

Ciências Biológicas e da Saúde:

Investigação
e Prática

Juan Carlos Cancino-Diaz
(organizador)

VOL II

 EDITORA
ARTEMIS
2023

Ciências Biológicas e da Saúde:

Investigação e Prática

Juan Carlos Cancino-Diaz
(organizador)

VOL II



**EDITORA
ARTEMIS**
2023



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Juan Carlos Cancino-Díaz
Imagem da Capa	Pro500/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
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 Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF
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 Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
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. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. 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 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 Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.^ª Dr.^ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Sílvia 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 Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia
Prof.^ª Dr.^ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

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

C569 Ciências Biológicas e da Saúde: Investigação e Prática II [livro eletrônico] / Organizador Juan Carlos Cancino-Díaz. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
Edição bilíngue
ISBN 978-65-87396-75-0
DOI 10.37572/EdArt_250223750

1. Ciências biológicas. 2. Saúde. I. Cancino-Díaz, Juan Carlos.
CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Las ciencias biológicas abarcan diferentes disciplinas, entre ellas la medicina, la epidemiología, la biotecnología y hasta el medio ambiente; que se relacionan con otras ciencias que estudian la salud como la antropología médica. Estas aportan las bases científicas para el mejoramiento de la vida y la salud. En la actualidad, hay un gran interés sobre nuevas investigaciones en ciencias biológicas que ayudan a contestar diferentes inquietudes ocurridas en la vida cotidiana. En este libro, constituido por 16 capítulos, se enfoca en las disciplinas de la salud, la disciplina biotecnológica y la disciplina del medio ambiente.

En la disciplina “Salud y Prácticas”, dos artículos están vinculados a desafíos para los profesionales de la salud, uno sobre el manejo de la muerte y otro sobre la maternidad transnacional, en sus aspectos psicosociales y culturales. Estos trabajos son importantes porque demuestran la importancia de actitudes de humanización y empatía por parte de los profesionales de la salud, como parte de sus habilidades y competencias para un abordaje profesional de la muerte y de la maternidad transnacional.

Por otro lado, capítulos que abordan sobre el tópico neurológico están incluidos en esta área: uno de ellos está dirigido a los niños sordos y la aportación del sentido de su vista para el mejoramiento de su salud, y el otro artículo está relacionado con los masajes para el tratamiento de los pacientes con lumbalgia y cialgia. Finalizan esta sección trabajos sobre la rehabilitación motora para los pacientes con enfermedad de Huntington, así como un artículo sobre la cadencia musical en la hidrogimnasia y un estudio relacionado con el uso de cannabis para el tratamiento de las enfermedades crónicas. Sin duda, estas aportaciones son de gran interés para el área de la salud.

Un estudio de epidemiología sobre la enfermedad de Chagas en mujeres de edad fértil en el Centro de Atención Primaria de la Salud, en la Cañada (Argentina), demuestra que en algunos lugares la prevalencia de esta enfermedad es alta.

En biotecnología se reportan capítulos sobre el impacto de la malta hacia la actividad de proteasas, la producción de proteína de forraje en *Clitoria* spp, el aislamiento de bacterias celulolíticas y xilanolíticas en Cachiyacu de Lupuna en Perú, y por último una evaluación del efecto gastroprotector de *Anacyclus radiatus*. Estos trabajos aportan investigación nueva sobre aspectos biotecnológicos.

En la parte del medio ambiente, un estudio enfocado sobre la relación del cobre con la fotosíntesis de microalgas, otro capítulo sobre control biológico de *Spodoptera* sp. y dos trabajos sobre el uso de sensores remotos y aplicación en lagos de Chile y la identificación de tóxicos en efluentes urbanos.

El libro está dirigido a la comunidad médica y científica que aporta información relevante en el área de ciencias biológicas; el lector puede tener una visión general de la investigación de estas áreas y comprender la complejidad y diversidad de tópicos relacionados con la biología y la salud.

Juan Carlos Cancino-Diaz

SUMÁRIO

SALUD Y PRÁCTICAS

CAPÍTULO 1..... 1

EDUCAÇÃO PARA A MORTE ENTRE PROFISSIONAIS DA SAÚDE: REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Wilians Robson da Silva

Luciana Xavier Senra

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237501

CAPÍTULO 2..... 15

MATERNIDAD TRANSNACIONAL: UN DESAFÍO PARA LOS SERVICIOS SANITARIOS

Carolina Garzón-Esguerra

Lourdes Moro-Gutiérrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237502

CAPÍTULO 3.....27

CONTRIBUTOS DA ATENÇÃO VISUAL NA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE CRIANÇAS SURDAS

João Dele

Anabela Maria Sousa Pereira

Paula Ângela Coelho Henriques dos Santos

Paulo Jorge Pereira Alves

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237503

CAPÍTULO 4..... 36

MASAJE NEUROREFLEJO EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON LUMBALGIA Y CIATALGIA

Marcos Elpidio Pérez Ruiz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237504

CAPÍTULO 5..... 48

PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO MOTORA NA PESSOA COM DOENÇA DE HUNTINGTON: REVISÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA

Susana Marisa Loureiro Pais Batista

Hugo Rafael Moita dos Santos

Rosa Maria Lopes Martins

Carlos Manuel Sousa Albuquerque
Alexandra Isabel Marques da Costa Dinis

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237505

CAPÍTULO 6..... 68

THE INFLUENCE OF MUSIC CADENCE ON KINETIC VARIABLES DURING WATER FITNESS EXERCISES

Catarina Costa Santos
Mário Jorge Costa
Luís Manuel Rama

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237506

CAPÍTULO 7.....78

USO TERAPÉUTICO DA *CANNABIS SATIVA* NO TRATAMENTO DE DOENÇAS CRÔNICAS

Vaneide Ediele Duarte Martins
Marta de Oliveira Barreiro
Ilka Kassandra Pereira Belfort
Viviane Sousa Ferreira
Vanessa Edilene Duarte Martins

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237507

EPIDEMIOLOGÍA

CAPÍTULO 8..... 90

“PREVALENCIA DE CHAGAS MAZZA EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL EN EL CAPS DE LA CAÑADA” LA RIOJA. ARGENTINA

Jesica Elizabeth Morey Herrera
Heliana Hebe Valdez
María José Cabral

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237508

BIOTECNOLOGÍA

CAPÍTULO 9..... 99

EL TIPO DE MALTA IMPACTA EN EL PERFIL Y ACTIVIDAD DE PROTEASAS

Claudia Berenice López-Alvarado
Jessica Giselle Herrera-Gamboa

Jorge Hugo García-García
César Ignacio Hernández-Vásquez
Esmeralda Pérez-Ortega
Luis Cástulo Damas-Buenrostro
Benito Pereyra-Alfárez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2502237509

CAPÍTULO 10..... 116

HORMESIS UNDER OIL-INDUCED STRESS IN *CLITORIA* SPP USED FOR FORAGE PROTEIN PRODUCTION IN SOUTHEASTERN MEXICO

María del Carmen Rivera-Cruz
Mariana Valier-Mago
Antonio Trujillo-Narcía

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375010

CAPÍTULO 11.....138

BACTERIAS CELULOLÍTICAS Y XILANOLÍTICAS AISLADAS DE LAS SALINAS DE CACHIYACU DE LUPUNA EN PERÚ

Elizabeth Liz Chávez Hidalgo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375011

CAPÍTULO 12 149

ESTUDIO FITOQUÍMICO Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL EFECTO GASTROPROTECTOR DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *ANACYCLUS RADIATUS*

Jaime Cardoso Ortiz
Ana Isabel Alvarado Sandoval
Saúl Eduardo Noriega Medellín
María Argelia López Luna

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375012

MEDIO AMBIENTE

CAPÍTULO 13..... 164

INVESTIGAÇÃO SOBRE A RELAÇÃO DO COBRE COM A FOTOSÍNTESE EM MICROALGAS: ESTUDO DE CASO UTILIZANDO *SCENEDESMUS QUADRICAUDA*

Rafael Barty Dextro
Jaqueline Carmo da Silva

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375013

CAPÍTULO 14.....174

ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera* sp.

Ninfa María Rosas-García

Jesús Manuel Villegas-Mendoza

Maribel Mireles-Martínez

Jorge Alberto Torres-Ortega

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375014

CAPÍTULO 15.....186

USO DE SENSORES REMOTOS Y SUS APLICACIONES EN ESTUDIOS DE LAGOS CHILENOS

Patricio R. de los Ríos-Escalante

Ángel Contreras

Gladys Lara

Mirtha Latsague

Carlos Esse

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375015

CAPÍTULO 16.....195

IDENTIFICACIÓN DE FRACCIONES TÓXICAS EN EFLUENTES URBANOS LÍQUIDOS

Ingrid Violeta Poggio Herrero

Guido Mastrantonio Garrido

Andrés Atilio Porta

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25022375016

SOBRE O ORGANIZADOR.....209

ÍNDICE REMISSIVO210

CAPÍTULO 15

USO DE SENSORES REMOTOS Y SUS APLICACIONES EN ESTUDIOS DE LAGOS CHILENOS

Data de submissão: 10/12/2022

Data de aceite: 06/01/2023

Patricio R. de los Rios-Escalante

Departamento de Ciencias
Biológicas y Químicas
Facultad de Recursos Naturales
Universidad Católica de Temuco
Casilla 15-D, Temuco, Chile
Núcleo de Estudios Ambientales
UC Temuco, Chile
<https://orcid.org/0000-0001-5056-7003>

Angel Contreras

Departamento de Ciencias
Biológicas y Químicas
Facultad de Recursos Naturales
Universidad Católica de Temuco
Casilla 15-D, Temuco, Chile
<https://orcid.org/0000-0003-0349-6761>

Gladys Lara

Departamento de Ciencias
Biológicas y Químicas
Facultad de Recursos Naturales
Universidad Católica de Temuco
Casilla 15-D, Temuco, Chile

Mirtha Latsague

Departamento de Ciencias
Biológicas y Químicas
Facultad de Recursos Naturales
Universidad Católica de Temuco
Casilla 15-D, Temuco, Chile

Carlos Esse

Instituto Iberoamericano de
Desarrollo Sostenible (IIDS)
Unidad de Cambio Climático y
Medio Ambiente (UCCMA)
Facultad de Arquitectura
Construcción y Medio Ambiente
Universidad Autónoma de Chile
Temuco, Chile
<https://orcid.org/0000-0002-5030-3275>

RESUMEN: El uso de técnicas de percepción remota en lagos, ha sido de gran importancia en las últimas décadas porque son una nueva herramienta para el estudio de la calidad de agua, así como para programas de monitoreo y control de contaminación, situación que se ha aplicado en lagos chilenos. Los primeros estudios se basaron en propiedades espectrales y comunidades zooplanctónicas en lagos con influencia glaciar, encontrándose que las zonas más coloreadas que corresponderían a alta presencia de sales glaciares tienen baja diversidad de zooplancton. Los estudios más recientes en lagos con diferente estado trófico, revelaron marcadas diferencias en las propiedades espectrales que están asociadas a condiciones tróficas y por ende las comunidades planctónicas. El presente estudio propone continuar con estos estudios para entender procesos limnológicos, así como para futuros planes de manejo de contaminación lacustre.

PALABRAS CLAVE: Percepción remota. Lagos. Patagonia. Plancton.

USO DE SENSORES REMOTOS E SUAS APLICAÇÕES EM ESTUDOS DE LAGOS CHILENOS

RESUMO: O uso de técnicas de sensoriamento remoto em lagos tem sido de grande importância nas últimas décadas porque são uma nova ferramenta para o estudo da qualidade da água, bem como para programas de monitoramento e controle da poluição, situação que tem sido aplicada em lagos chilenos. Os primeiros estudos foram baseados em propriedades espectrais e comunidades zooplanctônicas em lagos com influência glacial, constatando que as áreas mais coloridas que corresponderiam a uma alta presença de sais glaciais possuem baixa diversidade de zooplâncton. Os estudos mais recentes em lagos com diferentes estados tróficos revelaram diferenças marcantes nas propriedades espectrais que estão associadas às condições tróficas e, portanto, às comunidades planctônicas. O presente estudo propõe continuar com esses estudos para entender os processos limnológicos, bem como para futuros planos de gerenciamento da poluição do lago.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto. Lagos. Patagônia. Plâncton.

1 INTRODUCCIÓN

El uso de técnicas de percepción remota en lagos ha tenido mucha importancia en las últimas décadas, pues sobre la base de la resolución de los sensores de las fotografías satelitales y el uso de técnicas computacionales y de ciencias de datos es posible lograr conseguir parámetros ambientales como temperatura, y pigmentos fitoplanctónicos (Chandler et al., 2020; Dar et al., 2020; Kwon et al., 2020; Lee et al., 2020; Shen et al., 2020; Soria et al., 2020). Estos estudios pueden servir de base para manejo de contaminación por exceso de nutrientes con la consecuente eutroficación en lagos (Chandler et al., 2020; Lee et al., 2020).

Esta realidad se ha aplicado en lagos chilenos en las últimas décadas, los primeros estudios se realizaron en lagos con marcado efecto glacial, en que la coloración del lago, que por ende afectaría probablemente la concentración de clorofila, finalmente tendría efectos en la comunidad zooplanctónica (De los Ríos-Escalante et al., 2013; De los Ríos-Escalante & Acevedo, 2016a,b), así como descripciones espectrales en lagos de montaña de difícil acceso (De los Ríos-Escalante et al., 2017a,b,c). En los últimos tres años, se ha podido encontrar relaciones entre estado trófico, comunidades pelágicas (fitoplancton, zooplancton) y propiedades espectrales en lagos con diferente estado trófico (De los Ríos-Escalante et al., 2020, 2022a,b). El presente estudio es una revisión de la literatura sobre aplicaciones de percepción remota en lagos chilenos.

2 PRIMEROS ESTUDIOS: LAGOS DE ORIGEN GLACIAR DE LA PATAGONIA CHILENA (41-46°S)

Los primeros estudios se realizaron en los lagos General Carrera (46°S), y Tagua-Tagua (41°S), los que se caracterizan por el marcado efecto de sales glaciares en algunas bahías puntuales (De los Ríos-Escalante et al., 2013; De los Ríos-Escalante & Acevedo, 2016a,b) basados en propiedades del satélite LANDSAT ETM+. En el caso del lago General Carrera, este lago, tiene una morfometría irregular con numerosas bahías, en que en las localizadas en la zona norte desembocan ríos originados desde glaciares en las montañas lo que le da tonos turbios gris a verde característico, mientras que en la costa sur donde no existe este efecto glaciar el lago tiene una alta transparencia (De los Ríos-Escalante et al., 2013). Los reportes encontraron que en las zonas con alta concentración glaciar (por ende con alta reflectancia) hay muy baja riqueza y abundancia de especies en comparación a zonas sin efecto glaciar (Figs. 1 y 2; De los Ríos-Escalante et al., 2013; De los Ríos-Escalante & Acevedo 2016a). Una situación similar se reportó para el lago Tagua-Tagua (Figs. 3 y 4), que si bien es de mucho menor tamaño que el lago General Carrera, este es originado por la desembocadura de un río de origen glaciar, existiendo un gradiente de turbidez y por ende de propiedades espectrales, encontrándose una relación inversa entre turbidez con riqueza y abundancia de especies (De los Ríos-Escalante & Acevedo 2016b).

Figura 1. Imagen LANDSAT ETM+ del lago General Carrera (Cf: De los Ríos-Escalante et al., 2013, pag. 508).

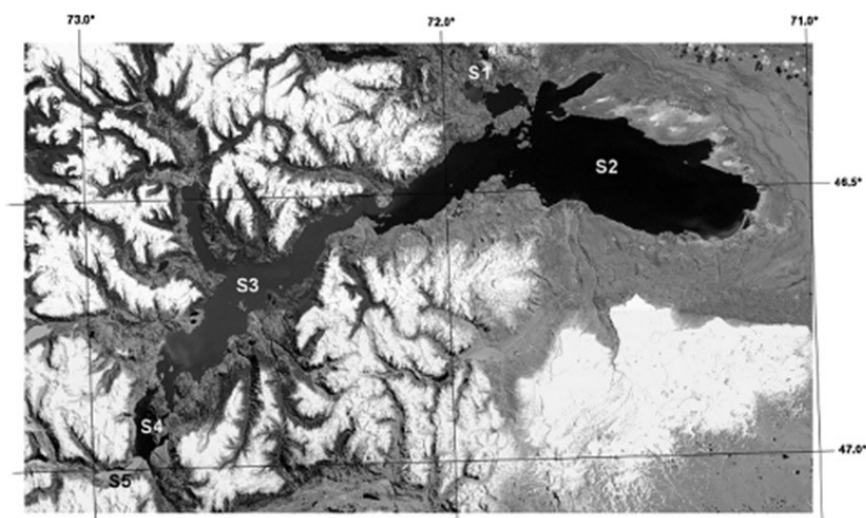


Figura 2. Gráfico entre reflectância de banda B2 de sensor ETM+ y abundancia del copépodo zoopláctónico *Boeckella michaelsoni* del lago General Carrera (Cf: De los Ríos-Escalante et al., 2013, pag. 510).

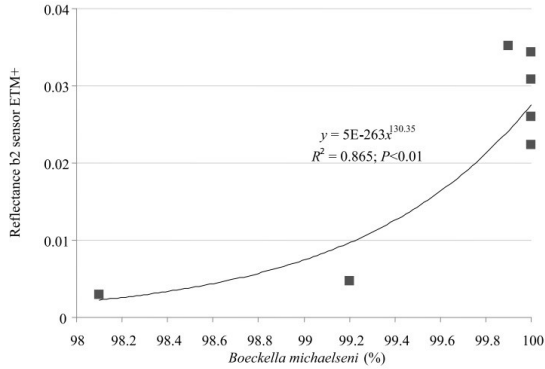


Figure 3. Mapa de Tagua Tagua lake (Cf: De los Ríos-Escalante & Acevedo, 2016b, pag. 454).

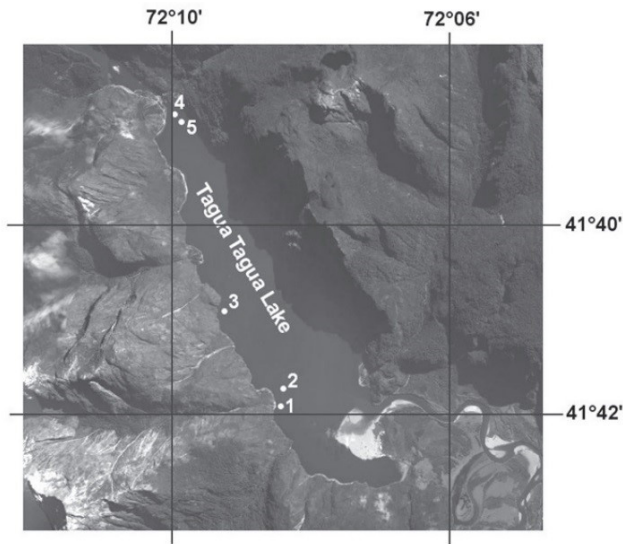
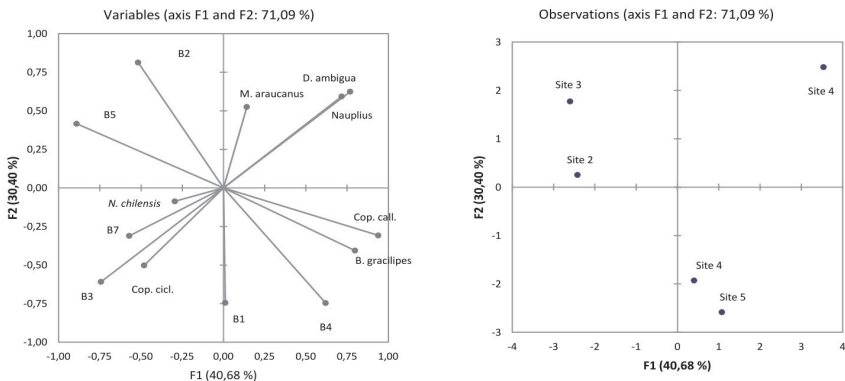


Figura 4. Análisis de componentes principais entre abundancia de especies zoopláctónicas y propiedades espectrales de sensor LANDSAT ETM+ para el lago Tagua Tagua (Cf: De los Ríos-Escalante & Acevedo, 2016b, pag. 455).



3 COMPARACIÓN DE LAGOS CON DIFERENTE ESTADO TRÓFICO: CABURGUA Y VILLARRICA (38°S)

Los lagos Caburgua y Villarrica están en el norte de la Patagonia chilena, ambos según la literatura se les considera oligotrófico y oligo-mesotrófico respectivamente, (Woelfl, 2007; Woelfl et al., 2010). En el caso del lago Caburgua este por su marcada oligotrofia presentó baja diversidad y abundancia de especies zooplanctónicas siendo predominantes los protozoos ciliados mixotróficos (Woelfl et al., 2010). Mientras que en el caso del lago Villarrica por su condición de oligo-mesotrofia presentó mayor riqueza y abundancia de especies (Woelfl, 2007). No obstante, estos estudios se basaron en un solo punto de muestreo. Este tipo de lagos ha sido reportado también para lagos de la Patagonia de Chile (Woelfl, 2007; Kamjunke et al., 2009, 2010) y Argentina (Bastidas-Navarro et al., 2009, 2018; Modenutti et al., 2010a,b; Modenutti & Balseiro, 2018, 2020).

Los estudios recientes para ambos lagos (De los Ríos-Escalante et al., 2020, 2022a,b), se basaron en estudios de cuatro sitios en ambos lagos con el fin de encontrar diferencias potenciales entre los sitios por lago y entre lagos basados en propiedades del sensor Landsat 8 OLI. Los estudios mostraron que el lago Villarrica presentó alta reflectancia asociada a alta concentración de clorofila, alta riqueza y abundancia de especies planctónicas y ausencia de ciliados mixotróficos (Figs 5 y 6; De los Ríos-Escalante et al., 2020, 2022a). Una situación diferente sucedió en el lago Caburgua, en que la reflectancia fue baja, y asociada a baja riqueza y abundancia de especies pero alta abundancia de ciliados mixotróficos (Figs 5 y 6; De los Ríos-Escalante et al., 2020, 2022a,b).

Figura 5. Mapa de lagos Caburgua y Villarrica (Cf: De los Ríos-Escalante et al., 2022b, pag. 5).

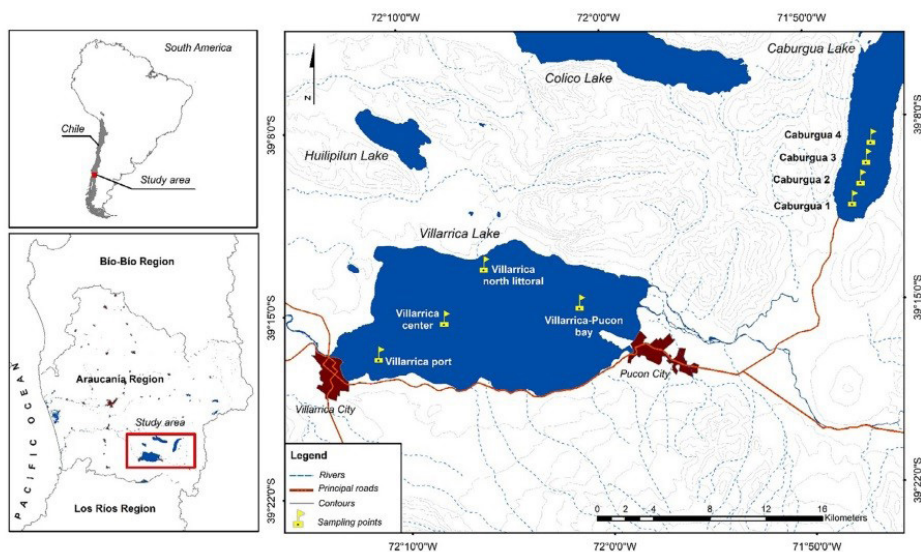
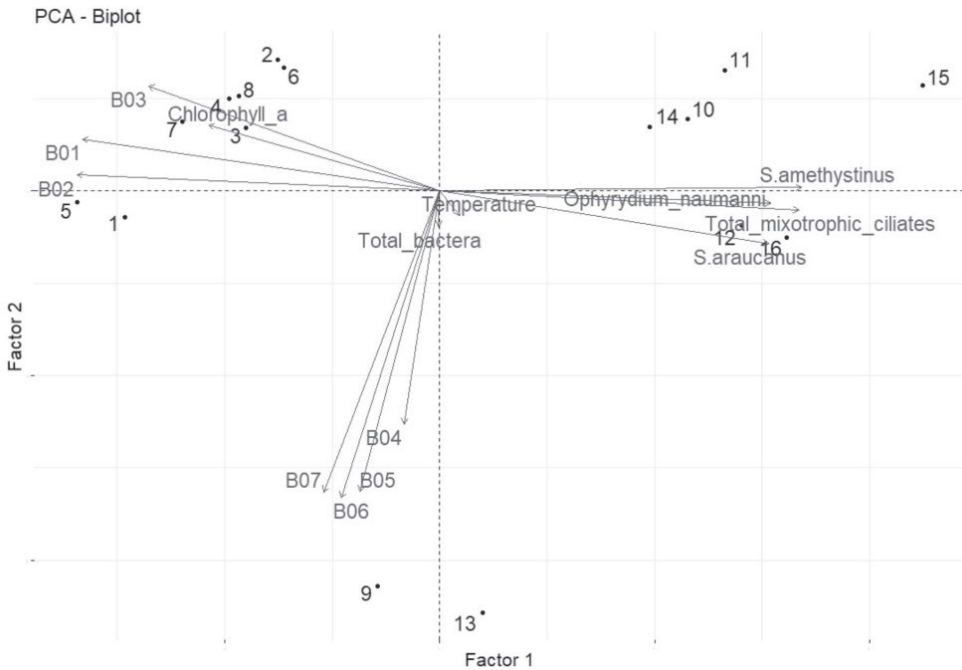


Figura 6. Análisis de componentes principales entre propiedades espectrales, clorofila, bacterias y protozoos ciliados mixotróficos para sitios en lagos Villarrica (sitios 1 al 8) y Caburgua (sitios 9 al 16) (Cf: De los Ríos-Escalante et al., 2022b, pag. 7).



4 FUTURAS PROYECCIONES EN LAGOS CHILENOS

El uso de técnicas de percepción remota en otros lagos chilenos, ha sido aplicada para el lago Vichuquén en la zona central de Chile (34°S) en que se logró encontrar una amplia variabilidad espacial en la concentración de clorofila la que estuvo fuertemente correlacionada con propiedades espectrales de Landsat 8 OLI (Briceño et al., 2018).

De igual modo, Rodríguez-López et al., (2020, 2021a,b), describieron variaciones en la turbidez y la concentración de clorofila en lagos del norte de la Patagonia chilena (39°S), mediante el procesamiento de imágenes Landsat 8 OLI, encontrando marcadas asociaciones en propiedades espectrales específicamente sitios con baja reflectancia presentaron alta transparencia de la columna de agua y por ende baja concentración de clorofila. Sobre esta base, considerando el gran volumen de datos que se puede manejar, se pueden manejar técnicas de ciencias de datos y aprendizaje de máquinas que podría optimizar la interpretación de la información (Vander Plas, 2017).

Sobre esta base si se aplican metodologías de Rodríguez-Lopez et al., (2020, 2021a,b), más datos de parámetros ambientales en terreno que si se integran siguiendo las metodologías descritas por De los Ríos-Escalante et al., (2020, 2022a,b), podrían

servir para tener un enfoque integrado entre propiedades espectrales con parámetros bióticos y abióticos del lago los que podrían servir a futuro para planes de monitoreo y manejo de potenciales fuentes de contaminación lacustre.

5 AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por el proyectos VIPUCT 2017RE-PR-06 y MECESUP UCT 0804. El autor principal expresa su gratitud a M.I. y S.M.A. por sus valiosos aportes y sugerencias para la preparación del manuscrito.

REFERENCIAS

Bastidas-Navarro, M., Modenutti, B., Callieri, C., Bertoni, R., y Balseiro E., (2009). Balance between primary and bacterial production in North Patagonian shallow lakes. *Aquatic Ecology* 43: 867-878. <https://doi.org/10.1007/s10452-008-9220-9>

Bastidas-Navarro M., Martyniuk N., Balseiro E., y Modenutti B., (2018). Effect of glacial lake outburst floods on the light climate in an Andean Patagonian lake: implications for planktonic phototrophs. *Hydrobiologia*, 816: 39-48. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-3080-4>

Briceño, I., Pérez, W., San Miguel, D., y Ramos, S., (2018). Determinación de calidad de agua en el lago Vichuquén con imágenes de satélite Landsat 8, sensor OLI año 2016, Chile. *Revista de Teledetección*, 52: 67-68.

Chander, S., Gujrati, A., Vijaya K.A., Sahay, A., y Singh, R. (2020). Remote sensing of inland water quality: a hyperspectral perspective. DOI: 10.1016/B978-0-08-102894-0.00017-6.

Dar, S.A., Bhat, S.U., Aneaus, S., y Rashid, I., (2020). A geospatial approach for limnological characterization of Nigeen Lake, Kashmir Himalaya. *Environmental Monitoring Assessment*, 192: 121. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8091-y>

De los Ríos-Escalante, P., Quinan E., y Acevedo, P. (2013). Crustacean zooplankton communities in Lake General Carrera (46°S) and their possible association with optical properties. *Crustaceana* 86: 506-513. <https://doi.org/10.1163/15685403-00003182>

De los Ríos-Escalante, P., y Acevedo, P. (2016a). First observations on zooplankton and optical properties in a glacial North Patagonian lake (Tagua Tagua lake, 41° S Chile). *Polish Journal of Environmental Studies*, 25: 453-457. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/59369>

De los Ríos-Escalante, P., y Acevedo, P. (2016b). First observations of *Boeckella michaelsoni* Mrázek 1901 and optical properties of a Central Patagonian lake. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25: 1781-1785. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/61700>

De los Ríos-Escalante, P., Castro, M., Acevedo P., y Esse, C. (2017a). Spectral properties in lakes of a Chilean National Park. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26: 425-429. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/64206>

De los Ríos-Escalante, P., Castro, M., Acevedo P., y Esse, C. (2017b). Spectral properties in lakes surrounding a Chilean volcano. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26: 935-939. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/63783>

De los Ríos-Escalante, P., Castro, M., Acevedo P., y Esse, C. (2017c). Satellite spectral property observations in Chilean lakes. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26: 1413-1418. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/64283>

De los Ríos-Escalante, P., Contreras, A., Lara, G., Latsague, M., y Esse, C., (2020). First reports of associations between spectral properties, chlorophyll, bacterial and zooplankton in two Chilean North Patagonian lakes (Villarrica and Caburgua, 38° S, Araucania region, Chile). *Journal of King Saud University Sciences*, 32: 3167-3173.

De los Ríos-Escalante, P., Contreras, A., Lara, G., Latsague, M., y Esse, C., (2022b) Associations between optical properties and mixotrophic ciliates abundances using remote sensing techniques in two North Patagonian Lakes (Villarrica and Caburgua, 38°S, Araucania, Chile). *Polish Journal of Environmental Studies*, 31: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/139099>

De los Ríos-Escalante, P., Contreras, A., Lara, G., Latsague, M., y Esse, C. (2022). Associations between spectral properties, bacteriological characteristics, chlorophyll and zooplankton communities in two north Patagonian lakes, *Animal Biology*. doi: <https://doi.org/10.1163/15707563-bja10097>

Kamjunke, N., Vogt, B., y Woelfl, S., (2009). Trophic interactions of the pelagic ciliate *Stentor* spp., in North Patagonian lakes. *Limnologia* 39: 107-114. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2008.08.001>

Kamjunke, N., Kramps, M., Chavez, S., y Woelfl, S., (2010). Consumption of large *Chlorella*-bearing ciliates (*Stentor*) by *Mesocyclops araucanus* in North Patagonian lakes. *Journal of Plankton Research*, 34: 922-927. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbs051>

Kwon, Y.S., Kwon, Y-H., Duan, H., Cho, K.H., y Park, Y., (2020). Drone-based hyperspectral remote sensing of cyanobacteria using vertical cumulative pigment concentration in a deep reservoir. *Remote Sensing of Environment*, 236: 111517. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111517>

Lee, Z., Shang, S., Wang, Y., Wei, J., y Isizaka, J., (2020). Nature of optical products inverted semianalytically from remote sensing reflectance of stratified waters. *Limnol. Ocean.* 65: 387-400. <https://doi.org/10.1002/lno.11307>

Modenutti, B.E., Albariño, R., Bastidas Navarro, M., Diaz Villanueva, V., Souza, M.S., Trochine, C., Laspoumaderes, C., Cuassolo, F., Mariluán, G., Buria, L., y Balseiro, E., (2010a). Structure and dynamics of food webs in Andean North Patagonian freshwater systems: organic matter, light and nutrient relationships. *Ecología Austral*, 20: 95-114.

Modenutti, B., Balseiro, E., Corno, G., Callieri, C., Bertoni, R., y Caravati, E. (2010b). Ultraviolet radiation induces filamentation in bacterial assemblages from North Andean Patagonian lakes. *Photochemistry and Photobiology*, 86: 871-881. doi: 10.1111/j.1751-1097.2010.00758.x

Modenutti, B.E., y Balseiro, E.G., (2018). Preface: Andean Patagonian lakes as sensors of global change. *Hydrobiologia* 816: 1-2. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3622-z>

Modenutti, B., y Balseiro, E., (2020). Mixotrophic ciliates in North Patagonian Andean lakes: stoichiometric balances in nutrient limited environments. *Limnetica* 39: 263-274. DOI:10.23818/limn.39.17

Rodríguez-López, L., González, L., Durán-Llacer, L., Cardenas, R., y Urrutia, R., (2021). Spatio-temporal analysis of chlorophyll in six Araucanian lakes of Central-South Chile from Landsat imagery. *Ecological Informatics*, 65: 101431. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101431>

Rodríguez-López, L., Durán-Llacer, L., Gonzalez, L., Cardenas, R., & Urrutia, R., (2021). Retrieving Water Turbidity in Araucanian Lakes (South-Central Chile) Based on Multispectral Landsat Imagery. *Remote Sensing*, 13: <https://doi.org/10.3390/rs13163133>

Rodríguez-López, L., Durán-Llacer, L., Gonzalez, Li., Abarca-del-Rio, R., Cardenas, R., Parra, O., Martinez, R., y Urrutia, R., (2020). Spectral analysis using LANDSAT images to monitor the chlorophyll-a concentration in Lake Laja in Chile. *Ecological Informatics*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2020.101183>

Shen, M., Duan, H., Cao, Z., Xue, K., Qi, T., Ma, J., Liu, D., Song, K., Huang, C., y Song, X., (2020). Sentinel-3 OLCI observations of water clarity in large lakes in eastern China: implications for SDG 6.3.2 evaluation. *Remote Sensing of Environment*, 247: 111950. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111950>

Soria-Perpinya, X., Vicente, E., Urrego, P., Pereira-Sandoval, M., Ruiz-Verdú, A., Delegido, J., Soria, J.M., y Moreno, J., (2020). Remote sensing of cyanobacterial blooms in an hypertrophic lagoon (Albufera of Valencia, Eastern Iberia Peninsula) using multitemporal sentinel 2 images. *Science of The Total Environment*, 698, 134305. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134305>

VanderPlas, J., (2017). *Python Data Science Handbook*. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. 529 p.

Woelfl, S., (2007). The distribution of large mixotrophic ciliates (*Stentor*) in deep North Patagonian lakes (Chile): First results. *Limnologica* 37: 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2006.08.004>

Woelfl, S., Garcia, P., y Duarte, C., (2010). Chlorella-bearing ciliates (*Stentor*, *Ophrydium*) dominate in an oligotrophic, Deep, North Patagonian lake (Lake Caburgua, Chile). *Limnologica*, 40: 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2009.11.008>

SOBRE O ORGANIZADOR

Dr. Juan Carlos Cancino Díaz - Egresado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México, con la licenciatura en Ingeniero Bioquímico. Estudios de posgrado en la misma institución con la especialidad de maestría en Bioquímica y doctorado en Inmunología. Actualmente es profesor e investigador de la ENCB-IPN impartiendo la cátedra de Microbiología veterinaria para los Químicos Bacteriólogos Parasitólogos. El área de investigación es sobre el estudio de la biología de *Staphylococcus epidermidis*, con una alta producción de artículos científicos en revistas científicas de prestigio. Ha desempeñado como director de tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Tiene una patente otorgada por el instituto mexicano de la propiedad intelectual y cuatro en curso de aprobación. Es miembro del sistema nacional de investigadores de México nivel II. Es editor de un libro sobre *Staphylococcus epidermidis* que está en curso de publicación y cinco capítulos de libro sobre su área de investigación.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aguas residuais 196, 200, 204, 206
Anacyclus 149, 150, 152, 153, 154, 155, 158, 160, 161, 162, 163
Aquatic fitness 68
Atenção visual 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Atención sanitaria 15, 21, 22, 25

B

Bacterias halotolerantes 138, 146
Bioensayos 180, 195, 196, 197, 198
Biomechanics 68, 76, 77

C

Calidad de la malta 100, 101, 105, 107
Canabidiol 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88
Cebada malteada 99, 100, 101, 102, 103, 105, 108, 112
Celulasas 138, 139, 140, 141, 146
Ciatalgia 36, 37, 38, 41, 42, 43
Cobre 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171
Control biológico 174
Criança 4, 27, 31, 32

D

Deficiência auditiva 27
Doença de Huntington 48, 49, 50, 51, 54, 56, 57, 58, 59, 60
Doenças Crônicas 6, 7, 12, 78, 79, 80, 82, 83, 87

E

Educação para a morte 1, 3, 7, 11, 13
Efluentes urbanos 195, 196
Enfermagem em Reabilitação 49
Enfermedad de Chagas 90, 91, 94, 97, 98
Entomopatógenos 174, 182
Exercício Terapêutico 49

F

Fitoquímica 149, 161, 163

Fitoterapia 79

Fotossíntese 164, 165, 166, 168, 170

G

Gastritis 149, 150, 151, 152, 162, 163

H

Hidrolasas 100, 102, 105, 108, 142, 146

I

Insecticida 174, 178, 181, 182, 183, 184

Insecto-plaga 174

In-water forces 68, 69, 72, 74, 75

Itinerarios terapéuticos 15, 22, 25

L

Lagos 140, 186, 187, 188, 190, 191

Leguminous 116, 133

Lepidópteros 174, 182

M

Maconha Terapêutica 79, 82

Masaje neuroreflejo 36, 38, 46

Microalga 164, 166, 167, 170, 172

Migración internacional 15

Morbilidad sentida 15, 20, 22

Mujeres en edad fértil 90, 98

N

Nodule 116, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 129, 131

P

Patagonia 186, 187, 188, 190, 191

Percepción remota 186, 187, 191

Petroleum hydrocarbons 116, 117, 131

Phenological stage 116, 117, 118, 119, 120, 123, 124, 125, 128, 131, 132

Plancton 186, 187

Profissionais da saúde 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13

R

Reabilitação 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67

Revisão de literatura 1

S

Sacrolumbalgia 36, 37, 42, 43

Scenedesmus 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173

Surdez 27, 28, 29, 31, 32

T

Toxicidad 151, 185, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206

Trypanosoma cruzi 90, 91, 98

U

Úlcera 149, 150, 151, 158, 162

X

Xilanasas 138, 139, 140, 141, 146

Y

Young adults 68, 75

Z

Zimogramas 100, 101, 102, 103, 106, 107, 109, 110, 113