

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 Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, Universidad Nacional Autónoma de México, México
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof.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 MORFOLÓGICAS Y POBLACIONALES DE *Eichornia crassipes* Y *Pistia stratiotes* SOBRE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS 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 18

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

Data de submissão: 20/05/2022

Data de aceite: 08/06/2022

Daniel Feriz Garcia

Grupo de estudios Unidad de Investigación en Ecosistemas Tropicales UNIET

Departamento de Ecología
Fundación Universitaria de Popayán
Cauca, Colombia

<https://orcid.org/0000-0002-6290-9688>

Jency Nathaly Palacio Bayer

Semillero de Investigación SERENDIPIAS
Ecología

Fundación Universitaria de Popayán
Cauca, Colombia

Laura Melissa Muñoz Burbano

Semillero de Investigación SERENDIPIAS
Ecología

Fundación Universitaria de Popayán
Cauca, Colombia

RESUMEN: El humedal Cucho de Yegua se ubica en el Departamento del Valle del Cauca y se clasifica como un sistema palustre permanente en estado de sucesión ecológica, colonizado por macrófitas acuáticas flotantes, la composición de plantas acuáticas está dada principalmente por las especies *Eichornia crassipes* y *Pistia stratiotes* las cuales cubren

la totalidad del espejo de agua. El objetivo de este estudio fue identificar diferencias en la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos epicontinentales asociados a las dos especies de macrófitas dominantes e identificar las variables morfológicas en cada una de ellas que podrían influenciar la distribución de los macroinvertebrados. Se realizaron seis repeticiones, cada una en las zonas dominadas por *E. crassipes* y *P. stratiotes* durante tres meses seguidos. Semidieron múltiples variables como el número de plantas, longitud máxima de raíces, número de hojas, biomasa húmeda y seca y se colectaron los macroinvertebrados acuáticos para su identificación. La relación entre los Macroinvertebrados y las macrófitas se realizó mediante un análisis de redundancia (ADR), empleando el programa CANOCO y un análisis discriminante utilizando Rwizard. Se colectaron 40 géneros, 26 familias, 12 órdenes y seis clases dentro de los Phylum Artrópoda, Mollusca y Annelida. La similitud entre las comunidades de macroinvertebrados encontradas zonas las dos especies de macrófitas fue del 41%, compartiendo un total de 17 géneros entre los cuales están *Odontomia* sp, *Tabanus*, *Chrysops* sp, las subfamilias Tanypodinae, Orthoclaadiinae, Psychodidae, los géneros *Alluadomyia*, *Probezzia* y *Stilobezzia*. De acuerdo al ADR las variables número de hojas y peso fresco de raíces fueron las que influyeron la distribución de géneros como *Probezzia*, *Alluadomyia* y *Psychodidae* (NN); se observó una relación entre *Neochaetina* con *E.*

crassipes y su biomasa, y *Pomacea* y *Odontomia* con *P. stratiotes*; al igual que una relación positiva entre el número de plantas y la familia Hyridae.

PALABRAS CLAVE: Macrófitas acuáticas. Macroinvertebrados acuáticos. Madre vieja. Humedal. Influencia. Morfología.

1 INTRODUCCIÓN

El Complejo Hidrológico del Valle Geográfico del Cauca ubicado en el suroccidente de Colombia, forma varios tipos de humedales como son las madre viejas, lagunas y ciénagas; entre los que se encuentra el humedal Cucho de Yegua (CVC, 2008). Estos humedales son de gran importancia como reservorio de agua, sumidero de carbono, fuentes de alimento, refugio y zona de alimentación para una gran variedad de animales (Ramos., 2006; Zambrano et al., 2015). Especialmente macroinvertebrados acuáticos, los cuales hacen parte primordial dentro de las cadenas tróficas de los humedales como consumidores secundarios, las que a su vez son consumidos por un gran número de peces los cuales llegan a ser de interés alimenticio para las familias (Thi Nguyen et al, 2015; Kouamé et al, 2010).

La composición y estructura e influencia de factores abióticos en los macroinvertebrados asociados a plantas acuáticas, han sido estudiados en lagos de inundación de grandes ríos como el Orinoco, Cauca y Magdalena en Colombia, la cuenca del río Paraná en Argentina y lagos en África (Bailey y Litterick, 1993; Rivera et al, 2010; Rivera Usme, 2011; Brendonck et al, 2003; Rosado et al, 2009); sin embargo, existen pocos trabajos en los que se comparan los invertebrados fitófilos en diferentes especies de plantas acuáticas y la influencia de sus variables morfológicas y morfométricas sobre las comunidades, esto se debe al tiempo que consume la separación de los invertebrados y a las dificultades que plantea la identificación de los taxa presentes en estadio de larva (Cyr y Downing, 1988; Neiff y Neiff, 2006). El conocimiento de la relación de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos con el medio físico y químico aporta bases para desarrollar criterios de calidad y bioindicación aplicables a los sistemas de humedales (Rivera et al, 2010; Rocha et al, 2015).

Las especies de macroinvertebrados que habitan los ecosistemas de humedales difieren en atributos fisiológicos, morfológicos, conductuales y de historia de vida de los de cuerpos lóticos (Roldan y Ramírez, 2008); estudios de los roles tróficos brindan una imagen de cómo se estructuran las comunidades de macroinvertebrados acuáticos de acuerdo a los mecanismos de alimentación y puede dar una visión general de la importancia de las macrófitas acuáticas como sustrato, ya sea para dar abrigo, como retenedoras de alimento, sitios de anidación y predación o como alimento directamente (Kouamé et al, 2011; Schmidt et al, 2015).

En este estudio se compara la composición y estructura de los generos de macroinvertebrados acuáticos asociados a *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms y *Pistia stratiotes* L. en relación con las variables morfológicas de cada especie de planta.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La madre vieja Cucho e Yegua se encuentra ubicada en el municipio de Jamundí, corregimiento de Quinamayó bajo las coordenadas N: 03° 50 16,0 W: 076° 23 17,0. Este ecosistema se localiza en una zona de vida de bosque seco tropical (bs-T), a una altura de 965,2 msnm. Se puede clasificar como un sistema palustre permanente en estado de sucesión terminal; las tierras están dedicadas a la agricultura mecanizada (caña de azúcar, arroz, maíz) y agricultura con el sistema de producción denominado Finca Tradicional (cítricos, papaya y cacao, entre otros) y la ganadería extensiva usando pastos naturales y mejorados (CVC, 2005 y 2008). Éstas condiciones han generado la colonización excesiva de *E. crassipes*, *P. stratiotes*, las cuales han invadido gran parte del humedal alcanzando cobertura de la totalidad del espejo de agua en el área de muestreo (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de la madre vieja Cucho é Yegua en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca-Colombia.



2.2 CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS HÍDRICAS DEL HUMEDAL

No se registró diferencia en los valores de los parámetros físicos y químicos en el agua ni entre macrófitas ni entre meses ($p \geq 0,05$), sin embargo, hubo cambios en los valores entre los diferentes meses de muestreo, evidenciando la influencia de las temporadas de lluvia y sequía sobre las condiciones físicas y químicas bajo las cuales se desarrollan, siendo las aguas características de ecosistemas acuáticos con un elevado nivel de alteración y eutrofización, con valores muy bajos de oxígeno ($< 2 \text{ mg/l}$) (Tabla 1) lo cual se considera un factor limitante para los macroinvertebrados acuáticos, problema que se incrementa por la temperatura cálida del agua ($> 25 \text{ }^\circ \text{C}$) (Roldan y Ramírez, 2008).

La madre vieja presenta valores bajos de carbonatos lo que sumado al dióxido de carbono libre sugieren problemas en la capacidad buffer del sistema. De acuerdo al pH registrado se puede considerar el agua en la zona de muestreo como levemente ácida producto del CO_2 libre. Los niveles de nutrientes registrados en el sistema acuático (Amonio y Nitratos) son típicos de ecosistemas contaminados lo cual limita el desarrollo de comunidades complejas de macroinvertebrados acuáticos.

Tabla 1. Parámetros físico-químicos analizados dentro de cada cobertura vegetal en los diferentes meses de muestreo.

Parámetro	Unidades	<i>P. stratiotes</i>				<i>E. crassipes</i>			
		Sep	Oct	Nov	Ā	Sep	Oct	Nov	Ā
Temperatura Ambiental	$^\circ \text{C}$	28	30	28	28,7	28	30	28	28,7
Temperatura del Agua	$^\circ \text{C}$	26	27	27	27,0	27	26	28	27
Oxígeno Disuelto O ₂	mg OD/L	0,5	2,1	0,7	1,1	0,5	0,3	0	0,2
Saturación O ₂ Disuelto (%)	%	6	28	8	14	6	5	0	3,6
Dióxido de Carbono (CO ₂)	mg CO ₂ /L	10	5	8	7,7	12	10	12	11,3
pH	Unidades	6	6,2	6,5	6,2	6	5,5	6,4	6,0
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	1	0,5	1	0,8	0,6	0,7	1	0,8
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	36	25	90	50,3	31	34	80	48,3
Dureza Carbonácea	mg CaCO ₃ /L	1,1	0,8	0,9	0,9	1,6	0,9	1	1,2
Amonio	mg (NH ₄ ⁺)/L	0,2	0,2	1	0,5	0,4	0,6	2	1,0
Nitratos	mg (NO ₃ ⁻)/L	50	30	25	35,0	75	50	50	58,3
Variable de agrupación	Prueba estadística	sig							
Meses	Kruskal-Wallis	1.00							
Macrófitas	U de Mann Withney	1.00							

2.3 MUESTREO DE LAS MACRÓFITAS ACUÁTICAS FLOTANTES Y DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES (MAE)

Los muestreos se llevaron a cabo durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2011 lo que corresponde a la época de transición de sequía a lluvias respectivamente.

- **Fase de campo:** comprendió la colecta de las especies de macrófitas flotantes *E. crassipes* y *P. stratiotes*; éstas fueron colectadas con un tamiz de marco de madera de 50 cm x 50 cm con una maya de abertura de poro de 376 μm . Esta metodología fue tomada y modificada de la aplicada por Alba-Tercedor et al, (2005) e investigaciones como Darrigran et al, (2007), Saccò et al, (2020) y Pinna et al, (2014). Se tomaron 5 muestras por cada cobertura de macrófita por mes. A cada muestra se le determinó el número de plantas (NP), el número de hojas (Nh) y la longitud máxima de las raíces (Lr).
- **Fase de laboratorio:** Las plantas fueron lavados en un balde agitando vigorosamente sus partes para desprender los MAE; el residuo del balde fue cernido con un tamiz de poro de 376 μm para la recolección de los organismos atrapados en ellas Pinna et al (2014). Las muestras de MAE fueron identificadas hasta el menor nivel taxonómico posible; a cada organismo se le determinó el grupo funcional teniendo en cuenta las categorías propuestas por Merritt y Cummins (2008): a) trituradores, b) colectores-recolectores, c) colectores- filtradores d) raspadores y e) depredadores. Adicionalmente se estimó la abundancia relativa y porcentual de los individuos, la densidad (ind/ m^2), la riqueza, diversidad de Shannon, la dominancia de Simpson y la similitud de Jaccard. Adicionalmente se midió la biomasa de los plantas por medio del peso fresco y seco tanto de raíces como de hojas de acuerdo a lo propuesto por Elosegi y Sabater (2009).

2.4 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Los valores de los parámetros fisicoquímicos, Morfológicos y ecológicos se compararon por medio de la prueba estadística de Kruskal-Wallis para meses y U de Mann-Withney para macrófitas. Para verificar la existencia de relaciones entre las variables morfológicas vegetales y la distribución de los géneros de MAE, se aplicó el análisis de redundancia canónica (ADR), empleando el programa CANOCO 3,12 (TerBraak y Šmilauer, 2002) Todas las variables fueron transformados por la función $\log(x+1)$ antes

del análisis. Los análisis de aplicaron a los géneros cuyas abundancias representaron el 95% de la densidad total.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS MACRÓFITOS ACUÁTICOS COLECTADOS

Se registraron diferencias significativas entre el número de plantas promedio por unidad de muestreo (U Mann-Withney, $p < 0,05$) presentando *E. crassipes* el mayor número de plantas por unidad de área (10,8 ind/50 cm) con un valor máximo de 15 plantas y mínimo de 6; mientras que *P. stratiotes* presentó 8,1 ind/0,5m² en promedio con un máximo de 11 ind/0,5m² y un mínimo de 5 ind/0,5m² (Tabla 2). El promedio de biomasa total de *E. crassipes* fue significativamente mayor que el de *P. stratiotes* (U Mann-Withney, $p < 0,05$) aportada principalmente por las diferencias en peso de la raíz. Las demás variables morfológicas no mostraron diferencias significativas entre plantas (U Mann-Withney, $p > 0,05$).

Todas las variables morfológicas mostraron diferencias significativas entre ellas al pasar los meses de muestreo, incrementando sus valores hacia el final del muestreo (Kruskall-wallis, $p > 0,05$) a excepción del número de hojas, quien aumenta en el mes de octubre y decae en el mes de noviembre. El aumento del tamaño de las plantas se atribuye al incremento de la pluviosidad lo que genera una reacción de la planta preparándose para el incremento de la profundidad de la columna de agua y el aumento de nutrientes (Fernández et al, 2005).

Tabla 2. Variables morfológicas medidas en los muestreos de macrófitos acuáticos; Ps= *Pistia stratiotes*, Ec= *Eichhorna crassipes*, Sep= Septiembre, Oct= octubre, Nov= Noviembre.

Variables Morfológicas	Ps		Ec		Sep		Oct		Nov	
	N°	Rango	N°	Rango	N°	Rango	N°	Rango	N°	Rango
N° plantas	8	(5-11)	11	(6-15)	9	(5-14)	8	(6-15)	11	(8-15)
N° hojas por planta	18	(15-23)	19	(11-28)	18	(12-25)	21	(16-28)	17	(11-20)
Longitud raíz (cm)	22	(12-26)	21	(12-28)	21	(12-25)	19	(12-25)	24	(20-28)
Biomasa hojas (g)	62	(30-100)	81	(26-134)	48	(26-80)	70	(30-100)	92	(64-124)
Biomasa raíz (g)	28	(17-48)	53	(20-95)	25	(17-40)	38	(20-75)	56	(30-95)
Biomasa total (g)	90	(50-125)	133	(46-229)	70	(46-120)	108	(55-175)	149	(99-129)

* Los valores dentro de paréntesis representan los valores máximos y mínimos registrados tanto para las coberturas como para los meses de muestreo.

3.2 COMPOSICIÓN DE MAE

La comunidad de macroinvertebrados colectados en el humedal reportó 40 taxa distribuidos en 26 familias, 12 órdenes y 6 clases, dentro de las cuales Insecta fue la más rica (77,5%) y abundante (95,4%). En las plantas de *P. stratiotes* se registraron 28 géneros en 18 familias y 9 órdenes, dentro de los cuales *Probezzia*, *Alluadomyia*, *Psychodidae*, *Odontomia*, las subfamilias Orthoclaadiinae y Tanypodinae (Familia Chironomidae), los generos *Tabanus sp*, *Chrysops sp.* y *Pomacea sp.*, contribuyen con las mayores densidades registradas. En *E. crassipes* se registraron 29 géneros, 15 familias y 8 ordenes; los géneros dominantes fueron de mayor a menor *Neochetina sp.*, *Probezzia*, *Alluadomyia*, *Psychodidae*, *Tabanus*, Tanypodinae, la familia Hyriidae, Orthoclaadiinae, *Pomacea*, *Histrycosoma*, *Chrysops* (Tabla 3). Algunos macroinvertebrados colectados fueron identificados apenas a nivel de familia

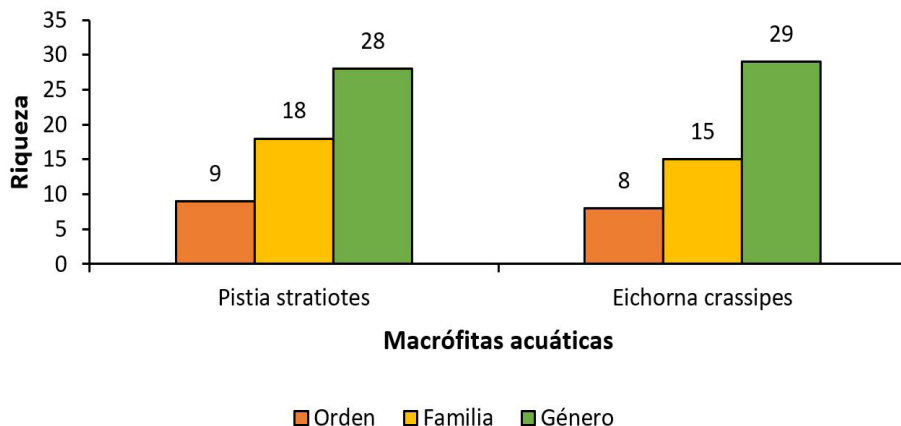
Con respecto a las variables comparadas, estas no mostraron diferencias significativas de composición de macroinvertebrados entre especies de macrófitas (Kruskall-wallis, $p>0,05$) pero si entre los meses colectados (U Mann-Withney, $p<0,05$), aumentando la abundancia, la dominancia y la diversidad hacia el mes de octubre debido al aumento en la cantidad de agua en el sistema y al incremento progresivo en el número de plantas flotantes y sus biomاسas (Rivera et al, 2010; Rivera-Usme, 2011), sin embargo no se registraron cambios en el número de géneros colectados (U Mann-Withney, $p>0,05$) (Figura 3).

Tabla 3. Composición y abundancia de macroinvertebrados colectados en el Humedal Cuche de Yegua. Ps: *Pistia stratiotes*; Ec: *Eichornia crassipes*; n= abundancia total.

TAXA			Abundancia de macroinvertebrados en las diferentes coberturas			
Orden	Familia	Taxa	Ps	Ec	n	%
Diptera	Stratiomyiidae	<i>Odontomia</i>	259	11	270	7,5
		<i>Tabanus</i>	67	38	105	2,9
	Chironomidae	<i>Chrysops</i>	53	13	66	1,8
		Tanypodinae	101	22	123	3,4
		Orthoclaadiinae	145	35	180	5,0
	Psychodidae	<i>Psychodidae NN</i>	284	53	337	9,4
	Ceratopogonidae	<i>Alluadomyia</i>	402	66	468	13,0
		<i>Probezzia</i>	1151	184	1335	37,2
		<i>Stilobezzia</i>	16	7	23	0,6
	Muscidae	<i>Lispe</i>	0	2	2	0,1
		<i>Hemerodromia</i>	0	4	4	0,1

TAXA			Abundancia de macroinvertebrados en las diferentes coberturas			
Orden	Familia	Taxa	Ps	Ec	n	%
	Syrphidae	<i>Eristalis</i>	0	4	4	0,1
	Culiciidae	<i>Culex</i>	0	2	2	0,1
	Tipulidae	<i>Tipula</i>	0	7	7	0,2
		<i>Molophilus</i>	1	0	1	0,0
	Sciomyzidae	<i>Sepedon</i>	4	0	4	0,1
Lepidóptera	Pyralidae	<i>Nymphula</i>	2	0	2	0,1
		<i>NN</i>	1	1	2	0,1
Coleóptera	Hydrophilidae	<i>Berosus</i>	2	4	6	0,2
		<i>Tropisternus</i>	0	1	1	0,0
		<i>Helophorus</i>	1	0	1	0,0
		<i>Sphaeridium</i>	0	4	4	0,1
		<i>Dytiscidae</i>	<i>Laccophilus</i>	0	5	5
		<i>Agabus</i>	0	4	4	0,1
	Curculioniidae	<i>Neochetina</i>	1	459	460	12,8
	Scirtidae	<i>Cyphon</i>	0	1	1	0,0
		<i>Elodes</i>	1	0	1	0,0
	Noteridae	<i>Hydrocanthus</i>	2	0	2	0,1
Hemíptera	Belostomatidae	<i>Lethocerus</i>	0	2	2	0,1
Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i>	1	0	1	0,0
		<i>Telebasis</i>	2	0	2	0,1
Acari	Hydrachnidae	<i>Hydracarina</i>	3	0	3	0,1
Mesogastrópoda	Ampullariidae	<i>Pomacea</i>	44	24	68	1,9
	Thiaridae	<i>Melanoides</i>	8	4	12	0,3
Basommatóphora	Ancylidae	<i>Ferrissia</i>	2	3	5	0,1
	Planorbidae	<i>Gyalus</i>	10	0	10	0,3
Unionoidea	Hyriidae	<i>NN</i>	5	29	34	0,9
Glossiphoniiphórmes	Glossiphoniidae	<i>NN</i>	0	10	10	0,3
Haplotáxida	Aelosomatidae	<i>Histrycosoma</i>	2	20	22	0,6
		<i>Aelosoma</i>	3	0	3	0,1
Abundancia total			2573	1019	3592	100
Riqueza			28	29	40	

Figura 3. Distribución de la riqueza de grupos taxonómicos entre macrófitas y meses muestreados.



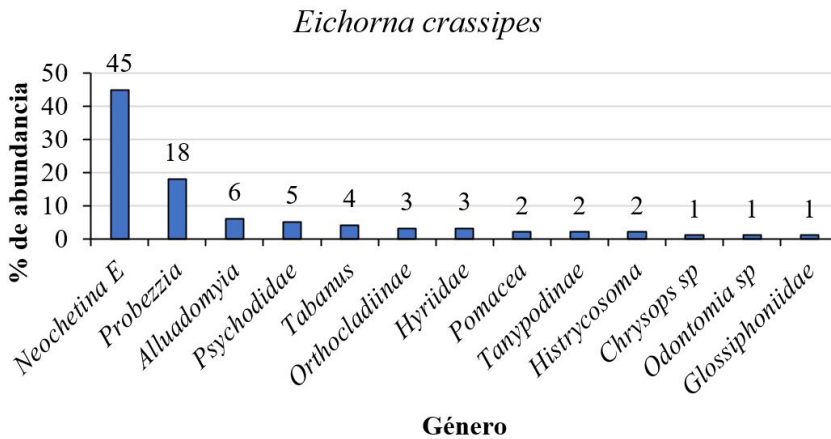
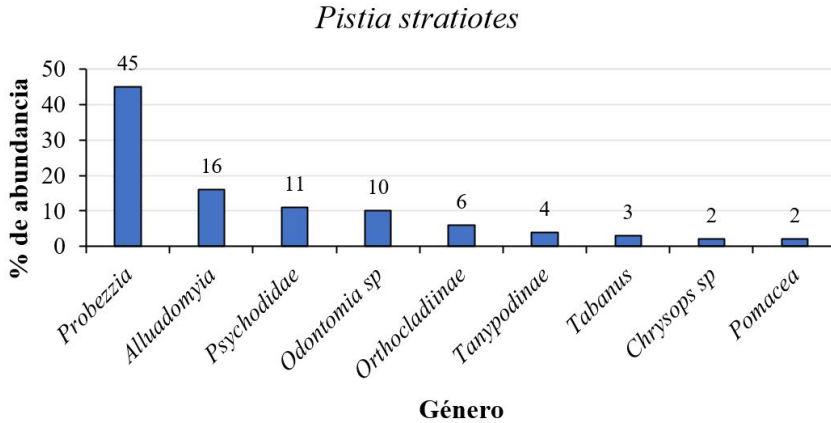
3.3 ABUNDANCIA

En total se colectaron 3 593 individuos de los cuales el 97% pertenecen a 14 géneros (Tabla 3, Figura 4) siendo el orden Díptera el más representativo con el 76% de la abundancia total, distribuida en los géneros *Probezzia* sp., *Alluadomia* sp., la familia Psychodidae, el género *Odontomia* sp. y la familia Chironomidae. Dentro del orden Coleóptera la familia Curculionidae con el género *Neochaetina* sp representa el 12% del total de la densidad colectada (Figura 4).

Los resultados indican que hay una diferencia significativa entre las abundancias colectadas en los tres meses de muestreo, pero no entre las coberturas de macrófitas,

(U Mann Withney, $p>0,05$) por lo que las diferencias morfológicas (Biomasa, número de hojas y longitud máxima de raíz) que presentaron las macrófitas proporcionan las mismas condiciones para el establecimiento de un número alto de individuos.

Figura 4. Abundancias porcentuales de los géneros más representativos en las poblaciones de Ps y Ec muestreadas.



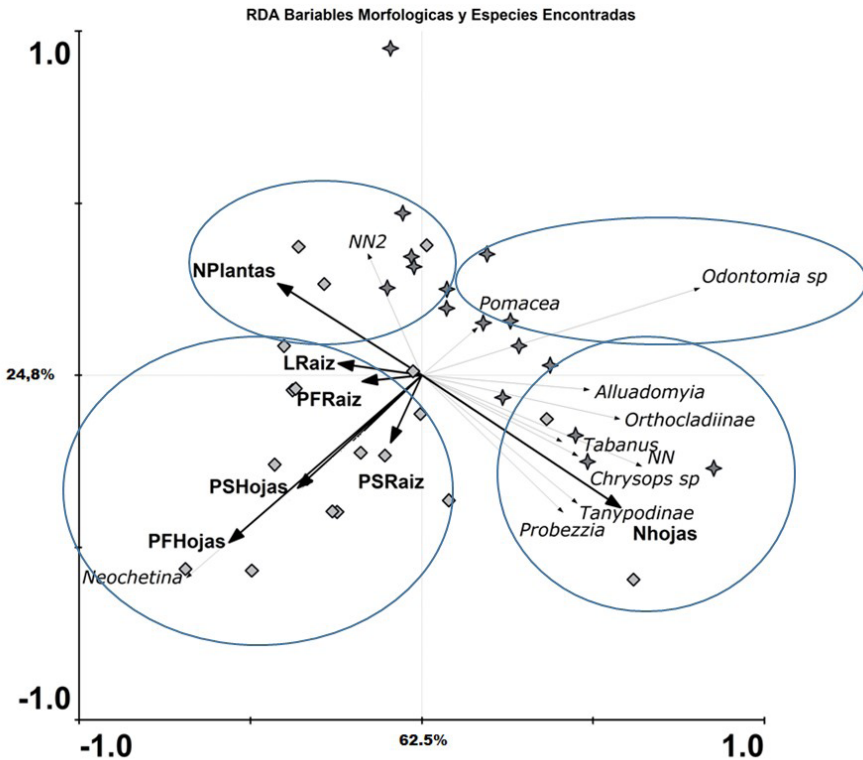
3.4 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES MORFOLÓGICAS VEGETALES

El análisis de redundancia canónica (ADR) explicó 87% de la varianza total con los dos primeros ejes, al relacionar las variables morfológicas de las plantas, con la abundancia de los géneros de MAE encontrados (Figura 5).

Se pudo determinar que el número de hojas es la variable vegetal que más influye en la presencia y abundancia de 7 géneros entre los cuales se encuentran tres de los más abundantes del muestreo. A su vez los cambios en los valores de biomasa se correlacionaron con la macrofita *E. crassipes* lo cual a su vez influencia los cambios

en la abundancia del coleóptero *Neochetina*. De los géneros colectados tres mostraron preferencia por una especie de macrofita; *Odontomyia* y *Pomacea* se asociaron con la especie *Pistia stratiotes*, mientras que el género *Neochaetina* parece ser casi exclusivo de *Eichhorna crassipes*. El Bivalvo Hyriide no se relacionó con un tipo en especial de planta, sino por el número de plantas por unidad de área, independientemente de la especie, es una característica que influencia la abundancia de este molusco.

Figura 5. Análisis de redundancia canónica calculada entre los géneros de MAE colectados y las variables Morfológicas registradas en las macrofitas flotantes. Las estrellas son *P. stratiotes* y los rombos son *E. Crassipes*, NN= Psychodidae; NN2= Hyriidae.



4 CONCLUSIONES

La comunidad de macroinvertebrados colectada en las dos especies de macrofitas acuáticas flotantes estuvo compuesta por 40 géneros distribuidos en 26 familias, 12 órdenes y 6 clases, dentro de los cuales la clase Insecta fue la más rica (77,5%) y abundante (95,4%). Dentro de *Pistia stratiotes* se registraron 28 géneros en 18 familias y 9 órdenes, dentro de los cuales *Probezzia*, *Alluadomyia*, *Psychodidae*, *Odontomia*, las subfamilias *Orthoclaadiinae* y *Tanypodinae* (Familia *Chironomidae*), los generos *Tabanus*

sp, *Chrysops sp* y *Pomacea sp*, contribuyen con las mayores densidades registradas. En *Eichhorna crassipes* se registraron 29 géneros, 15 familias y 8 ordenes; los géneros más importantes colectados dentro del buchón de agua (*Eichhorna crassipes*) fueron de mayor a menor *Neochetina sp*, *Probezzia*, *Alluadomyia*, *Psychodidae*, *Tabanus*, Tanypodinae, la familia Hyriidae, Orthoclaadiinae, *Pomacea*, Histricosoma, *Chrysops*.

Se encontraron diferencias en la composición de macroinvertebrados colectados en las macrófitas; de los 40 géneros reportados en el trabajo, las macrófitas acuáticas compartieron un 41% (17 géneros) dentro de los cuales el 60% fueron dípteros. Sin embargo se presentaron 12 géneros exclusivos de *Eichhorna crassipes* y 11 géneros de *Pistia stratiotes*. Aunque el número de géneros compartidos es alto, la estructura de las poblaciones dentro de cada planta es similar dominando en ambas plantas los Dípteros y Coleópteros.

Se pudo determinar que el número de hojas es la variable vegetal que más influye en la presencia y abundancia de 7 géneros entre los cuales se encuentran tres de los más abundantes del muestreo. A su vez los cambios en los valores de biomasa se correlacionaron con la macrofita *E. crassipes* lo cual a su vez influencia los cambios en la abundancia del coleóptero *Neochetina*. De los géneros colectados tres mostraron preferencia por una especie de macrofita; *Odontomyia* y *Pomacea* se asociaron con la especie *Pistia stratiotes*, mientras que el género *Neochaetina* parece ser casi exclusivo de *Eichhorna crassipes*. El Bivalvo Hyriide no se relacionó con un tipo en especial de planta, pero si el número de plantas por unidad de área, que se constituye en una característica que influencia la abundancia de este molusco.

REFERENCIAS

1. Alba-Tercedor, J; Pardo, I; Prat, N; Pujante, A, (2005). Protocolo de muestreo y análisis de Invertebrados acuáticos, en: Metodología para el establecimiento del estado ecológico. Directiva marco del agua. Ministerio del medio ambiente.
2. Elosegi, A y Sabater, S., (2009). Conceptos y técnicas en ecología fluvial, capítulo 13 La biota de los ríos: Los Macrófitos. Fundación BBVA. Pp 243-250. ISBN 978-84-96515-87-1. https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2009_conceptos_ecologia_fluvial.pdf.
3. Bailey, R.G., Litterick, M.R. The macroinvertebrate fauna of water hyacinth fringes in the Sudd swamps (River Nile, southern Sudan) (1993) Hydrobiologia, 250 (2), pp. 97-103. Cited 24 times. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0027803493&doi=10.1007%2fBF00008231&partnerID=40&md5=aad2b26188de005a25b75fa8338c578d>. DOI: 10.1007/BF00008231.
4. Brendonck, L., Maes, J., Rommens, W., Dekeza, N., Nhiwatiwa, T., Barson, M., Callebaut, V., Phiri, C., Moreau, K., Gratwicke, B., Stevens, M., Alyn, N., Holsters, E., Ollevier, F., Marshall, B. The impact of water hyacinth (*Eichhorna crassipes*) in a eutrophic subtropical impoundment (Lake Chivero, Zimbabwe). II. Species diversity (2003) Archiv fur Hydrobiologie, 158 (3), pp. 389-405. Cited 87 times. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0347495347&doi=10.1127%2f0003-9136%2f2003%2f0158-0389&partnerID=40&md5=992c830b5c94203bd00202918e41b131>. DOI: 10.1127/0003-9136/2003/0158-0389.

5. Cajo ter Braak, C, J; P. Smilauer, (2002). CANOCO Manual de referencia y Guía del usuario de CanoDraw para Windows: Software para la ordenación comunitaria canónica (versión 4.5).
6. Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca (CVC), (2008). Caracterización geológica y biológica y ordenamiento de los humedales del valle alto del río Cauca y diagnóstico del estado de la franja forestal protectora. Estudio de la dinámica del complejo de humedales en el valle alto del río Cauca, Convenio Interadministrativo 0144. Universidad del Valle. Vol 4.
7. Corporación Autónoma del valle del Cauca, CVC. (2005). Formulación del plan de manejo ambiental del humedal El Avispal o Carabalo corregimiento de Quinamayó, municipio de Jamundí. Orden de trabajo 1297.
8. Cyr, Downing, (1988) The abundance of phytophilus invertebrates on different species of submerged macrophytes. *Freshwat. Biol.* vol. 20: 365-374.
9. Darrigran, Vilches, Legarralde & Damborenea, (2007). Guía para el estudio de macroinvertebrados- Métodos de colecta y técnicas de fijación. Argentina, ProBiota. Serie técnica didáctica No 10.
10. Fernández, García, & Villarroya, (2005). Propuesta de una clasificación de humedales para ser restaurados mediante operaciones de recarga artificial de acuíferos: aplicación al complejo de humedales de Coca-Olmedo (Segovia). *Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente*, vol 3. http://www.uax.es/publicaciones/archivos/TECEOC05_002.pdf.
11. Kouamé, M.K., Diétoa, M.Y., Da Costa, S.K., Edia, E.O., Ouattara, A., Gourene, G. Aquatic macroinvertebrate assemblages associated with root masses of water hyacinths, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach, 1883 (Commelinales: Pontederiaceae) in Taabo Lake, Ivory Coast (2010) *Journal of Natural History*, 44 (5-6), pp. 257-278. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34250830872&doi=10.3923%2fjbs.2007.309.314&partnerID=40&md5=986c32e858d9bd7eb4ef00bcb9c9863e>. DOI: 10.3923/jbs.2007.309.314.
12. Merritt, & Cummins, (2008). An introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/Hunt. 4ta edición.
13. Muñoz Solarte D. M. Alejandra Ante L. Estandarización de un protocolo in vitro para el control biológico de *Eichhornia crassipes* con *Neochetina* (Coleoptera: Curculionidae). *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* (2017) Edición Especial(1) 40. DOI: 10.18684/bsaa(15)40-48.
14. Pinna, M., Marini, G., Mancinelli, G., Basset, A. Influence of sampling effort on ecological descriptors and indicators in perturbed and unperturbed conditions: A study case using benthic macroinvertebrates in Mediterranean transitional waters (2014) *Ecological Indicators*, 37 (PART A), pp. 27-39. Cited 13 times. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84887264310&doi=10.1016%2fj.ecolind.2013.09.038&partnerID=40&md5=41629e2c92c882f1cd55f9fe7cb57900>. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.09.038.
15. Poi De Neiff, A., Neiff, J.J. Species richness and similarity of the invertebrates which live in floating plants on the floodplain of the River Parana Argentina [Article@Riqueza de especies y similaridad de los invertebrados que viven en plantas flotantes de la planicie de inundación del Río Paraná Argentina] (2006) *Interciencia*, 31 (3), pp. 220-225. Cited 54 times. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33749052091&partnerID=40&md5=f48a260081dc6eac08e7a82fd16e9f7>.
16. Ramos Ortega, L., Fontalvo, E., & López-Forment, W. (2006). Aproximación a las condiciones limnológicas de un plano de inundación del bajo río Magdalena durante un ciclo diario. *Intropica*, 3(1), 87-100. <https://doi.org/10.21676/23897864.130>.

17. Rivera, Zapata, Pérez, Morales, Ovalle & Alvarez, (2010). Caracterización Limnológica de humedales de la planicie de inundación del Río Orinoco (Orinoquía, Colombia). *Acta biol. Colomb.*, Vol. 15 (1): 145 – 166.
18. Rivera Usme, (2011). Relación entre la composición y biomasa de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos y las variables físicas y químicas en el humedal Jaboque Bogotá-Colombia. Tesis Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, 110p.
19. Roldan, P; Ramírez, J, (2008). Fundamentos de limnología Neotropical. Editorial universidad de Antioquia. Vol 2. Pp 231.
20. Rosado, Moura, Werneck, Colpas, Rodrigues, & Carballido, (2009). influência da complexidade estrutural da vegetação flutuante na fauna de invertebrados aquáticos predadores no lago camaleão, ilha da Marchantaria. Brasil.
21. Rocha, F.C., Andrade, E.M., Lopes, F.B. Water quality index calculated from biological, physical and chemical attributes (2015) *Environmental Monitoring and Assessment*, 187 (1), art. no. 4163, 15 p. Cited 17 times. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84957411611&doi=10.1007%2fs10661-014-4163-1&partnerID=40&md5=b770f4dce2560c603036f2b718ac535f>. DOI: 10.1007/s10661-014-4163-1
22. Saccò, M., Gómez, V.G., Sevilla, J.R., Fortunato, R.C., Eugenia Rodrigo Santamalia, M., Durà, V.B. Exploratory study on the optimisation of sampling effort in a non-vegetated lagoon within a Mediterranean wetland (Albufera Natural Park, Valencia, Spain)
23. (2020) *Ecological Indicators*, 117, art. no. 106538,. Cited 1 time. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85085735354&doi=10.1016%2fj.ecolind.2020.106538&partnerID=40&md5=886ed321dda4fcc245156f588a553d50>. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.106538.
24. Schmidt-Kloiber, A., Hering, D. *Www.freshwaterecology.info* - An online tool that unifies, standardises and codifies more than 20,000 European freshwater organisms and their ecological preferences (2015) *Ecological Indicators*, 53, pp. 271-282. Cited 182 times. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84923812255&doi=10.1016%2fj.ecolind.2015.02.007&partnerID=40&md5=5993e24609fed50b3f652b73292142a2>. DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.02.007.
25. Thi Nguyen, T.H., Boets, P., Lock, K., Damanik Ambarita, M.N., Forio, M.A.E., Sasha, P., Dominguez-Granda, L.E., Thi Hoang, T.H., Everaert, G., Goethals, P.L.M. (2015). Habitat suitability of the invasive water hyacinth and its relation to water quality and macroinvertebrate diversity in a tropical reservoir (2015) *Limnologica*, 52, pp. 67-74. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84930043147&doi=10.1016%2fj.limno.2015.03.006&partnerID=40&md5=>. DOI: 10.1016/j.limno.2015.03.006.
26. Zambrano Polanco, Leonidas., Zamora González, Hilldier. Vásquez Zapata, Guillermo León., López Anaya, Alejandro (2015). Determinación del estado sucesional de humedales en la cuenca alta del río Cauca, departamentos del Cauca y Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal – RECIA*. Vol 7.

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 naturais 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