep Sequencing* (WDS)
- *Lawrence Livermore Microbial Detection Array* (LLMDA)

han permitido su identificación a través de la secuenciación parcial o total del ADN o ARN obtenidos por técnicas moleculares.

Así el LLMA o DNA chips” or “DNA microarray permite detectar 10.000 especies de microorganismos en una sola prueba en 24 hs. Consiste en 388.000 probes (oligonucleótidos (ADN) c/u con una secuencia específica para cada agente colocados en 1 pulgada y sin necesidad de la utilización de medios de cultivo *in vitro*.

El PCV-2 y sus diferentes genotipos, PCV-3, CoV (SADS; PHECoV), LINDA virus etc han sido caracterizados por las técnicas anteriormente mencionadas. Estas técnicas, salvo excepciones, no son aún accesibles como diagnóstico de rutina por su costo, equipamiento y personal capacitado para procesar la información (bioinformáticos), pero sin duda han abierto un campo infinito para la comprensión de la etiopatogenia a las EIE.

La técnica de MALDI-TOF (*matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry*) permite la identificación de las diferencias especies de bacterias luego del aislamiento primario en un lapso corto de tiempo (horas) mediante el análisis de las proteínas de los microorganismos.

F.3.- “Nothing in the word of living things is permanently fixed” (Nada en el mundo de los seres vivos es fijo en forma permanente) Hans Zinner (1935).

Inestabilidad etiológica

Un factor clave para la presentación de EIE, es la capacidad de invasión del patógeno la cual es determinada por la combinación de oportunismo y evolución. Los virus

RNA con alta tasa de mutación, las bacterias capaces de adquirir genes de resistencia a antibióticos o los patógenos con un amplio rango de huéspedes tienen más chance de constituir un agente infeccioso emergente (Engering y col. 2013).

¿Cuáles son razones de la aparición de nuevos virus ARN y ADN cadena simple?

Los virus ARN y los ADN de cadena simple tienen las siguientes características (Lauring AS, Andino, R)

1. Multiplicarse en el citoplasma celular.
2. Un alto índice de mutación (10^{-4} - 10^{-5} nucleótidos por ciclo de replicación)
3. Síntesis deficiente enzimas transcriptasas por parte de los virus ARN en las células donde se replican para la autocorrección de los errores que ocurre durante la síntesis de ARN viral, razón por la cual se producen virus con cambios antigénicos e inmunogénicos en cada ciclo de multiplicación.
4. Los virus ARN segmentados (influenza y rotavirus) permiten el reassortants cuando dos subtipos o genotipos de virus distintos infectan una misma célula o huésped.

Un cerdo con una viremia por virus ARN dará origen en cada ciclo de multiplicación a un espectro *cloud o nube* de “mutantes” que tienen variaciones de secuencias de genoma estrechamente relacionadas con el virus progenitor, particularidad que se ha denominado “*cuasiespecies*,”. El concepto “*cuasiespecies*” fue un desarrollo matemático para explicar la evolución de la vida en la etapa del “ARN pre-celular” y en la actualidad para explicar la dinámica de evolución de los virus ARN (Biebricher y Eigen 2006; Drew, 2011; Lancaster y Pfeiffer 2013; Vignuzzi y col. 2006). Se define “*cuasiespecies*” como el número total de variantes relacionadas originadas a partir de un genoma viral pero genéticamente distintas. Las mismas están continuamente sujetas a competición, selección, variación genética entre ellas y por presión del huésped (resistencia/inmunidad) y que contribuyen a caracterizar una población viral (Lauring AS, Andino R). Muchas de estas variantes con cambios en áreas críticas no son viables (partículas virales defectivas) y son peligrosas para la supervivencia del virus, por el contrario en ciertos casos estos cambios son beneficiosos para la replicación y diseminación viral en ese ambiente (ambiente= inmunidad, genética, edad, nutrición, vacunas, estrés, otros patógenos, etc.). Como consecuencia se originará a lo largo de una serie de secuencias de multiplicación una “*cloud o nube*” de variantes.

La habilidad relativa de una particular población de virus de multiplicarse en un ambiente específico se define como “*fitness*” (capacidad de multiplicarse y eliminarse) y es regulada por la dosis infectante y las características del huésped. El “*fitness*” es

más adaptable cuando mayor es la población animal susceptible por lo que la tendencia mundial a las mega-producciones de cerdos de genética uniforme es una práctica a favor de la aparición de enfermedades emergentes (Drew 2011).

F.5- Resistencia

Los estafilococos son cocos Gram positivos, colonizadores de la piel y las membranas mucosas de los mamíferos y las aves. El género *Staphylococcus* comprende más de 50 especies y 23 subespecies (Becker y col. 2014; Nemeghaire y col. 2014). En el cerdo, las especies de estafilococos, especialmente *S. aureus* y *S. hyicus*, están presentes en la mayoría de las granjas y están involucradas en una amplia gama de lesiones en cerdos desde el destete hasta las categorías de engorde. *Staphylococcus hyicus*, produce epidermitis exudativa, infección en cerdos lactantes o de recría y que en la presentación generalizada puede llevar a la deshidratación y la muerte.

Staphylococcus aureus es la única especie además de *S. hyicus*, que es aislada de lesiones en cerdos. La bacteria se multiplica por daños en la mucosa o la superficie de la piel y puede provocar septicemia y piemia con formación de abscesos en pulmón, hígado, bazo, hueso, corazón y otros procesos infecciosos (Griffith y col. 2006, Nielsen y col. 2009).

La prueba de coagulasa se considera una prueba clave para dividir el género *Staphylococcus* en dos grupos principales: coagulasa y Dnasa positivos staphylococcus (CPS) que incluyen *S. aureus* y el grupo coagulasa negativo staphylococcus (SNC) que incluye *S. sciuri* y especies relacionadas, *S. lentus*, *S. haemolyticus* entre otros (Nemeghaire y col. 2014).

En la década de 1960, la mayoría de las cepas de *S. aureus* eran resistentes a la penicilina. Estas nuevas cepas se trataron con otro grupo de fármacos similares a la penicilina, incluida la meticilina. Dos años más tarde, *S. aureus* desarrolló resistencia a la meticilina mediante la adquisición de un gen llamado *mecA* que codifica una proteína de unión a la penicilina PBP2a adicional. Esta proteína tiene una menor afinidad por todos los antibióticos beta-lactámicos (Tulinski y col 2011). Este gen se encuentra en un elemento genético móvil llamado cromosoma estafilocócico cassette *mec* (*SCCmec*). Las cepas de *S. aureus mecA* positivas se conocen como MRSA (*Staphylococcus aureus* resistencia a la meticilina).

Actualmente hay tres tipos diferentes de MRSA: MRSA para el cuidado de la salud (Health Care-MRSA) presente en hospitales y que afecta a personas inmunocomprometidas, MRSA adquirido en la comunidad (CA-MRSA) y desde el 2004 MRSA asociado al ganado (Live stock Associated-MRSA) encontrado en cerdos y otras especies animales.

La identificación de MRSA a partir de cerdos data de 2004 cuando se aisló una nueva cepa de MRSA que era resistente a la digestión con endonucleasa de restricción *Sma1* cuando se estudió con electroforesis en gel de campo pulsado (PFGE) (Voss, A 2005). Esta cepa se denominó LA-MRSA ST398 por ensayo de secuencia de múltiples locus.

En cerdos, la mayoría de los estudios están relacionados a LA-MRSA como un colonizador de la cavidad nasal de los cerdos o de infecciones purulentas en cerdos, trabajadores de granjas y mataderos y veterinarios, así como en la contaminación del medio ambiente como el polvo. Los resultados sugieren una transmisión de cerdo a cerdo y refuerzan la idea de que las personas que trabajan en granjas pueden ser reservorios potenciales de LA-MRSA (Rich 2005; Khanna 2008). Actualmente, la presencia de LA-MRSA está relacionada con un problema de salud pública y no como un patógeno primario para cerdos. Un estudio de vigilancia anatomopatológica realizada entre 2004-2011 sobre 456 cerdos necropsiados, se aislaron 34 cepas de *S. aureus*, linfadenitis purulenta (2); abscesos articulares (7), neumonía purulenta (16), piodermatitis (4), osteomielitis (3) y 1 de peritonitis y abscesos hepáticos (Vigo y col. 2012). En paralelo, un estudio transversal en la misma granja de hisopados nasales de cerdos sanos de cachorras, madres y cerdos de 2, 21, 42, 63, 90, 109 y 130 días arrojó 43 aislamientos de *S. aureus*. El 100% las cepas aisladas de lesiones purulentas y de la cavidad nasal fueron resistentes a la penicilina, 67/68% respectivamente a la eritromicina, 91/100% al cloranfenicol, 76/70 a la tetraciclina y 3/49% trimetropima-sulfamatoxazol. Todas las cepas fueron sensibles a oxacilina, cefoxitina y gentamicina.

Todas las cepas de *S. aureus* aisladas fueron sensibles a la meticilina (MSSA). Un aislamiento de cavidad nasal mostró un patrón *Sma1*-PFGE similar a los aislados de muestras patológicas (Vigo y col. 2012).

F.6- Otros factores

- La presencia de granjas de alto estándar de sanidad favorecerá el descubrimiento de cuadros emergentes como ocurrió en Canadá con PCV-AD y la entidad denominada *Periweaning Failure to Thrive Syndrome* (PFTS) que produjo hasta un 10% de mortalidad postdestete y aún sin un diagnóstico etiológico conocido y en la Argentina con la encefalomielitis hemoaglutinante por coronavirus y la influenza porcina.
- Aumento del tamaño de las granjas con genética homogénea y con la presión de selección orientada al rápido desarrollo muscular y magro sin lugar a duda ha comprometido los mecanismos de inmunidad innata que en condiciones normales abortan el 80% de los desafíos etiológicos.

- Reconocimiento y sensibilización por parte de los veterinarios de cuadros/síndromes “anormales” a través del monitoreo de los cerdos que mueren “normalmente” en la granja así como la inspección “síndromes” en el frigorífico.
- Avances y rapidez en la información a través de algoritmos diagnósticos.
- Presencia de laboratorios de diagnóstico especializados, oferta de kit diagnósticos accesibles y rutina de los veterinarios de remisión de muestras para vigilancia.
- Capacitación y sensibilización de los veterinarios en “nuevas entidades” mediante cursos de postgrado orientados a EIE.

F.7- Difusión de una infección a través de las barreras geográficas por medio del transporte de animales, fomites, personas etc. lo que amplía su distribución geográfica (*Enfermedades Infecciosas Transfronterizas*).

DIAGNÓSTICO DE LAS EIE

Se debe realizar a través de programas que realicen una activa vigilancia epidemiológica y que incluyan agencias oficiales y laboratorios privados que centralicen y analicen los resultados. A falta de los mismos, para el diagnóstico de EIE es necesario tener una estrecha vinculación con:

1. Las granjas adecuadas. Granjas de alta sanidad, con una activa vigilancia clínica y patológica y que hayan erradicado o controlado las infecciones endémicas más comunes.
2. Con el veterinario adecuado. Con conocimiento del estatus sanitario de la granja y sensibilizado (a través de cursos de capacitación) en nuevas entidades o cuadros. En nuestra experiencia fueron numerosas las ocasiones en que los cerdos arribaron al LAPEVET con el diagnóstico presuntivo de la entidad y nuestra función, fue solo confirmarla.
3. En el momento adecuado y con los cerdos adecuados. El cuadro puede presentarse en un período ej, en invierno para todos los CoV debido a la sensibilidad a la luz solar y al calor y no volver a repetirse en forma clínica en los años sucesivos (PHECoV) debido a una inmunidad de rebaño rápida.
4. Con el laboratorio adecuado y con los recursos adecuados. En la actualidad, con la vinculación entre los laboratorios locales e internacionales, tanto instituciones como privados, esto no constituye una limitante a la detección de una entidad.

FUTURO

- 1.- A la brevedad las nuevas técnicas genómicas serán más accesibles al uso rutinario, esto creará dentro de la multiplicidad de agentes identificados cuál/ es de el/ellos estarán relacionados al cuadro patológico observado, o bien como interaccionan entre ellos (¿coinfecciones o infecciones secundarias?) para lo cual, la capacitación del veterinario será esencial así como laboratorios de patología con técnicas actualizadas de inmunohistoquímica o *In Situ Hybridization*.
- 2.- Las técnicas de edición génica como CRISPR/Cas9 se harán muy populares y mediante la misma se crearán líneas de cerdos genéticamente resistentes a virus como recientemente se logró con PRRSV mediante la defeción del gen que codifica el receptor presente en los macrófagos y células mononucleares de la sangre a dicho virus (Burkard y col. 2017).
- 3.- Desarrollo de vacunas universales que cubran el espectro de subtipos y genotipos virales así como diferentes serotipos bacterianos.

CONCLUSIONES

Frente a estos constantes y novedosos desafíos que requieren del soporte de técnicas sofisticadas, equipos onerosos, laboratorios especializados y personal capacitado, la rápida percepción clínica de que *“algo diferente”* está ocurriendo, seguido de la selección adecuada de los cerdos para la realización de necropsias y tomas de muestras son los pasos iniciales y necesarios para llegar a un diagnóstico de EIE.

En medicina veterinaria, los estudios postmortem son un valor agregado en nuestra profesión y sigue siendo el más económico (Perfumo y col. 2021). Por tal razón, debemos enfatizar el entrenamiento de los nuevos profesionales en la observación macroscópica de cuadros patológicos así como la actualización en EIE.

La realizan de necropsias y remisión de muestras para estudios complementarios cuando:

- Cuadros con alta morbilidad o mortandad.
- Signos clínicos nunca vistos o registrados en la granja.
- Mortalidad en goteo persistente.
- Problemas recurrentes de etiologías no precisadas o resistentes a las medidas de control instauradas (antibióticos, vacunas).
- Mayor uso de antibióticos.

BIBLIOGRAFIA

Allocati, N, AG Petrucci, P Di Giovanni, M Masulli, C Di Ilio, V De Laurenzi. Bat–man disease transmission: zoonotic pathogens from wildlife reservoirs to human populations. *Cell Death Discovery* (2016) 2, 16048; doi:10.1038/cddiscovery.2016.48.

Biebricher, CK; Eigen, M. What is a quasispecies?. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 299:1-31, 2006.

Beker, K.; Heilmann, C.; Peters, G. Coagulase-negative Spaphilococci. *Clin. Microbiol. Rev.* 27: 870-926, 2014.

Burkard, C.; Lillico, SG; Reid, E.; Jackson, B.; Millehan, AJ.; Ait-Ali,T.; Whitelaw, CB.; Archibald, AL. Precision engineering for PRRSV resistance in pigs: Macrophages from genome edited pigs lacking CD163 SRCR5 domain are fully resistant to both PRRSV genotypes while maintaining biological function. *PLOS Pathol*: 13: 1-28, 2017.

Cappuccio, JA.; Pena, L.; Dibárbora, M.; Rimondi, A.; Pineyro, P.; Insarralde, L.; Quiroga, MA.; Machuca, M.; Craig, MI.; Olivera, M.; Chockalingam, A.; Perfumo, CJ.; Perez, DR.; Pereda, A. Outbreak of swine influenza in Argentina reveals a noncontemporary human H3N2 virus highly transmissible among pigs. *J.Gen.Virol.* 08/2011; doi:10.1099/vir.0.036590-0.

Cortey, M.; Pileri, E.; Segalés, J.; Kekarainen, T. Globalización, global trade and potencial emerging pathogens: The example of torque teno virus 1 and 2. *Proceedings 6th International Symposium on Emerging and Re-emerging Pigs Disease, Barcelona 12-15 June 2011*.p 51.

Dietze K, Beltrán-Alcrudo, D.; Pinto,J.; Khomenko, S.; Slingenbergh,J.; Lubroth, J. Factors affecting emergence of diseases in swine. *Proceedings 22nd IPVS Congress Korea pp11-15, 2012.*

Drexler, JF, Victor Max Corman, Tom Wegner, Adriana Fumie Tateno, Rodrigo Melim Zerbinati, Florian Gloza-Rausch, Antje Seebens, Marcel A. Müller, Christian Drosten. Amplification of emerging viruses in a bat colony. *Emerg Infect Dis.* 17: 449-456, 2011.

Drew, T.W. The emergence and evolution of swine viral diseases: to what extent have husbandry systems and global trade contributed to their distribution and diversity?. *Res.Sci.Tech.Int.Epiz.* 30:95-106, 2011.

Engering, A.; Hogerwerf, L.; Slingenbergh, J. Pathogen-host-environment interplay and disease emergence. *Emerg. Microbes Infec.* Doi10.1038/emi.2013.5.

Ferguson, L; Luo, K; Olivier, AK; Cunningham, FL; Blackmon, S; Hanson-Dorr, K; Sun, H; Baroch,J; Lutman, MW; Quade, B; Epperson, W; Webby, R; DeLiberto, TJ; Wan, XF. Influenza D Virus Infection in Feral Swine Populations, United States. *Emerg. Infect Dis.* 24; 1020-1027, 2018.

Griffith RW, Schwartz, KJ. Meyerholdt DK. In: *Diseases of Swine.* Straw BE, Zimmerman JJ, D´Allaire S, Taylor D, editors. *Staphylococcus.* 9 ed. Blackwell Publishing 2006. pp: 739-754.

Howard, CR; Fletcher, N. Emerging virus diseases: can we ever expect the unexpected? *Emerg Microbes Infec.* 46: 1-2, 2012 1, e46; doi:10.1038/emi.2012.47

Hu, Hui; Kwonil Jung; Anastasia N. Vlasova; Linda J. Saif. Experimental infection of gnotobiotic pigs with the cell-culture-adapted porcine delta coronavirus strain OH-FD22. *Arch Virol.* DOI 10.1007/s00705-016-3056-8. 2016.

Han, Hui-Ju, Hong-ling Wen, Chuan-Min Zhou, Fang-Fang Chen, Li-Mei Luo, Jian-wei Liu, Xue-Jie Yu. Bats as reservoirs of severe emerging infectious diseases. *Virus Res* 205: 1-6, 2015.

- Harding, J.C. Emerging diseases and the greater good. Proceedings 22nd IPVS Congress Korea pp 32-34, 2012.
- Khanna Methicilin resistant *Staphylococcus aureus* colonization in pigs and pig farmers, Vet Microbiol 128: 298-303, 2008
- Lancaster, K.Z.; Pfeiffer, J. Viral population dynamics and virulence thresholds. Curr. Opinion in Microbiol. 15:525-530, 2012.
- Li, W; Ruben J. G. Hulswita; Scott P. Kenneyb; Ivy Widjajaa; Kwonil Jungb; Moyasar A. Alhamob; Brenda van Dierena; Frank J. M. van Kuppevelda; Linda J. Saif; Berend-Jan Boscha. Broad receptor engagement of an emerging global coronavirus may potentiate its diverse cross-species transmissibility. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1802879115. 2018.
- Lauring, AS, Andino, R. Quasispecies theory and the behavior of RNA virus. PLoS Pathog 6: e10011005. doi:10.1371/journal.ppat.
- Nemeghaire, S.; Argudin, A.A.; Feßler, A.T; Hauschild, T.; Schawartz, S.; Butaye, P. The ecological importance of *Staphylococcus sciuri* species group as a reservoir for resistance and virulence genes. Vet. Microbiol. 171: 342-356, 2014.
- Nielsen, O.L., Iburg, T.; Aalbaek, B.; Leifsson, P.S; Agerholm, J.S; Heegaard, P.; Boye, M.; Simon, S.; Jensen, K.B.; Christensen, S.; Melsen, K.; Bak, A.K.; Backman, E.R.; Jorgensen, M.H.; Groegler, D.K; Jensen, A.L., Kjelgaard-Hansen, M.; Jensen, H. E. A pig model of acute *Staphylococcus aureus* induced pyemia. Acta Vet. Scand. 51: 14-21, 2009.
- Pereda A.; Rimondi, A.; Cappuccio, J.; Sanguinetti, R.; Angel, M.; Ye, J.; Sutton, T.; Dibárbora, M.; Olivera, V.; Craig, M.I.; Quiroga, M.; Machuca, M.; Ferrero, A.; Perfumo C.; Perez, DR. Evidence of reassortment of pandemic H1N1 influenza virus in swine in Argentina: Are we facing the expansion of potential epicenters of influenza emergence? Influenza and Other Respiratory Viruses. 2011 DOI: 10.1111/j.1750-2659.2011.00246.
- Perfumo CJ, Cappuccio J, Machuca M, Quiroga MA. The Importance of Performing Necropsy at the Pig's Farm as a Tool for the Surveillance of Endemic or Emerging Pig Diseases. Clin Res AnimSci. 1(5). CRAS. 000525. 2021.
- Piñeyro, OE.; Baumeister, JA.; Cappuccio, JA; Machuca, M.; Quiroga, MA; Teodoroff, T.; Perfumo, CJ. Prevalencia serológica del virus de influenza A en cerdos en Argentina durante la temporada 2002: Evaluación mediante inhibición de la hemoaglutinación y ELISA. Rev. Arg. Microbiol. 42:98-101, 2010.
- Rich. M. Staphylococci in animals: prevalence, identification and antimicrobial susceptibility, with an emphasis on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* Brit. J. Biomed. Sci. 62: 98-105, 2005.
- Serena MS, Cappuccio JA, Barrales H, et al. First detection and genetic characterization of porcine circovirus type 3 (PCV3) in Argentina and its association with reproductive failure. Transbound Emerg Dis. 2020;00:1-6. https://doi.org/10.1111/tbed.13893.
- Su, Shuo, Xinliang Fu, Gairu Li, Fiona Kerlin, Michael Veit.. Novel Influenza D virus: Epidemiology, pathology, evolution and biological characteristics. Virulence, DOI 10.1080 / 21505594.2017.1365216, 2017.
- Tulinski, P.; Fluit, Ad.C; Wagenaar, J.A.; Mevius, D.; van de Vijver, L.; Duim, B. Methicillin-resistant coagulase-negative *staphylococci* from pigs farms as reservoir of heterogeneous staphylococcal cassette chromosome *mec* elements. Appl. Environ. Microbiol. 78: 299-304, 2012.

Vignuzzi, M.; Stone, J.K.; Arnold, J.J.; Cameron, C.E.; Andino, R. Quasispecies diversity determine pathogenesis through cooperative interactions in a viral population. *Nature* 439: 344-348, 2006.

Vigo G, Giacoboni G, Cappuccio J, Pantozzi F, Ibar M, Perfumo C Búsqueda y aislamiento de *Staphylococcus* metilino-resistentes en diferentes especies animales de la República Argentina. *REIE* 7: 38-38, 2012.

Vigo, G.; Manfredi, E.; Cappuccio, J.; Moredo, F.; Rivas, M.; Perfumo, C.J.; Giacoboni, G. *Staphylococcus aureus* clinical infection and colonization status: bacteriological, pulsed-field gel electrophoresis and antimicrobial resistance profile in a pig farm. Proceedings 22th International Pigs Veterinary Society Congress. Jeju, Korea 10-13 June 2012. p.795 BP-438.

Voss, A., Loeffen, F.; Bakker, J.; Klaassen, C.; Wulf, M.. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pigs farming. *Emerg. Infect. Dis* 11: 1965-1966, 2005.

Zhou Peng, Hang Fan, Tian Lan y col.. Fatal swine acute diarrhea syndrome caused by an HKU2-related coronavirus of bat origin. *Nature* 556: 255-258, 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo 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

Aceite 1, 28, 38, 50, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 62, 70, 83, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 110, 125, 130, 141, 151, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 191, 200, 209, 225, 239, 250, 263, 270, 285, 298, 309, 316, 326

Aceites 33, 56, 57, 100, 107, 109, 162, 163, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172

Agua 33, 42, 47, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 80, 81, 86, 87, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 126, 130, 131, 133, 136, 163, 164, 167, 168, 169, 180, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 203, 204, 208, 211, 215, 216, 217, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 236, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 294, 295

Alimento composto 239, 244, 245

Amitraz 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262

Análisis exergético 71, 75

Análisis fisicoquímicos 162, 163, 169

Apis mellifera 251, 252, 253, 260, 261

Aprendizagem Supervisionada 210, 212, 214

Aptidão solos regadio 210

Arándanos 191, 193, 195, 198

Aspersión 200, 202, 203, 204, 205, 208

Aumento de temperatura 286

Autoevaluación 29, 31, 32, 36

B

Beneficio neto 200, 201

Berry skin 152, 155, 157

Biocombustibles 84, 85, 86, 96, 98, 99, 101, 102, 107, 108, 162, 163, 172

Biocultural 39, 49

Bioetanol 83, 84, 95, 109

Biological effectiveness 142, 146, 147, 148, 150

Biomarcadores 327, 328, 329

Biomasa vegetal 98, 99, 100, 102

C

Cabalo de Pura Raza Galega 298, 299, 303, 310, 312, 313, 314

Carica papaya Linn 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60

Cepa 84, 89, 90, 91, 94, 95, 98, 99, 100, 103, 105, 106, 107, 139, 279
Cepas hiperproductoras 84
Cerdo 270, 271, 272, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 308
Cerezas 125, 126, 128, 129, 130, 131, 135, 136, 139
Co-diseño 63
Colorantes naturales 125, 126, 129, 130, 137, 138, 139
Complex of amino acids 152, 154
Comprimento 239, 243, 244, 245, 246, 247, 254
Conditional parameters 142, 145, 148
Curros 298, 299, 300, 310, 311, 314, 315

E

Eficácia 143, 180, 217, 250, 251, 254, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 307, 324
Enfermedades Infecciosas Emergentes 270, 271
Epifitias 175, 176, 177, 185
Eritrosina 125, 126, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136
Especies nativas 39, 40, 47
Estabilidad 57, 126, 127, 130, 131, 136, 162, 169, 170, 172, 271
Estresse Térmico 286, 294
Extracción de compuestos fenólicos 70, 71, 80

F

Fator K 239, 242, 243, 244, 245, 246, 247
Fermentación 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 94
Fertilización nitrogenada 200, 202, 203, 206, 207
Flumetrina 251, 254, 255, 256, 257, 258, 259
Fruits 59, 60, 111, 142, 144, 145, 146, 148, 149

G

Ganadería equina 298
Glândula mamária 326, 327, 328, 329, 330
Goteo por fertiriego 200, 202, 203, 204, 205, 206, 208
GreenTray 110, 111
GT bioreactor 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123

H

Humedal 225, 226, 227, 228, 231, 237, 238

I

Immune 142, 143, 144

Influenza 3, 80, 102, 225, 226, 228, 234, 235, 236, 246, 296

Innovación social 62, 63, 66, 67, 68, 69

In vitro plant micropropagation 111

IRTA-reactor 111, 112

L

Lactação 326, 327, 329, 330

Lípidos 50, 54, 57, 58, 99, 104, 105, 107, 244, 246

Liquid culture 110, 111, 112, 124

M

Machine Learning 209, 210, 211, 212, 214, 223, 224

Macrófitas acuáticas 225, 226, 229, 230, 235, 236

Macroinvertebrados acuáticos 225, 226, 227, 228, 229, 238

Madre vieja 225, 226, 227, 228

Mal de Panamá 175, 176, 178

Mayos 39, 48

Mecanismos para su presentación 270

Mediterráneo 1, 3, 6

Métodos de extracción 72, 98, 106, 162

Microalgas 98, 99, 100, 101, 102, 103, 107, 108, 109

Micropterus salmoides 239, 240, 247, 248, 249

Moko bacteriano 175, 176

Morfología 190, 226

N

Nematodos 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190

O

Optimización de extracción 71

P

Paisagem cultural 1, 2, 3, 22, 25
Parrilla costal 316, 318, 323, 324
Pasturas 263, 264, 265, 269
Património cultural imaterial 1, 13, 22
Perro 52, 316, 317, 318, 324
Pesca artesanal 62, 63, 64, 69
Peso 57, 73, 88, 92, 143, 166, 167, 168, 193, 215, 225, 229, 230, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 252, 287, 318, 327, 329
Phenolic compounds 59, 71, 72, 81, 82, 152, 153, 156, 159
Phenolic maturity 152, 153, 154, 158, 160
PH y temperatura 126, 131, 136
Picudo negro 175, 176, 177, 180
Potencialidades 4, 24, 50, 52, 53, 58, 162, 300
Prácticas 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 187, 188, 310
Produção Animal 286, 326
Productividad 191, 193, 316
Productivity 111, 122, 123, 142, 143, 144, 149, 150, 192
Prototipos 21, 62, 63, 68, 69

Q

Questionários 1
Quimioterapia 316, 317, 324

R

Rapa das Bestas 298, 299, 310, 311, 314
Razas autóctonas 298
Represa 264, 266, 267, 268, 269
Residuos industriales de pistacho 70, 71, 80
Resolución 29, 31, 35, 37
Resultados 1, 12, 16, 18, 19, 21, 22, 29, 32, 34, 39, 43, 47, 57, 58, 69, 71, 73, 74, 76, 79, 81, 88, 90, 95, 100, 106, 126, 131, 132, 133, 136, 168, 169, 170, 172, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 194, 200, 201, 205, 207, 208, 209, 211, 213, 218, 222, 223, 230, 233, 239, 243, 245, 247, 251, 256, 257, 258, 267, 270, 279, 280, 289, 291, 304, 307, 316, 319, 324
Riego 33, 180, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 263, 264, 265, 266

Rojo gardenia 126

S

Salinidad 102, 103, 104, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Salud 28, 29, 35, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 72, 97, 125, 128, 129, 164, 271, 272, 273, 278, 279, 316, 324

Scikit-Learn 210

Seeds 51, 59, 60, 82, 152, 158, 159, 160, 173, 174

Semillas 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 85, 162, 163, 164, 165, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 179, 208

Simulación numérica 71

Sistemas agroforestales 38, 39, 40, 41, 43, 47, 48

Sobreiro 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 24, 26

T

Temporary immersion system 110, 111, 121, 122, 123, 124

Tiradores de cortiça 1, 2, 10, 11, 14, 16, 22, 23, 24

TIS 110, 111, 112, 115, 117, 122, 124

Tumor 316, 317, 319, 320, 321, 323, 324, 325

T.V.T 316, 317

V

Valcheta 263, 264, 265

Validación de la innovación social 62, 63, 66, 67

Varroa destructor 250, 251, 252, 255, 259, 260, 261, 262

Vertiente 264, 265, 266, 267

Vertisol 200, 201, 202, 205

Vía subcutánea 316, 318, 323, 324

Vinaza 83, 84, 94, 95, 96