

# CIENCIAS DE LA **SALUD:**

Oferta, acceso y uso 4



**Edson da Silva**

(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Año 2022

# CIENCIAS DE LA **SALUD:**

Oferta, acceso y uso 4



**Edson da Silva**

(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Año 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Ciencias de la salud: oferta, acceso y uso 4

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Edson da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciencias de la salud: oferta, acceso y uso 4 / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0590-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.900221910>

1. Salud. I. Silva, Edson da (Organizador). II. Título.

CDD 613

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A obra "*Ciencias de la salud: Oferta, acceso y uso 4*" compreende uma coletânea de textos elaborados por diferentes autores acerca das ciências da saúde. O livro integra diversas áreas do conhecimento que analisaram temas contemporâneos relacionados aos processos de saúde e doença.

Diversos profissionais, estudantes universitários, professores e pesquisadores da área de saúde, do Brasil e de países da América Latina, compartilham seus trabalhos científicos. A obra foi organizada em 14 capítulos e reúne as contribuições dos autores por meio de pesquisas de natureza básica e aplicada, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências no contexto da saúde.

Espero que esta coletânea contribua com o enriquecimento da formação universitária e da atuação multiprofissional no âmbito das Ciências da Saúde. Agradeço os autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível e convido os leitores para uma imersão em cada capítulo desta obra.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A RELEVÂNCIA DO MÉTODO CANGURU PARA O CUIDADOS DE PREMATUROS**

Camila Ribeiro Lima  
Fabiane da Silva Rodrigues Oliveira  
Tonny Venâncio de Melo  
Paloma de Farias Guerra  
Francimar Neto de Almeida Lopes  
Iara Priscila Inácio de Freitas  
Julia Fernanda Gouveia Costa  
Samantha Costa de Sousa  
Bruna Daniel Alves da Cruz  
Ana Luiza Araújo Santana  
Maria Beatriz Miranda Alves  
Lais Eleuterio Dias  
Walker Alves Costa  
Marcia Pontes Alves  
Paloma Diana Cancian

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219101>

### **CAPÍTULO 2..... 5**

#### **LA OBESIDAD INFANTIL EN LA CIUDAD DE MÉXICO. UNA MIRADA AL JARDÍN DE NIÑOS**

Araceli Benítez Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219102>

### **CAPÍTULO 3..... 14**

#### **NIVEL DE INSTRUCCIÓN ACADÉMICA DE LOS PADRES Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS INFANTES PREESCOLARES EN TRES BARRIOS DEL CANTÓN LA LIBERTAD 2021**

Yanedsy Díaz Amador  
Isoled Del Valle Herrera Pineda  
Patricia Del Pilar Suárez González  
Yanelis Suárez Angerí  
José Carlo Mero Cevallos  
Yara Shamira Perero Silvestre  
Gladys Carolina Villacis Apolinario  
Beatriz Valeria Game Cruz  
José Luis Jaramillo Morocho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219103>

### **CAPÍTULO 4..... 25**

#### **ALIMENTACIÓN, NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PREVENCIÓN DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL**

Marcos Elpidio Pérez Ruiz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219104>

**CAPÍTULO 5..... 37**

**MUERTES POR COVID-19 EN MATO GROSSO DO SUL, BRASIL, EN EL AÑO DE 2021**

Vitória Pinheiro de Queiroz  
Fellipe Eduardo Braga Vieira  
Ivanilda Ferreira Santana  
Lucas Rodrigues Xavier  
João Italo Fortaleza de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219105>

**CAPÍTULO 6..... 46**

**EL CONSUMO DE DROGAS EN LA ETAPA JUVENIL DURANTE LA PANDEMIA DE COVID- 19**

Neris Marina Ortega Guevara  
Liana Consuegra Cogle  
Anabel Pérez González  
Itati Carolina Escobar Mateus  
Andrea Paola Carrasco Amagua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219106>

**CAPÍTULO 7..... 55**

**ANÁLISE SENSORIAL COMPARATIVA DE SABONETE EM BARRA A BASE DE ÓLEO DE COCO MANIPULADO VERSUS SABONETE COMERCIAL**

Flavia Scigliano Dabbur  
Adelson Pereira da Silva Júnior  
José Eraldo dos Santos  
Clayton Henrique Santos Tavares Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219107>

**CAPÍTULO 8..... 73**

**COMPLICACIÓN MECÁNICA DE PRÓTESIS ARTICULAR INTERNA, PSEUDOARTROSIS DE TIBIA IZQUIERDA**

Yanetzi Loimig Arteaga Yanez  
Yoel López Gamboa  
Neris Marina Ortega Guevara

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219108>

**CAPÍTULO 9..... 84**

**EJERCICIO Y PRÁCTICA DE LA BIOÉTICA NARRATIVA SOBRE CASOS DE PACIENTES CON CÁNCER CERVICOUTERINO**

María Luisa Pimentel Ramírez  
Mario Enrique Arceo Guzmán  
Guillermo García Lambert

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9002219109>

**CAPÍTULO 10..... 97**

**MATERIAL DIDÁTICO DA COLUNA VERTEBRAL DEMONSTRANDO A APLICAÇÃO DE**

## ANESTÉSICO NA RAQUIANESTESIA

Uriel Di Oliveira Neves  
Ana Luiza Endo  
Bruna Comis Hendges  
Lucas da Costa Schiavo  
Mikaela Franco da Luz  
Andrielle Pereira Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90022191010>

## CAPÍTULO 11 ..... 108

### TEST ADAPTADO COMO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARA DETECTAR ALTERACIÓN DE COORDINACIÓN MOTORA EN EL ADULTO MAYOR

Gabriela Estefanía Robalino Morales  
Juan Briceño

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90022191011>

## CAPÍTULO 12..... 114

### DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE GASTRÓPODOS FLUVIALES Y TERRESTRES CON VARIABLES METEOROLÓGICAS MEDIANTE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA. SANTA CLARA, VILLA CLARA, CUBA

Frank Manuel Wilford González  
Rigoberto Fimia-Duarte  
David del Valle Laveaga  
Alfredo Meneses Marcel  
Ricardo Osés Rodríguez  
José Iannacone  
Rafael Armiñana García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90022191012>

## CAPÍTULO 13..... 133

### A RELAÇÃO ENTRE O ALEITAMENTO MATERNO E O DIABETES MELLITUS TIPO 1

Danielle Freire Gonçalves  
Verena Potter de Carvalho Bezerra  
Priscila Roque Rocha  
Rodrigo Santiago da Costa  
Katanne Medeiros Vieira  
Valeria Talissa Ferreira Rodrigues  
Alex Silva Lima  
Stanley Janary Ferreira Junior  
Adrielly Barbosa Pedroso  
Raphael Vitor Mesquita Moura  
Carlos Felipe dos Santos de Campos Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90022191013>

## CAPÍTULO 14..... 137

### INTERVENCIÓN EDUCATIVA DESDE LA FISIOTERAPIA EN TIEMPOS DE COVID-19 EN

## ECUADOR, UN APORTE DESDE EL ÁREA CIENTÍFICA Y HUMANA

Geomara Paola Solórzano Vela

Lisbeth Josefina Reales Chacón

Gabriela Alejandra Delgado Masache

Sonia Alexandra Álvarez Carrión

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.90022191014>

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 153**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 154**

# CAPÍTULO 12

## DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE GASTRÓPODOS FLUVIALES Y TERRESTRES CON VARIABLES METEOROLÓGICAS MEDIANTE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA. SANTA CLARA, VILLA CLARA, CUBA

*Data de aceite:* 03/10/2022

*Data de submissão:* 07/08/2022

### **Frank Manuel Wilford González**

Centro de Bioactivos Químicos, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas  
Villa Clara, Cuba  
<https://orcid.org/0000-0001-9554-0517>

### **Rigoberto Fimia-Duarte**

Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería (FTSE), Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara (UCM-VC)  
Villa Clara, Cuba  
<https://orcid.org/0000-0001-5237-0810>  
Scopus author ID: 23472337200

### **David del Valle Laveaga**

Universidad Juárez, Autónoma de Tabasco,  
Tabasco  
México  
<https://orcid.org/0000-0001-9554-0517>

### **Alfredo Meneses Marcel**

Centro de Bioactivos Químicos, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas  
Villa Clara, Cuba  
<https://orcid.org/0000-0003-3168-4989>

### **Ricardo Osés Rodríguez**

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara  
Villa Clara, Cuba  
<https://orcid.org/0000-0002-6885-1413>

### **José Iannacone**

Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA)  
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNNM)  
Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)  
Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP)  
Lima, Perú  
<https://orcid.org/0000-0003-3699-4732>  
Scopus author ID: 13002911900

### **Rafael Armiñana García**

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas  
Villa Clara, Cuba  
<https://orcid.org/0000-0003-2655-7002>

**RESUMEN:** Los moluscos son en apariencia, anatomía, fisiología y ecología un grupo altamente diverso y representa el segundo mayor grupo de invertebrados. El objetivo del presente trabajo consistió en confeccionar un modelo matemático en función de variables meteorológicas, que permita predecir la distribución y abundancia de los gasterópodos fluviales y terrestres en el municipio Santa Clara, Cuba. Para ello se analizaron las cinco áreas de salud del municipio, en el período comprendido entre marzo y julio del 2019. Se colectaron especímenes en los ecosistemas con uso humano de estas áreas de salud, así como datos meteorológicos de la estación que mantiene vigilancia sobre ellas. En el desarrollo del modelo predictivo se empleó la Modelación Objetiva Regresiva (ROR). El área de salud con una mayor abundancia y

diversidad de gasterópodos fue Capitán Roberto Fleites, la especie fluvial con una mayor distribución resultó ser *Physella acuta* y la más abundante, *Tarebia granifera*. En el caso de las especies terrestres ambos valores correspondieron a *Praticolella griseola*. Las variables meteorológicas con mayor influencia sobre los gasterópodos fueron las temperaturas y las precipitaciones; a medida que estas aumentan, disminuyen las cantidades de gasterópodos. El modelo de predicción introdujo a la temperatura mínima y la humedad relativa mínima como variables directamente proporcionales a la cantidad de gasterópodos; por otra parte, introdujo a la precipitación y la presión atmosférica como variables inversamente proporcionales. La influencia predicha del anticiclón del Atlántico resultó ser inversamente proporcional a la cantidad de gasterópodos esperada.

**PALABRAS CLAVE:** Abundancia – distribución – modelación matemática - *Physella acuta* - *Praticolella griseola* - *Tarebia granifera*.

## DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF FLUVIAL AND TERRESTRIAL GASTROPODS WITH METEOROLOGICAL VARIABLES THROUGH MATHEMATICAL MODELING. SANTA CLARA, VILLA CLARA, CUBA

**ABSTRACT:** Mollusks are in appearance, anatomy, physiology and ecology a highly diverse group and represent the second largest group of invertebrates. The objective of the present work was to make a mathematical model based on meteorological variables, which allows predicting the distribution and abundance of fluvial and terrestrial gastropods in the municipality of Santa Clara, Cuba. For this purpose, the five health areas of the municipality were analyzed in the period between March and July 2019. Specimens were collected in the ecosystems with human use in these health areas, as well as meteorological data from the station that maintains surveillance over them. Regressive Objective Modeling (ROR) was used in the development of the predictive model. The health area with the greatest abundance and diversity of gastropods was Captain Roberto Fleites. The river species with the greatest distribution was *Physella acuta* and the most abundant was *Tarebia granifera*. In the case of terrestrial species, both values corresponded to *Praticolella griseola*. The meteorological variables with the greatest influence on the gastropods were temperatures and rainfall; as these increased, the quantities of gastropods decreased. The prediction model introduced minimum temperature and minimum relative humidity as variables directly proportional to the amount of gastropods; on the other hand, it introduced precipitation and atmospheric pressure as inversely proportional variables. The predicted influence of the Atlantic anticyclone was found to be inversely proportional to the expected number of gastropods.

**KEYWORDS:** Abundance - distribution - mathematical modeling - *Physella acuta* - *Praticolella griseola* - *Tarebia granifera*.

## INTRODUCCIÓN

Los moluscos son en apariencia, anatomía, fisiología y ecología un grupo altamente diverso (Barker, 2001; Cañete *et al.*, 2004; Darrigan *et al.*, 2020). Los gastrópodos son el grupo más numeroso de moluscos, estos comprenden a más de 100,000 especies marinas, terrestres y de agua dulce (Pontier *et al.*, 2005). Su notable plasticidad morfológica y

variabilidad funcional, al permitir su adaptación a formas de vida de diferente complejidad en el transcurso de su evolución, contribuyó a que se convirtieran en los moluscos más exitosos (Wong & Lim, 2017; Zdelar *et al.*, 2018). Por lo general, las partes blandas del organismo están contenidas en una estructura inorgánica o concha, compuesta por una sola pieza, de forma y dimensiones muy variables, fosilizable y que, en los gastrópodos vivientes, suele tener brillantes coloridos (Río & Camacho, 2017).

Muchos de estos caracoles son hospedantes intermedios para numerosos parásitos que infectan al hombre o animales domésticos (Yong, 1998; Pontier *et al.*, 2005; Armiñana *et al.*, 2018). Algunos ejemplos de enfermedades provocadas por estos son: la esquistosomosis, transmitida por caracoles planórbidos, esta constituye la segunda enfermedad en importancia en el mundo después de la malaria, infectando a más de 300 mills de personas (Chistulo, 2000; Vázquez & Cobian, 2014; Armiñana & Fimia, 2019). La duela del hígado, otro parásito tremátodo transmitido por caracoles limneidos es considerada como una enfermedad emergente en numerosos países alrededor del mundo (Pontier *et al.*, 2005; Vázquez *et al.*, 2015; Vázquez *et al.*, 2016).

El reconocimiento de las especies de moluscos transmisoras de enfermedades es fundamental para prevenir y controlar cualquier brote epidémico con importancia para la salud pública o veterinaria (Vázquez *et al.*, 2016, Fimia *et al.*, 2017; Fimia *et al.*, 2018). Los conocimientos de sistemática y taxonomía de las especies involucradas son indispensables para una certera identificación (Vazquez & Gutiérrez, 2007; Vázquez & Cobian, 2014; Vázquez & Sánchez, 2015; Castillo *et al.*, 2016) ya que diferentes grupos taxonómicos transmiten diferentes enfermedades parasitarias. Las variables ambientales pueden influir en las oscilaciones poblacionales de la fauna malacológica, y por tanto en la incidencia de las enfermedades transmitidas por moluscos (Fimia *et al.*, 2014a, b; Fimia *et al.*, 2015a, b; Fimia *et al.*, 2016a, b; Osés *et al.*, 2017; Zdelar *et al.*, 2018; Albarrán-Mélzer *et al.*, 2019; Lutfi *et al.*, 2020; Sun *et al.*, 2020). En la actualidad, cobran un gran auge e importancia los estudios relacionados con la modelación matemática y la confección de modelos de pronósticos de alerta temprana (Fimia *et al.*, 2012; Fimia *et al.*, 2015b; Castillo *et al.*, 2016; Fimia *et al.*, 2016a; Osés *et al.*, 2017) debido a los efectos del cambio climático.

El objetivo de la investigación consistió en confeccionar un modelo matemático en función de variables meteorológicas que permita predecir la distribución y abundancia de los gastrópodos fluviales y terrestres en el municipio Santa Clara, Cuba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

Para la realización del estudio se utilizaron como referencia las áreas de salud por policlínicos de atención a la población del municipio Santa Clara, proporcionadas por el laboratorio de higiene y epidemiología del mismo (Fig. 1).



Figura 1: Áreas de salud del municipio Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Fuente: Google Earth.

Se estudiaron los ecosistemas identificados en dichas áreas de salud, tanto los fluviales como los terrestres: embalses y arroyos con uso humano, huertos y organopónicos, cuya distribución fue la siguiente (Tabla 1).

Áreas de salud	Capitán Roberto Fleites	Santa Clara	Chiqui Gómez	Marta Abreu	XX Aniversario
Ecosistemas fluviales	5	2	2	2	2
Ecosistemas terrestres	6	6	6	6	6

Tabla 1. Distribución de ecosistemas por área de salud.

### Colecta e identificación de especímenes

Las colectas se realizaron en el horario de la mañana, de 7:30 am a 10:00 am, correspondiéndose con las horas de mayor actividad de los especímenes a coleccionar. Para estas se analizaron 43 sitios, se llevaron a cabo entre el 1<sup>o</sup> de marzo del 2019 y el 5 de julio del 2019, existiendo momentos de muestreo, tanto en el período seco como en el lluvioso. Se realizó un muestreo al azar sin delimitación de la parcela, para el cual se empleó el método de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) durante 15 min sin reposición.

## Análisis estadístico

Se emplearon diez índices de diversidad alfa que evaluaron la riqueza, homogeneidad y dominancia específica de los gastrópodos para cada área de salud (Iannacone & Alvaríño, 2007). Para la realización de este trabajo se utilizaron las variables climáticas de la estación Yabú: Latitud: 22° 26' N, Longitud: 79° 59' W, estas fueron: Temperatura media (TMY), temperatura máxima (TXY), temperatura mínima (TNY), humedad relativa media (HRMY), humedad relativa máxima (HRXY), humedad relativa mínima (HRNY), precipitación (PRECY) y presión atmosférica a nivel de estación (PATMY). Posteriormente, dichas variables fueron empleadas para determinar su posible asociación mediante la correlación lineal de Pearson con la abundancia de los moluscos.

## Modelo de predicción empleado

Para el desarrollo del modelo predictivo se empleó la modelación por Regresión Objetiva Regresiva (ROR), así como en el pronóstico de las cinco áreas de muestreo (Osés & Grau, 2011), para lo cual se crearon en un primer paso, variables dicotómicas DS, DI y NoC. Posteriormente se ejecutó el módulo correspondiente al análisis de Regresión del paquete estadístico SPSS versión 19.0 (Compañía IBM, 2010), específicamente el método ENTER donde se obtiene la variable pronosticada y el ERROR.

## Aspectos éticos

La investigación estuvo sujeta a normas éticas que posibilitaron reducir al mínimo el daño posible a los especímenes recolectados, utilizando solo los necesarios, así como al personal técnico del Laboratorio, que estuvo involucrado en el análisis e identificación de las muestras recolectadas, para de esta forma, poder generar nuevos conocimientos sin violar los principios éticos establecidos para estos casos. Por otra parte, todos los autores involucrados en la investigación, publicación y difusión de los resultados, somos responsables de la confiabilidad y exactitud de los resultados mostrados (Declaración de Helsinki AMM, 2013).

## RESULTADOS

### Distribución y abundancia

En la tabla 2 se pueden apreciar las cantidades para cada especie de gasterópodo por área de salud del municipio Santa Clara. Se identificaron seis especies de gasterópodos fluviales en las cinco áreas de salud. De las especies identificadas, tres son locales (*Gundlachia radiata* (Guilding, 1828), *Pomacea poeyana* (Pilsbry, 1927) y *Physella acuta* (Draparnaud, 1805), de las cuales *P. poeyana* es endémica, tres introducidas (*Tarebia granifera* (Lamarck, 1816), *Marisa cornuarietis* (Linnaeus, 1758) y *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774)). En el caso de la malacofauna terrestre, se identificaron siete especies, dos introducidas (*Praticolella griseolla* (Pfeiffer, 1841) y *Subulina octona* (Bruguière, 1792)),

cuatro locales (*Praticolella similaris* (Férussac, 1821), *Veronicella cubensis* (Pfeiffer, 1840), *Oleacina sp.* (Reeve in Pfeiffer, 1866) y *Zachrysia auricoma* (Férussac, 1822) de las cuales una es endémica (*V. cubensis*) y una incierta, *Veronicella sp.*

Spp moluscos	Áreas de Salud										Total
	Capitán Roberto Fleites		Santa Clara		XX Aniversario		Chiqui Gómez		Marta Abreu		
	N <sub>0</sub>	%	N <sub>0</sub>	%	N <sub>0</sub>	%	N <sub>0</sub>	%	N <sub>0</sub>	%	
<i>G. radiata</i>	9	34,6	4	15,3	13	50,0	0	0	0	0	26
<i>T. granifera</i>	130	58,2	88	39,4	0	0	4	1,7	1	0,4	223
<i>P. poeyana</i>	6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>M. cornuarietis</i>	29	38,6	11	14,6	0	0	35	46,6	0	0	75
<i>M. tuberculata</i>	123	62,4	13	6,5	0	0	61	30,9	0	0	197
<i>P. acuta</i>	33	60,0	3	5,4	8	14,5	2	3,6	9	16,3	55
<i>P. griseola</i>	21	11,9	41	23,2	37	21,0	36	20,4	41	23,2	176
<i>P. similaris</i>	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1
<i>V. cubensis</i>	17	19,3	18	20,4	17	19,3	20	22,7	16	18,1	88
<i>V. sp</i>	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1
<i>S. octona</i>	8	18,1	0	0	6	13,6	16	36,3	14	31,8	44
<i>Oleacina sp</i>	5	71,4	1	14,2	0	0	1	14,2	0	0	7
<i>Z. auricoma</i>	0	0	0	0	0	0	6	60	4	40	10
Total	381	474,5	179	139	82	218,4	182	336,4	85	129,8	909

Tabla 2. Malacofauna fluvial y terrestre del municipio Santa Clara distribuida por área de salud.

En la figura 2 se plasma la cantidad de moluscos por especies.

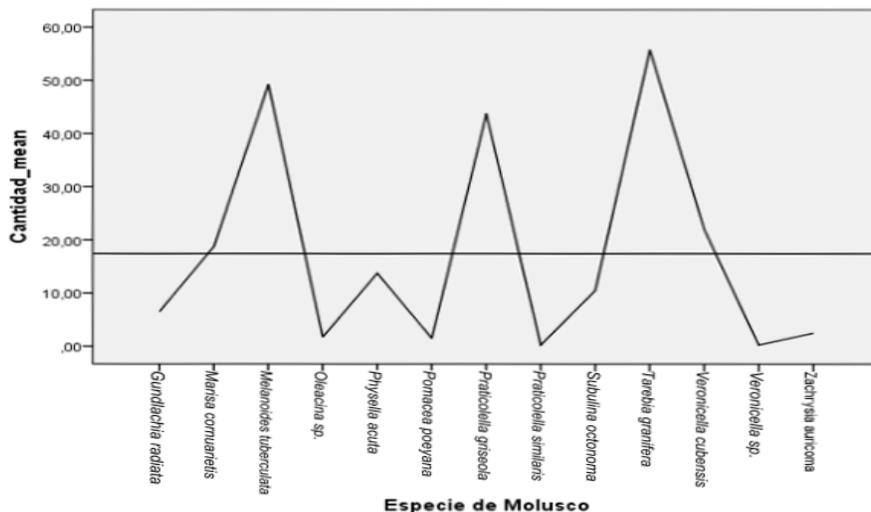


Figura 2. Malacofauna fluvial y terrestre por especies en el municipio Santa Clara. Año 2019.

La media de la cantidad de moluscos fue de 17,4 organismos, con un valor mínimo de 0,25 y un valor máximo de 55,8. Al analizar los índices de diversidad alfa, para la malacofauna fluvial y terrestre (Tabla 3) se aprecia que el índice para la riqueza de especies (Margalef) fue mayor en el área de salud Capitán Roberto Fleites, mientras que el índice, también para la riqueza de especies, de Menhinick fue mayor en las áreas de salud XX Aniversario y Marta Abreu. Los índices de dominancia (Berger-Parker y Simpson) resultaron ser mayores para las áreas de salud Santa Clara y Marta Abreu. Para los índices de homogeneidad (Brillouin & Shanon-Weaver) las áreas de salud con mayores valores fueron Capitán Roberto Fleites y Chiqui Gómez, no siendo así para el índice de Equitabilidad, el cual es mayor para las áreas de salud Santa Clara y Marta Abreu. El índice de Chao-1 refleja que los valores estimados de riqueza de especies fueron iguales a los colectados para las cinco áreas de salud.

Índices de diversidad alfa	Capitán Roberto Fleites	Santa Clara	XX Aniversario	Chiqui Gómez	Marta Abreu
Riqueza	10	8	6	9	5
Abundancia	0,42	0,20	0,09	0,20	0,09
Margalef (riqueza)	1,32	1,03	0,74	1,18	0,59
Menhinick (riqueza)	0,62	0,90	1,33	0,90	1,33
Berger-Parker (dominancia)	0,34	0,49	0,45	0,35	0,51
Brillouin (homogeneidad)	1,68	1,39	1,34	1,59	1,18
Equitabilidad (homogeneidad)	0,24	0,31	0,29	0,22	0,34
Simpson (dominancia)	0,24	0,31	0,29	0,22	0,34
Shannon-Weaver(homogeneidad)	1,73	1,46	1,45	1,67	1,27
Chao-1 (riqueza)	10	8	6	10	5

Tabla 3. Variación por área de salud para los índices de diversidad alfa de la malacofauna fluvial y terrestre en Santa Clara.

En las tablas 4-6 se refleja la relación entre algunas variables meteorológicas con las especies de moluscos gasterópodos, por medio de correlaciones lineales.

		TMY	TXY	TNY	Cantidad
TMY	Correlación de Pearson	1	,99**	,99**	-,28'
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,04
	N	52	52	52	52
TXY	Correlación de Pearson	,99**	1	,98**	-,28'
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,040
	N	52	52	52	52
TNY	Correlación de Pearson	,99**	,98**	1	-,28'
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,043
	N	52	52	52	52
Cantidad	Correlación de Pearson	-,283'	-,285'	-,282'	1
	Sig. (bilateral)	,042	,040	,043	
	N	52	52	52	52

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 4. Correlaciones lineales para la malacofauna fluvial y terrestre con las temperaturas.

		HRXY	HRNY	HRMY	Cantidad
HRXY	Correlación de Pearson	1	,85**	,73**	-,18
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,195
HRNY	Correlación de Pearson	,85**	1	,89**	-,13
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,33
HRMY	Correlación de Pearson	,73**	,89**	1	-,25
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,07
Cantidad	Correlación de Pearson	-,183	-,137	-,250	1
	Sig. (bilateral)	,195	,333	,074	

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 5. Correlaciones lineales para la malacofauna fluvial y terrestre con las Humedades.

		PREC. Y	Patm. Y	Cantidad
PRECY	Correlación de Pearson	1	-,99**	-,27*
	Sig. (bilateral)		,000	,047
PatmY	Correlación de Pearson	-,99**	1	,25
	Sig. (bilateral)	,000		,06
Abundancia	Correlación de Pearson	-,27*	,25	1
	Sig. (bilateral)	,04	,06	

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 6. Correlaciones lineales entre la abundancia de la malacofauna fluvial y terrestre con la precipitación y la presión atmosférica de la estación Yabú.

## Modelo de Predicción

Al modelar la cantidad de moluscos utilizando la metodología ROR, el modelo explica el 92,4 % de la varianza con un error de 17 organismos; el estadístico de Durbin Watson es cercano a 2, por lo que puede decirse que no existe más información en los residuales (Tabla 7). El análisis de varianza (ANOVA/Tabla 8) fue significativo al 100 % con una F de Fisher de 31,6.

### Resumen del modelo<sup>c,d</sup>

Modelo	R	R cuadrado <sup>b</sup>	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,92 <sup>a</sup>	,85	,82	17,04	2,28

a. Predictores: PatmY, Step5, Step2, DS, NoC, PRECY, TNY, HRNY

b. Para la regresión a través del origen (el modelo sin interceptación), R cuadrado mide la proporción de la variabilidad en la variable dependiente sobre el origen explicado por la regresión. Esto no se puede comparar con el R cuadrado para los modelos que incluyen interceptación.

c. Variable dependiente: Cantidad

d. Regresión lineal a través del origen

Tabla 7. Resumen del modelo ROR de la cantidad de moluscos en Santa Clara. Año 2019.

### ANOVA<sup>a,b</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	73575,55	8	9196,94	31,58	,000 <sup>c</sup>
	Residuo	12521,44	43	291,19		
	Total	86097,00 <sup>d</sup>	51			

a. Variable dependiente: Cantidad

b. Regresión lineal a través del origen

c. Predictores: PatmY, Step5, Step2, DS, NoC, PRECY, TNY, HRNY

d. Esta suma total de cuadrados no está corregida para la constante porque la constante es cero para la regresión a través del origen.

Tabla 8. Análisis de Varianza del modelo ROR.

Para la obtención del modelo se ingresaron al unísono todas las variables climáticas estudiadas para que el mismo escogiera el modelo final por lo que el resultado expresa el mejor modelo obtenido (Tabla 9). Esto no excluye que pudieran obtenerse otros modelos significativos con otras metodologías.

Modelo	Coeficientes <sup>a,b</sup>				t	Sig.
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			
	B	Error estándar	Beta			
DS	-,76	4,88	-,01	-,15	,87	
NoC	-,39	,671	-,29	-,58	,56	
Step2	202,14	18,54	,68	10,90	,00	
Step5	122,08	18,20	,41	6,70	,00	
1 TNY	4,78	3,54	2,48	1,35	,18	
HRNY	3,32	3,76	4,17	,88	,38	
PRECY	-,31	,19	-,89	-1,62	,11	
PatmY	-,21	,16	-5,28	-1,34	,18	

a. Variable dependiente: Cantidad

b. Regresión lineal a través del origen

Tabla 9. Parámetros del modelo ROR de la cantidad de moluscos en Santa Clara. Año 2019.

## DISCUSIÓN

El área de salud con mayor densidad y representatividad fue Capitán Roberto Fleites, con un total de 381 individuos pertenecientes a diez de las 13 especies colectadas, estos resultados son proporcionales con los obtenidos por Fimia *et al.* (2018). Esta área de salud también fue estudiada de forma independiente con un método de muestreo similar (Fimia *et al.*, 2014b) con el objetivo de identificar el riesgo epidemiológico y zoonótico de su malacofauna. Estas densidad y representatividad superiores podrían deberse a la ubicación geográfica de esta área de salud, al norte de la ciudad, donde desembocan la mayor parte de las corrientes de agua que la surcan, con mayor cantidad de embalses y suelos fértiles con abundante calcio. En base en los índices de diversidad alfa, las áreas de salud que presentaron mayor riqueza de especies fueron Capitán Roberto Fleites, XX Aniversario y Marta Abreu. Las áreas con una mayor dominancia fueron Santa Clara y Marta Abreu. En el caso de la homogeneidad, los resultados favorecen en su mayoría, a las áreas de salud Capitán Roberto Fleites y Chiqui Gómez. El resultado obtenido para el índice de Chao-1 indica que, a pesar de su existencia en las muestras, la cantidad de especies raras es demasiado pequeña para influir directamente en la riqueza de especies de la comunidad en que se encuentran.

### Gasterópodos fluviales

La especie fluvial que presentó una mayor distribución espacial fue *P. acuta*, presente en todas las áreas de salud estudiadas, este resultado coincide con estudios

anteriores Fimia *et al.* (2015a) y Vázquez *et al.* (2015), en cuanto a este indicador. Esta especie está considerada como la más ampliamente distribuida de Cuba (Pontier *et al.*, 2005), no se conoce que sea vector de ninguna entidad parasitaria y podría actuar como controlador de especies e indicador de contaminación (Yong, 1998; Fimia *et al.*, 2012; Iannacone *et al.*, 2013; Fimia *et al.*, 2016a,b). En cuanto a la distribución más restringida, la especie fluvial más notable fue *P. poeyana*, encontrándose en solo un área de salud. Estos resultados no coinciden con los obtenidos por (Fimia *et al.*, 2014a; Fimia *et al.*, 2015a; Fimia *et al.*, 2018), respecto a los cuales se observa una notable disminución. Esto podría deberse a la destrucción de su hábitat o a la interacción con especies introducidas, ya que los representantes de su familia son muy resistentes a la contaminación o a la desecación.

*Tarebia granifera* resultó ser la especie más abundante entre las fluviales, con 55,8 como valor máximo medio, esto coincide con los resultados obtenidos por Fimia *et al.* (2015a) y Fimia *et al.* (2018). Este no es el caso de *P. acuta* y *P. poeyana*, para las cuales se observa una notable disminución en sus densidades respecto a estos estudios. Es también notable el aumento en proporción de la abundancia de *M. tuberculata*, con 50 como valor máximo medio. Estas especies poseen potencial como controladores biológicos de los hospedantes intermedios de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, como son los representantes del género *Biomphalaria* Preston, 1910 (Vázquez & Sánchez, 2015).

A pesar del importante servicio ambiental que representa el control de especies portadoras de tal enfermedad, deben evaluarse los posibles problemas que pudieran traer la introducción descontrolada de estas especies, por su alta resistencia a condiciones ambientales adversas, adaptabilidad y alta tasa de reproducción (partenogénica y vivípara), estas especies son eficientes invasoras con el potencial de desplazar especies nativas del área donde se encuentran. Ejemplo de esto, es la especie endémica local *Pachychilus nigratus* (Poey, 1858). Según Vázquez & Perera (2010), individuos de esta especie pueden ser encontrados solamente en pequeños ríos en las cercanías de la ciudad de Santa Clara, debido a la presión ejercida por miembros de la familia Thiaridae. Sin embargo, en el presente estudio no se encontraron tales individuos en las áreas analizadas, resultado que difiere con lo obtenido por Fimia *et al.* (2018), donde sí fueron vistos y colectados ejemplares en estas corrientes.

## Gasterópodos terrestres

Las especies terrestres con una mayor distribución fueron *P. griseola* y *V. cubensis*, encontrándose en todas las áreas de salud del municipio. La primera es una especie introducida, común en los ambientes antropizados del occidente de Cuba, mientras que la otra, aunque comparte su amplia distribución, es una especie local del país (Espinosa & Ortea, 2009). *P. griseola* resultó ser la más abundante de las especies terrestres, con 43,1 como valor máximo medio, resultado que coincide con lo obtenido por Fimia *et al.* (2015a) y Fimia *et al.* (2018). Esta especie es hospedante intermedio del parásito que causa la

angstrongilosis (Fimia *et al.*, 2014b). Además, en conjunto con *V. cubensis*, constituye una plaga para los cultivos de huertos y organopónicos con capacidad destructora de follaje, por lo cual los trabajadores de estos emplean pesticidas y molusquicidas para su eliminación y control, tal y como sucede en otras latitudes (Iannacone & Alvaríño, 2002; Iannacone *et al.*, 2013). Las especies terrestres con menores distribución y abundancia fueron *P. similis* y *V. sp.*, observándose solo un ejemplar para cada una. Es notable la aparición de estos ejemplares, ya que no han sido reportados en estudios anteriores realizados en la provincia.

### **Relación entre variables meteorológicas y moluscos gasterópodos**

Como se puede apreciar en la tabla 5 las tres temperaturas fueron significativas al 95%, a medida que aumentan las temperaturas, disminuye la cantidad de moluscos, siendo su relación inversamente proporcional, esto concuerda con trabajos anteriores realizados en la provincia Villa Clara y otras provincias del país (Fimia *et al.*, 2012; Vázquez *et al.*, 2015; Fimia *et al.*, 2016a, b; Osés *et al.*, 2017). En otros trabajos (Fimia *et al.*, 2012; Fimia *et al.*, 2016b; Osés *et al.*, 2017), se observó que la tendencia de la temperatura para la estación del Yabú fue al aumento. En estudios anteriores (Perera, 1996; Perera, 2006; Fimia *et al.*, 2015a) se encontró que a altas temperatura los moluscos sufren castración térmica, la que se manifiesta en la segunda generación, con una imposibilidad de lograr descendencia.

Se evidencia que estamos ante la presencia de un cambio climático, donde aumentará la temperatura y disminuirá su desviación estándar, obteniéndose una distribución más centrada alrededor de 23,63 °C, la cual presentará menor dispersión. La tendencia al aumento de aproximadamente 0,3 °C observada para esta estación meteorológica representa un grave problema ambiental para la región (Osés *et al.*, 2016). El tema del cambio climático y el aumento de la temperatura y la tendencia de las mismas ha sido tratado también en investigaciones realizadas en la provincia (Osés *et al.*, 2010; Osés *et al.*, 2016). Según los resultados obtenidos, es de esperar que el número de especies de moluscos, así como su densidad poblacional tienda a disminuir para el municipio Santa Clara.

Respecto a las humedades relativas (Tabla 5) se observa que ninguna presenta correlación significativa con la cantidad de moluscos; trabajos anteriores (Fimia *et al.*, 2014a, b; Fimia *et al.*, 2016a,b), a medida que se observaba una mayor humedad relativa máxima se favorecía el desarrollo y crecimiento de las poblaciones de moluscos fluviales. Quizás nuestro resultado se deba al tamaño de la muestra, que es de solamente un año y debido a que los datos están tomados solo de 4 meses, por lo que un análisis más exhaustivo se pudiera tener con una base de datos de mayor tamaño. En la tabla 6 se observan las correlaciones de las precipitaciones y la presión atmosférica con la cantidad de gasterópodos y entre ellas, siendo la precipitación altamente significativa al 95 %, a medida que aumenta la precipitación disminuye la cantidad de moluscos. Estos resultados

difieren con los obtenidos por Fimia *et al.* (2012) y Fimia *et al.* (2014a, b), para los cuales no se observó una correlación significativa entre esta variable y la cantidad de moluscos.

## Modelo de predicción

Como puede observarse en la tabla 9, el modelo introdujo a TNY, HRNY, PRECY y PATMY. A medida que aumentan la temperatura y la humedad relativa mínima, aumenta la cantidad de moluscos. En cuanto a la precipitación y la presión atmosférica, a medida que estas aumentan, disminuye la cantidad de moluscos. La cantidad de moluscos posee una tendencia (NoC) a la disminución, aunque esta no es significativa. Entre los trabajos con la metodología ROR involucrados gasterópodos, ya que analizan enfermedades transmitidas por estos, se encuentran (Fimia *et al.*, 2016a, b; Osés *et al.*, 2017). En el mismo se establece que la fasciolosis y la temperatura mínima de la estación Yabú, regresadas en dos bimestres, fueron parámetros significativos en el modelo, ya que, al aumentar la temperatura mínima, disminuye la fasciolosis. La tendencia de la fasciolosis en la provincia Villa Clara es positiva, o sea, al aumento con el tiempo.

En otros estudios, se plantea que la angiostrongilosis y la temperatura media de la estación Yabú regresadas en tres bimestres fueron parámetros significativos en el modelo, al aumentar estas variables, aumenta la angiostrongilosis y la tendencia de la angiostrongilosis en la provincia Villa Clara fue positiva; o sea, al aumento con el tiempo (García *et al.*, 2012; González *et al.*, 2014; Fimia *et al.*, 2016a, b). Por lo que se pronostica un aumento en la incidencia de estas enfermedades con el tiempo, estos resultados se contradicen con los obtenidos en el presente estudio, ya que la tendencia de la cantidad de moluscos predicha por este es a la disminución. Entre estos gasterópodos se encuentran las especies capaces de transmitir tales enfermedades, por esto se debe de profundizar en este aspecto en el futuro. Este modelo ha sido utilizado anteriormente en la predicción del comportamiento de otros vectores y enfermedades, tal es el caso de los culícidos (Fimia *et al.*, 2012; Fimia *et al.*, 2014a; Fimia *et al.*, 2015b). En este se plantea, que a medida que aumenta la presión atmosférica, aumenta la densidad larval de mosquitos *Anopheles* (Osés *et al.*, 2012), luego queda demostrado también el impacto de la presión atmosférica y por ende la actuación del anticiclón del atlántico norte dictando el estado de la presión en nuestra isla de Cuba y el condicionamiento del comportamiento de la densidad de mosquitos.

Según Pérez *et al.* (2017) las correlaciones de los casos de leptospirosis con las variables climáticas no resultaron ser significativas, por lo que se hace necesario en posteriores trabajos, buscar si existe alguna variable climática que pueda ser significativa para usarla en el pronóstico de esta enfermedad. La única variable ausente en este estudio y presente en el nuestro fue la presión atmosférica, la cual podría ser significativa. Esta variable no fue significativa en nuestros resultados, pero quedó muy cercana a serlo, pudiendo arrojar más resultados de encontrarse en una muestra más amplia. En nuestro

caso, el impacto del anticiclón del atlántico es inversamente proporcional a la cantidad de gasterópodos. Esto se evidencia, ya que a medida que aumenta la presión atmosférica, disminuye la cantidad de gasterópodos, al menos para la muestra analizada.

Se concluye, que la malacofauna fluvial y terrestre del municipio Santa Clara está representada y distribuida prácticamente en todas las áreas de salud estudiadas, excepto en Nazareno, con un relativo predominio para las especies terrestres. Existió una relación inversamente proporcional entre la distribución y abundancia de los gastrópodos con las variables temperatura y precipitación, no viéndose una relación manifiesta con otras variables analizadas. Es factible la modelación matemática en la predicción de la distribución y abundancia de los gastrópodos fluviales y terrestres, observándose en ella variables que no fueron consideradas significativas en el análisis estadístico debido a las limitaciones del presente estudio.

## REFERENCIAS

- Albarrán-Mélzer, NC, Rangel, RLJ, Benítez, HA & Lagos, ME. 2019. *Can temperature shift morphological changes of invasive species?. A morphometric approach on the shells of two tropical freshwater snail species*. *Hidrobiology*, pp.1-9.
- Armiñana, R, Olivera, D, Fimia, R, Expósito, M, Moreno, M & Barreno, WI. 2018. *Contribución al estudio de la malacofauna terrestre de la loma «El Miradero», San Diego del Valle, Villa Clara, Cuba*. REDVET, vol. 19, pp. 1-11.
- Armiñana, GR & Fimia, DR. 2019. *Pequeño Catálogo Ilustrado de los Moluscos Gastrópodos Dulceacuícolas de Cuba*. Proyecto: PNUD/GEF. La Habana, Cuba. ISBN: 978-959-287-079-9. 64 p. Disponible en: <http://www.snap.cu>
- Barker, GM. 2001. *The biology of terrestrial molluscs*. Hamilton: CABI Publishing
- Blanco, JA. 2013. *Modelos ecológicos: descripción, explicación y predicción*. *Ecosistemas*, vol. 22, 1-5.
- Cañete, R, Yong, M, Sánchez, J, Wong, L & Gutiérrez, A. 2004. *Population dynamics of intermediate snails host of Fasciola hepatica and some environmental factors in San Juan y Martinez Municipality, Cuba*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 99, pp. 257-262.
- Castillo, CJC, Iannacone, J, Fimia, DR, Quiñones, PMC, Cepero, RO, Yhanes, SCA & Campos, CLM. 2016. *Comportamiento epidemiológico de la fasciolosis en la provincia de Villa Clara, Cuba*. *Neotropical Helminthology*, vol. 10, pp. 23-31.
- Chistulo, L. 2000. *The global status of schistosomiasis and its control*. *Acta Tropica*, vol. 77, pp. 41-51.
- Darrigran, G, Agudo, P, Baez, I, Belz, P, Cardoso, C, Carranza, FA & Damborenea, C. 2020. *Non-native mollusks throughout South America: emergent patterns in an understudied continent*. *Biological Invasions*, vol. 2178, pp.19.

Dayrat, B, Conrad, M, Balayan, S, White, TR, Albrecht, C, Golding, R, Gomes, SR, Harasewych, MG & de Frias Martins, AM. 2011. *Phylogenetic relationships and evolution of pulmonate gastropods (Mollusca): new insights from increased taxon sampling*. Molecular Phylogenetics and Evolution, vol. 59, pp. 425-437.

Declaración de Helsinki de la AMM. 2013. *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brazil, octubre. World Medical Association, Inc. – All Rights reserved. pp. 9.

Espinosa, J & Ortea J. 2009. *Moluscos terrestres de Cuba*. Impreso por UPC Print, Vasa, Finlandia. 196 pp.

Fimia, DR, González, GR, Cepero, RO, Valdés, AM, Osés, RR, Corona, SE & Argota, PG. 2012. *Influencia de algunas variables climáticas sobre la malacofauna fluvial con importancia zoonótica en la provincia Villa Clara*. REDVET, vol. 13 (7). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070312.html>

Fimia, DR, Iannacone, J, Roche, FD, Cruz, CL & López, GE. 2014a. *Epidemiological risk and zoonotic diseases in urban communities from the municipality of Santa Clara, Cuba*. The Biologist (Lima), vol. 12, pp. 225-239.

Fimia, DR, Argota, PG, Osés, RR, Cepero, RO & González, GR. 2014b. *Influencia climatológica en el comportamiento de taxones de moluscos fluviales y terrestres. Villa Clara, Cuba*. Cátedra Villarreal, vol. 2, pp. 21-28.

Fimia, DR, Iannacone, J, González, R, Argota, PG, Osés, R & de Armas, B. 2015a. *Aspectos ecológicos de los moluscos de importancia médico-veterinaria en Villa Clara, Cuba*. Revista de patología tropical, vol. 44, pp. 323-336.

Fimia, DR, Marquetti, FM, Iannacone, J, Hernández, CN, González, MG, Poso del Sol, M & Cruz, RG. 2015b. *Factores antropogénicos y ambientales sobre la fauna de culicidos (Diptera: Culicidae) de la provincia Sancti Spiritus, Cuba*. The Biologist (Lima), vol. 13, pp. 41-51.

Fimia, DR, Osés, RR, Carmenate, RA, Iannacone, OJ, González, GR, Gómez, CL, Cepero, RO & Cabrera, GAM. 2016a. *Modelación y predicción para moluscos con angiostrongilosis en la provincia Villa Clara, Cuba utilizando la Regresión Objetiva Regresiva (ROR)*. Neotropical Helminthology, vol. 10, pp. 61-71.

Fimia, DR, Iannacone, J, Osés, RR, González, GR, Armiñana, GR, Gómez, CL, García, CB & Zaita, FY. 2016b. *Asociación de algunas variables climáticas con la fasciolosis, angiostrongilosis y la malacofauna fluvial de la provincia Villa Clara, Cuba*. Neotropical Helminthology, vol. 10, 259-273.

Fimia, DR, Aldaz, CJW, Aldaz, CNG, Segura, OJJ, Segura, OJJ, Cepero, RO, Figueroa, CY & González, GR. 2017. *Incidence on human and animal health of the fluvial and terrestrial malacofauna of the municipality of Santa Clara, province of Villa Clara, Cuba*. Asian Journal of Science and Technology, vol. 08, pp. 4099-4105.

Fimia, DR, Iannacone, J, Molina, LOA, Armiñana, GR, Cepero, RO, Aldaz, CJW, Pérez, BJA, Roig, BBV & Pavón, TRJ. 2018. *Variación interanual y grado de repercusión de la malacofauna fluvial y terrestre en la salud humana y animal del municipio Santa Clara, Cuba*. Neotropical Helminthology, vol. 12, 71-78.

- García, GS, Pérez, BJ, Fimia, DR, Osés, RR, Garín, LG & González, GR. 2012. *Malacofauna de interés médico y su relación con el ecosistema Área de Salud Capitán Roberto Fleites 2009-2010*. REDVET, vol. 13 (05). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- González, GR, Fimia, DR, Cepero, RO, Osés, RR, Espinosa, SY & González, RY. 2014. *Impacto de algunas variables climatológicas en el desarrollo y reproducción de moluscos fluviales y terrestres con importancia epidemiológica. Villa Clara: 2008-2010*. REDVET, vol. 15 (O8B). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Gutiérrez, A, Perera, G, Yong, M & Fernández, J. 1997. *Relationships of the prosobranch snail Pomacea paludosa, Tarebia granifera and Melanoides tuberculata with the abiotic environment and freshwater snail diversity in the central region of Cuba*. Malacological Review, vol. 30, pp. 39-44.
- Iannacone, J & Alvariño, L. 2002. *Efectos del detergente doméstico alquil aril sulfonato de sodio lineal (LSA) sobre la mortalidad de tres caracoles dulceacuícolas en el Perú*. Ecología Aplicada, vol. 1, pp. 81-87.
- Iannacone, J & Alvariño, L. 2007. *Diversidad y abundancia de comunidades zooplactónicas litorales del humedal Pantanos de Villa*. Gayana, vol. 71, pp. 49-65.
- Iannacone, J, La Torre, MI, Alvariño, L, Cepeda, C, Ayala, H & Argota, G. 2013. *Toxicity of biopesticides Agave americana, Furcraea andina (Asparagaceae) and Sapindus saponaria (Sapindaceae) on invader snail Melanoides tuberculata (Thiaridae)*. Neotropical Helminthology (aphia), vol. 7, pp. 231-241.
- Lagos, ME, White, CR & Marshall, DJ. 2017. *Do invasive species live faster? Mass-specific metabolic rate depends on growth form and invasion status*. Functional Ecology, vol. 31, pp. 2321-2330.
- Lutfi, M, Nurruhwati, I, Hassan, Z & Herawati, H. 2020. *Macrozoobenthos Spatial Distribution as the Indicator of Cikeruh River Pollution in Sumedang Regency, West Java*. Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research, vol. 6, pp. 18-26.
- Mas-Coma, S, Bargues, MD & Valero, MA. 2005. *Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses*. International Journal for Parasitology, vol. 35, pp. 1255-1278.
- ONEI (Oficina Nacional de Estadística e Información). 2016. *Anuario estadístico de Santa Clara*. Villa Clara, Cuba.
- Osés, R, Saura, G & Pedraza, A. 2010. *Impacto Climático hasta el 2020 en la temperatura de la Provincia de Villa Clara, Cuba* (Editorial.). Villa Clara: VI Conferencia Científica Internacional de Ingeniería Mecánica.
- Osés, R & Grau, R. 2011. *Modelación regresiva (ROR), versus modelación ARIMA, usando variables dicotómicas en mutaciones del VIH*. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Editorial Feijóo.
- Osés, RR, Fimia, DR, Silveira, PE, Hernández, VW, Saura, GG, Pedraza, MA & González, GR. 2012. *Modelación matemática hasta el año 2020 de la densidad larvaria anofelinica de mosquitos (Diptera: Culicidae) en Caibarién, provincia Villa Clara, Cuba*. REDVET, vol. 13(3). Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Osés, RR, Fimia, DR, Iannacone, OJ, Saura, GG, Gómez, CL & Ruiz, CN. 2016. *Modelación de la temperatura efectiva equivalente para la estación del Yabú y para la densidad larval total de mosquitos en Caibarién, provincia Villa Clara, Cuba*. Revista Peruana de Entomología, vol. 51, pp. 1-7.

- Osés, RR, Fimia, DR, Iannacone, J, Carmenate, RA, González, GR, Gómez, CL, Figueroa, CY & Cabrera, SME. 2017. Modelación y predicción de la fasciolosis en Villa Clara, Cuba. *Biotempo*, vol. 14, pp. 27-34.
- Perera, G. 1996. *Ecologie des mollusques d' eau douce d'intérêt médical et vétérinaire á Cuba* [tesis]. Perpignan, France: Université de Perpignan.
- Perera, G. 2006. *Ecological structures and factors regulating the population dynamics of the freshwater snail in Hanabanilla lake Cuba*. *Malacological Review*, vol. 28, pp. 63-69.
- Pérez, JA, Osés, R, Fimia, R, Cepero, O, Iannacone, J, Pérez, BE & Pérez, B. 2017. *Leptospirosis y su relación con algunas variables climáticas en el municipio de Santa Clara, Villa Clara, Cuba*. *Biotempo*, vol. 14, 57-69.
- Pointier, JP, Yong, M & Gutiérrez, A. 2005. *Guide to the freshwater Molluscs of Cuba*. Hackenheim: Conchbook.
- Rangel, LJ, Gamboa, J, García, M & Ortiz, ÓM. 2011. *Tarebia granifera (Lamarck, 1822) en la región hidrológica Grijalva-Usumacinta en Tabasco, México*. *Acta zoológica mexicana*, vol. 27, pp. 103-114.
- Río, CJ & Camacho, HH. 2017. *Gastropoda*. En: *Los invertebrados fósiles*. pp. 323-376. Uruguay.
- Saliez, F, Atencio, FL, Ramos, EM & Izaguirre, IS. 2008. *GEO Santa Clara*. La Habana, Cuba.
- Spyra, A, Cieplik, A, Strzelec, M & Babczyńska, A. 2019. *Freshwater alien species Physella acuta (Dreparnaud, 1805) – A possible model for bioaccumulation on heavy metals*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 185, 109703.
- Sun, M, Quaigrane, DR, Gillissen, F, Van den Brink, PJ, Focks, A & Rico, A. 2020. *Influence of pH on the toxicity of ionizable pharmaceuticals and personal care products to freshwater invertebrates*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 191, 110172.
- Vázquez, AA & Gutiérrez, A. 2007. *Ecología de Moluscos fluviales de importancia médica y veterinaria en tres localidades de La Habana*. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, vol. 59, pp. 149-153.
- Vázquez, AA & Perera, S. 2010. *Endemic Freshwater molluscs of Cuba and their conservation status*. *Tropical Conservation Science*, vol. 3, pp. 190-199.
- Vázquez, AA & Sánchez, J. 2010. *Manual de malacología médica*. IPK.
- Vázquez, AA & Cobian, RD. 2014. *Guía ilustrada de los moluscos fluviales de la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba*. *CubaZoo*, vol. 25, pp. 11-15.
- Vázquez, PA & Sánchez, NJ. 2015. *Clave ilustrada y comentada para la identificación de moluscos gastrópodos fluviales de Cuba*. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, vol. 67, pp. 231-243.
- Vázquez, R, Diéguez, L, Fimia, R & Innacone, J. 2015. *Influencia ambiental en la abundancia de dos poblaciones de Physella acuta (Pulmonata: Physidae) de Camagüey (Cuba)*. *Neotropical Helminthology*, vol. 9, pp. 1-10.

Vázquez, PAA, Sánchez, J, Martínez, E & Alba, A. 2016. *Facilitated invasion of an overseas invader: human mediated settlement and expansion of the giant African snail, Lissachatina fulica, in Cuba.* Biological Invasions, vol. 19, pp. 1-4.

Wong, YM & Lim, SSL. 2017. *Influence of shell morphometry, microstructure, and thermal conductivity on thermoregulation in two tropical intertidal snails.* Invertebrate Biology, vol. 136, pp. 228-238.

Yong, M. 1998. *Biosystématique des Mollusques d` Eau Douce d` Intérêt Medical et Vétérinaire à Cuba,* PhD Thesis, Université de Perpignan, France, 104 pp.

Zdelar, M, Mullin, F, Cheung, C, Yousif, M, Baltaretu, B & Stone, JR. 2018. *Pollution, temperature and predator induced responses in phenotypically plastic gastropod shell traits.* Molluscan Research, vol. 38, pp. 34-40.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adaptación 32, 49, 78, 106, 107, 110, 114  
Adultos mayores 106, 107, 108, 109, 110  
Análise sensorial 53, 56, 57, 65, 66, 67, 68, 69, 70  
Anestesia subaracnóidea 95, 96, 101, 105  
Anestésico 95, 96, 100, 103, 104  
Assistência humanizada 1, 2

### B

Bloqueo espinal 95, 100, 101  
Bloqueo neuroaxial 95

### C

Consecuencias 8, 40, 44, 46, 48, 49, 87  
Coordinación motora 106, 107, 109, 110, 111  
Cosméticos 53, 54, 55, 56, 64, 68, 69, 70  
Covid-19 4, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 152

### D

Disnea 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 147, 148, 149  
Docentes 3, 5, 8, 9, 15  
Drogas 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

### E

Educación 3, 4, 5, 10, 13, 14, 16, 21, 49, 93, 110  
Estado nutricional 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21  
Etapa juvenil 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

### F

Factores de riesgo 24, 32, 33, 44, 46, 50, 51, 52, 71, 72, 74, 84, 93  
Fallecimientos 35, 36, 38  
Fisioterapia 106, 110, 135, 136, 138, 147, 148, 149, 150, 151

### H

Hipertensión arterial 15, 17, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38

## **I**

Infeción 49, 71, 77, 84

Intervención educativa 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150

## **M**

Material didático 95

Mato Grosso do Sul 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43

Método canguro 1, 2

Muertes 24, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 83

## **N**

Neonatología 1, 2

Nivel de aprendizaje 135, 136, 138, 140, 146, 148

## **O**

Obesidad 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 25, 28, 29, 30, 31

Obesidad infantil 3, 10

## **P**

Padres 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 46, 50

Padres de familia 3, 5, 6, 7, 8, 10

Pandemia 35, 36, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 86

Preescolares 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 22

Prótesis articular interna 71, 73, 78

Pseudoartrosis 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81

## **R**

Raquianestesia 95, 96, 100, 101, 102, 103, 104, 105

## **S**

Sabonetes 53, 56, 58, 60, 63, 64, 66, 67, 69

SARS-CoV-2 35, 36, 40, 41

Sobrepeso 3, 4, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 29

## **T**

Test KTK 106, 107, 108, 109, 110, 111

# CIENCIAS DE LA **SALUD:**

Oferta, acceso y uso 4



-  [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)
-  [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Año 2022

# CIENCIAS DE LA **SALUD:**

Oferta, acceso y uso 4



-  [www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)
-  [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)