

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS  
(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN  
CIENCIAS  
BIOLÓGICAS  
2

Atena  
Editora  
Ano 2022

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS  
(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN  
CIENCIAS  
BIOLÓGICAS  
2

Atena  
Editora  
Ano 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

Daphynny Pamplona

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-NãoDerivativos 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. Cirênio 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



## Producción científica en ciencias biológicas 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Daniela Reis Joaquim de Freitas

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

P964 Producción científica en ciencias biológicas 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0254-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.541222705>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

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



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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

Las Ciencias Biológicas es uno de los dos campos de estudio con más encantos, por su alta complejidad y por poder absorber diferentes áreas dentro de su propia Biología (microbiología, biotecnología, zoología, botánica, ecología, parasitología, bioquímica, fisiología, biofísica, genética etc.), así como áreas afines (como salud y educación, por ejemplo). En este trabajo, “Producción Científica en Ciencias Biológicas 2” se presentará una breve demostración de lo que actualmente vemos que se produce en materia de investigación, abarcando salud, bioconservación, medio ambiente, investigación experimental, Microbiología, Parasitología, aplicaciones en la industria farmacéutica y Educación.

Existen investigaciones en el área de la Salud que involucran a la Parasitología, como el capítulo sobre la Enfermedad de Chagas en migrantes rurales en México; o involucrando movimientos articulares de pacientes ancianos con fiebre Chikungunya en el noreste de Brasil; o educación sanitaria para la prevención de la leptospirosis en México. También hay trabajos como un interesante reporte de caso de un paciente con aspergilosis pulmonar en un hospital de niños y un trabajo educativo sobre desechos sólidos desechados con docentes de una escuela en Guatemala, además de un trabajo sobre la caracterización fisicoquímica de la grasa de cabo semillas de mango hechas en Tolima, Colombia.

Todos estos trabajos muestran la importancia de la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad dentro de las Ciencias Biológicas, ya que todas las investigaciones aquí presentadas tienen diferentes actividades profesionales y aplicaciones en la vida cotidiana. Será una lectura importante para estudiantes y profesionales de diferentes áreas, que quieran mejorar sus conocimientos.

Atena Editora, como apuesta por la lectura o lectura de obras de calidad, presenta un cuerpo editorial compuesto por maestros y doctores formados en las mejores universidades de Brasil para evaluar sus obras. Así que tenga la seguridad de que un trabajo de excelente calidad le está prestando atención, querido lector. ¡Buena lectura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MIGRANTE AGRICOLA A LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA, MEXICO**

Francisco Javier Picazo Castro

Ana Cecilia Cepeda Nieto

Alma Rosa Paredes Ramírez

Juan Edmundo Salinas Aguirre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227051>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **FATORES ASSOCIADOS À LIMITAÇÃO DA MOBILIDADE ARTICULAR EM IDOSOS ACOMETIDOS PELA FEBRE CHIKUNGUNYA**

Beatriz de Sousa Santos

Maria Aline Moreira Ximenes

Larissa Jales de Matos

Nelson Miguel Galindo Neto

Lívia Moreira Barros

Natasha Marques Frotta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227052>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **INTERVENCIÓN COMUNITARIA EN SALUD PÁRA PREVENIR LA LEPTOSPIROSIS**

María Fidelia Cárdenas Marrufo

Carlos Enrique Pérez Osorio

Nayely del Rosario Pech Sosa

Bertha Jiménez Delgadillo

Gaspar Fernando Peniche Lara

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227053>

### **CAPÍTULO 4..... 39**

#### **ASPERGILOSIS PULMONAR. A PROPÓSITO DE UN CASO EN EL HOSPITAL PARA EL NIÑO**

Rincón-Zuno J

Avilez-Fabian F.

Mejía-Caballero L

Rivera-Guadarrama L

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227054>

### **CAPÍTULO 5..... 48**

#### **“ESTRATEGIAS FORMATIVAS PARA UN MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA”, GUATEMALA**

Cintia Siomara Marroquín Quintana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227055>

<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>59</b>
CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE LA GRASA EN LA SEMILLA DE VARIEDADES NATIVAS DE MANGO ( <i>Mangifera indica</i> ), EN TOLIMA – COLOMBIA	
Serrato-Patiño, J.L.	
Beltrán-Olaya, M.A.	
Zapata-Zapata, Y.M.	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227056">https://doi.org/10.22533/at.ed.5412227056</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>70</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>71</b>

# CAPÍTULO 1

## ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MIGRANTE AGRICOLA A LA REGION LAGUNERA DE COAHUILA, MEXICO

*Data de aceite: 02/05/2022*

### **Francisco Javier Picazo Castro**

Licenciatura en Medicina  
Servicios de Salud de Coahuila de Zaragoza

### **Ana Cecilia Cepeda Nieto**

Doctora en Ciencias  
Universidad Autónoma de Coahuila

### **Alma Rosa Paredes Ramírez**

Maestría en Investigación  
Universidad Autónoma de Coahuila

### **Juan Edmundo Salinas Aguirre**

Doctor en Salud Pública  
Servicios de Salud de Coahuila de Zaragoza

**RESUMEN: Objetivo:** Analizar la Enfermedad de Chagas(EC) asociado al flujo migratorio agrícola temporal(MAT), y los factores asociados a ser caso confirmado(CC). **Material y métodos:** Se estudió a través de encuesta a MAT de los ciclos 2017-18, describiendo las características generales del grupo, y la asociación de los factores de riesgo(FR) para ser CC a través de análisis bivariado y multivariado. **Resultados:** Estudiamos 371 MTA: 79% masculinos, edad mediana en 30 años ( $P_{25}$ : 22- $P_{75}$ :41), promedio de años-escuela 6.9(DS3.3), provenientes de Hidalgo(60.1%) y Veracruz(30.1%), y de áreas rurales(89.7%). 17 casos fueron confirmados (4.6%): Hidalgo 9(4.0%), y Veracruz8(6.9%). Resto de Estados sin casos. El bivariado muestra significancia para FR en vivienda de su lugar de origen: piso( $p=0.02$ , OR 3.05, IC95% 1.12-8.32),

pared ( $p=0.004$ , OR 4.06, IC95% 1.46-11.27), y el responder el entrevistado “sí” a la pregunta “ha visto chinches en el dormitorio”(p=0.01, OR 8.1, IC95% 1.06-61.83). Antecedente transfusional fue un FR ( $p=0.01$ , OR 4.52, IC95% 1.18-17.35), y presentar, al momento de la entrevista, astenia y mialgias ( $p=0.01$ , OR 6.61 e IC95% 1.26-34.56). En la regresión logística permanecen significantes las variables pared con riesgo( $p=0.039$ ), “chinches” en dormitorio( $p=0.017$ ) y ser receptor de transfusión (0.026). **Discusión:** Los casos confirmados provienen de los Estado de Hidalgo y Veracruz. Las variables asociadas con ser caso son las clásicas descritas para Chagas. La metodología utilizada, el estudio de grupos vulnerables, como lo es el MAT, facilita diagnóstico y refleja la prevalencia de los Estados origen de los migrantes. Da una visión en retazos de la enfermedad con menor inversión de recursos del Sistema de Salud.

**PALABRAS CLAVE:** Chagas, migrante agrícola.

### CHAGAS DISEASE IN AGRICULTURAL MIGRANT TO THE REGION COAHUILA LAGOON, MEXICO

**ABSTRACT:** Objective: To analyze Chagas Disease (CD) associated with temporary agricultural migratory flow (MAT), and the factors associated with being a confirmed case (CC). Material and methods: It was studied through a survey of MAT for the 2017-18 cycles, describing the general characteristics of the group, and the association of risk factors (RF) to be CC through bivariate and multivariate analysis. Results: We studied 371 MTAs: 79% male, median age 30 years ( $P_{25}$ : 22- $P_{75}$ :41), average school-years

6.9(DS3.3), from Hidalgo(60.1%) and Veracruz(30.1%), and of rural areas (89.7%). 17 cases were confirmed (4.6%): Hidalgo 9(4.0%), and Veracruz8(6.9%). Rest of States without cases. The bivariate shows significance for RF in housing in their place of origin: floor ( $p=0.02$ , OR 3.05, CI95% 1.12-8.32), wall ( $p=0.004$ , OR 4.06, CI95% 1.46-11.27), and answering the respondent "yes" to the question "have you seen bedbugs in the bedroom" ( $p=0.01$ , OR 8.1, CI95% 1.06-61.83). Transfusion history was RF ( $p=0.01$ , OR 4.52, 95% CI 1.18-17.35), and present, at the time of the interview, asthenia and myalgia ( $p=0.01$ , OR 6.61 and 95% CI 1.26-34.56). In the logistic regression, the variables wall with risk ( $p=0.039$ ), "bedbugs" in the bedroom ( $p=0.017$ ) and being a recipient of transfusion (0.026) remain significant. Discussion: The confirmed cases come from the states of Hidalgo and Veracruz. The variables associated with being a case are the classic ones described for Chagas. The methodology used, the study of vulnerable groups, such as the MAT, facilitates diagnosis and reflects the prevalence of the migrants' States of origin. It gives a patchwork view of the disease with less investment of Health System resources.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es un problema de salud pública en las Américas, en donde se concentra el mayor número de casos a nivel mundial. Afecta a poblaciones con criterios de marginalización: bajos ingresos, baja escolaridad, características adversas en la vivienda, dificultad para el acceso a la salud, entre otros.[1]. Esta marginalización los obliga a emigrar para mejorar sus condiciones de vida y toma varias formas: desde el migrante internacional de las zonas de alta prevalencia (América del Sur y Centroamérica) a Europa y a Estados Unidos[2], hasta las migraciones temporales con motivo de trabajo a países vecinos o dentro del mismo.

Dentro de los países de América con mayor prevalencia de tasas estimadas está Bolivia[3], Argentina[4], El Salvador, Honduras[5], por mencionar las más altas, oscilando entre 2 a 10 por 100 habitantes. México es reportado con tasas estimadas entre 0.5 a 6.8 por 100[3]. En 2011, en áreas rurales de Venezuela, Bonafante [6] reporta una seroprevalencia de 7.2 por 100. Mejía Jaramillo[7] en el 2014, en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia reporta una seroprevalencia de 37 por cada 100.

Si hablamos de migrantes de América a Europa encontramos también una gran disparidad entre las tasas encontradas: Begoña, en el 2017[8], encuentra un 48.1 por 100 migrantes muestreados, en su mayoría Bolivianos. Requena, en el 2015, en un metanálisis entre migrantes latinoamericanos a Europa que incluyó 18 estudios encuentra 4.2 por 100 de tasa general de seroprevalencia, siendo Bolivia con 18.1 y Paraguay con 5.5 los de mayor prevalencia. En migrantes de México no fueron encontrados anticuerpos[9].

En relación a trabajador agrícola y Chagas, Wiesmann, E., Mosimann, J. et al, estudiaron a través de serología a 750 trabajadores agrícolas de 3 plantaciones diferentes en el Estado de Paraná, en Brasil en 1975 encontró un 5% de seroprevalencia[10]. Ciesielski et al, en 1993 encuentra en 99 trabajadores agrícolas migrantes de México, 2 individuos

con serología positiva a *T. Cruzy*[11].

La enfermedad es causada por un parásito, el *Trypanosma Cruzy*, que es transmitido por insectos del género triatominos cuando este se alimenta, defeca y la persona se rasca[12], infectando así al huésped. La transmisión se ve favorecida por condiciones del domicilio y peri domicilio, convivencia con ganado y mascotas, piso de tierra, paredes y techo con material que tenga ranuras o fisuras donde pueda vivir el parásito (madera, adobe, paja, palma, etc.)[13]. Otras formas de transmisión incluyen de la madre al producto[14], la transfusión de sangre no segura[15], donación de órganos[16], etc.

Las técnicas empleadas para el diagnóstico de Chagas pasan por la identificación del parásito a través de frotis en gota gruesa, microhematocrito, técnica de Strout en la fase aguda de la enfermedad y serología para la fase crónica[17]. Se consideran dos pruebas serológicas para llegar al diagnóstico: una de tamizaje que privilegia la sensibilidad y otra confirmatoria que privilegia la especificidad. El PCR tiene su papel principal en el diagnóstico de Chagas congénito. Los donadores de sangre se estudian obligatoriamente en México a través de serología en el Programa de sangre segura. Para evitar los daños a la salud que pueda causar el Chagas es necesario el diagnóstico en fases tempranas de la enfermedad, antes de que las complicaciones (cardiomiopatía dilatada, mega esófago, megacolon, etc.) se presenten y pongan en riesgo la vida.

En México tenemos evidencia de la enfermedad desde décadas atrás a través de encuestas serológicas[18][19], tanto en humanos como en animales[20] y el reporte de casos clínicos, misma situación para Coahuila. Sin embargo, y sin negar los evidentes avances del programa de control de Chagas mexicano, sigue siendo una enfermedad olvidada en sectores de la población que reúnen características para una transmisión activa, siendo necesario: la capacitación del primer nivel de atención para hacer el diagnóstico, el estudio a través de encuesta serológica en niños en edad escolar y la búsqueda de casos en población adulta vulnerable, para un diagnóstico en etapas tempranas de estas áreas. Las acciones del control del vector[21], junto con la detección de casos, son fundamentales para evitar la diseminación. Una vez que tengamos casos de la Vigilancia Epidemiológica se busca el vector en el domicilio y peri domicilio, y cada vez que detectemos el vector por las Brigadas Entomológicas se hace a la vez búsqueda activa de casos de Chagas.

El estudio para Chagas del migrante agrícola temporal para las regiones Laguna de Coahuila abre una oportunidad para el estudio de un grupo que es vulnerable en su lugar de origen, puesto que tiene que emigrar por oportunidades de trabajo y que sigue siendo vulnerable durante su traslado y en su estancia en el lugar de destino[22]. En un sentido de "equidad en salud" debemos ofertarles diagnóstico y manejo de las patologías que puedan presentar estos grupos.

El propósito de este estudio fue determinar la frecuencia de enfermedad de Chagas entre migrantes agrícolas temporales a la Región Laguna de Coahuila, así como sus factores de riesgo asociados a ser caso confirmado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudió a una muestra por conveniencia ( $n=371$ ) de migrantes agrícolas temporales (El flujo de migrantes es de alrededor de 5000 por año)[22] a la Región Laguna de Coahuila (3 meses de estancia por ciclo), de la temporada 2017-2018. El estudio se hizo a través de encuesta sociodemográfica, clínica, y serología de tamizaje y confirmatoria para Chagas[23] por punción venosa, previa aprobación del protocolo, la encuesta y el consentimiento informado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila. A los casos positivos en el tamizaje se les hizo prueba confirmatoria[24]. Una vez confirmados los casos se complementó el estudio con una toma de gota gruesa para búsqueda del parásito, una radiografía de tórax y ECG, y se enviaron los datos al Programa de Enfermedades Transmitidas por Vector de Coahuila para solicitud del tratamiento a nivel Central.

El análisis estadístico se realizó con SPSS de IBM V23[25]. Se analizaron frecuencias y distribución percentilar, tendencia central y dispersión de las variables sociodemográficas, de las características de las viviendas (Se consideró vivienda con riesgo en cuanto a la construcción, cuando ésta en el piso, pared o techo el material permitía fisuras que sirven de albergue al triatomino: “piso de tierra, pared de madera, techo de palma, etc”., en el patio a la presencia de maleza, acúmulos de basura, corrales con ganado, mascotas convivientes, etc.). En el cuadro clínico se incluyeron en la encuesta los clásicos descritos para la Enfermedad de Chagas, en su forma aguda y crónica. Para analizar la asociación de las diversas variables independientes con ser caso se recurrió al análisis bivariado y multivariado.

## RESULTADOS

El 79% de los estudiados fueron del sexo masculino, la mediana de la edad estuvo en 30 años ( $P_{25}:22-P_{75}:41$ ), los años promedio de escolaridad en 6.9 (DS 3.3), provenían en su mayoría de los Estados de Hidalgo (60.1%) y Veracruz (30.1). Áreas rurales contribuyeron con el 89.7% de los estudiados. En las variables antropométricas: la mediana del peso estuvo en 64 kg ( $P_{25}:57-P_{75}:71$ ), la de estatura en 1.6 metros ( $P_{25}:1.54-P_{75}:1.65$ ), el IMC en 24.8 ( $P_{25}:22.8-P_{75}:27.3$ ). En la tabla 1 presentamos las características demográficas y de la vivienda, así como el cuadro clínico de los casos estudiados.

VARIABLE	n	(%)
Estado mexicano de origen:		
Hidalgo	223	60.1
Veracruz	116	31.3
San Luís Potosí	9	2.4
Del interior de Coahuila	9	2.4
Puebla	4	1.1
Durango	2	0.5
Guerrero	2	0.5
Ciudad de México	2	0.5
Baja California Sur	1	0.3
Colima	1	0.3
Jalisco	1	0.3
Sonora	1	0.3
Vive en pareja:	253	68.2
Escolaridad:		
Sin escolaridad	49	13.2
Primaria	151	40.7
Secundaria	138	37.2
Preparatoria	33	8.9
Profesional	0	0.0
Características de la vivienda		
Piso con riesgo:	73	19.7
Pared con riesgo:	121	32.6
Techo con riesgo:	231	63.1
Patio con riesgo:	212	57.1
Animales en el domicilio o peri domicilio:	202	54.4
Triatomino en el dormitorio:	251	67.7
Antecedentes personales no patológicos		
Donador de sangre:	51	13.7
Receptor de sangre:	19	5.1
Tabaquismo:	146	39.4
Alcoholismo:	192	51.8
Uso de drogas ilegales:	57	15.4
Antecedentes personales patológicos		
Diabetes mellitus:	9	2.4
Cuadro clínico: 47.2% con cuadro clínico		
Fiebre	72	19.4
Erupción cutánea	38	10.2
Sensación de falta de aire	29	7.8
Edema de miembros inferiores	11	3.0
Astenia	11	3.0
Mialgias	9	2.4
Edema facial	5	1.3

Tabla 1.- Características sociodemográficas, de la vivienda, y cuadro clínico.

En la serología de tamizaje encontramos 22(5.9%) casos positivos, todos originarios de los Estados de Hidalgo y Veracruz. El 5.8% de los pacientes estudiados de Hidalgo fueron positivos, mientras que de Veracruz el 7.8% lo fueron. De estos 22 positivos, 17(4.6%) se confirmaron con segunda serología 9(4.0%) migrantes de Hidalgo y 8(6.9%) de Veracruz.

En la tabla 2 mostramos el análisis bivariado entre el ser caso confirmado y las diferentes variables independientes del estudio. Para las variables cuantitativas: edad( $p=0.74$ ), peso( $p=0.90$ ), estatura( $p=0.61$ ), índice de masa corporal( $p=0.90$ ), promedio

de años escuela( $p=0.33$ ) no hay diferencias significantes en la comparación de medias.

VARIABLE	VALOR "p"	OR (IC 95%)
Sexo masculino	0.77	0.75 (0.20-2.66)
Procedencia rural	1.00	1.87 (0.24-14.48)
Sin escolaridad	0.71	0.39 (0.52-3.07)
Piso con riesgo	0.02	3.05 (1.12-8.32)
Techo con riesgo	0.30	1.95 (0.62-6.12)
Pared con riesgo	0.004	4.06 (1.46-11.27)
Patio con riesgo	0.32	1.84 (0.63-5.35)
Animales en domicilio	0.38	1.56 (0.56-4.32)
Triatominos en dormitorio	0.01	8.10 (1.06-61.83)
Receptor de transfusión	0.01	4.52 (1.18-17.35)
Fiebre	1.00	0.88 (0.24-3.16)
Sensación de falta de aire	1.00	0.72 (0.09-5.69)
Edema de miembros inferiores	1.00	0.68 (0.15-3.05)
Astenia	0.01	6.61 (1.26-34.56)
Mialgias	0.01	6.61 (1.26-34.56)

Tabla 2.- Análisis bivariado entre ser caso y las variables independientes.

De las variables con  $OR > 1$ , se hizo una regresión logística binaria permaneciendo tres variables como significantes.

VARIABLES	VALOR "p"	OR (IC95%)
Riesgo pared	0.039	4.8 (1.1-21.3)
Triatominos en dormitorio	0.017	21.7 (1.7-274.7)
Receptor de transfusión	0.026	8.1 (1.3-51.2.6)

Tabla 3.- Regresión logística binaria de las variables con  $OR > 1$  en el bivariado.

## DISCUSIÓN

El migrante es vulnerable desde su origen hasta su destino final. Se migra de una región a otra, de un país a otro, por falta de oportunidades trabajo, de acceso a la salud, a una vivienda digna y a otros satisfactores importantes para el bienestar del individuo. Esto hace que al migrante susceptible a patologías de la "pobreza", en las cuales el Chagas está incluido. En este trabajo estudiamos al migrante agrícola temporal, proveniente de áreas rurales con características de marginalización de diversos Estados de la República Mexicana, que también son vulnerables durante su trayecto y su destino final, dadas las características de la vivienda comunal donde se alojan, su acceso a la salud, a la educación

para sus hijos, etc., que ya fueron objetos en el 2015 de una recomendación de la Comisión Nacional de Derechos humanos en México a los empleadores[22].

La enfermedad de Chagas, en México y en Coahuila, forma parte del espectro de las “enfermedades olvidadas”, a pesar de tener casos esporádicos reportados[26] y haber encontrado triatominos en el Estado de Coahuila[27], Hay pocos reportes de seroprevalencia y cuando los hay, no son en población abierta[28][29]. Aun así, el Chagas es de las “enfermedades olvidadas” para el Sistema de Salud, puesto que existen zonas que reúnen las características para tener transmisión, que no son trabajadas. En un sentido de equidad debemos capacitar al equipo de salud del primer nivel de atención de estos lugares para que haga el diagnóstico, y le quede claro la importancia del tratamiento cuando aún no existan complicaciones de la enfermedad, además de promover estudios epidemiológicos de las poblaciones en riesgo de nuestro Estado para caracterizarlas.

Nuestro presente trabajo se ocupa del estudio de migrantes agrícolas temporales a la Región Laguna de Coahuila, población vulnerable por los motivos arriba mencionados, pero que reflejaron en los resultados obtenidos al área geográfica de origen, encontrando que los migrantes con casos de Chagas confirmados provienen del Estado de Veracruz y de Hidalgo, lo cual es congruente con el Boletín Epidemiológico Nacional por el número de casos[30].

El Programa de Control de Chagas en México tiene un planteamiento claro[31]: privilegia la búsqueda de casos en grupos vulnerables, su inclusión al tratamiento, el control vectorial en las viviendas, y la vigilancia de la disminución de las tasas de infección en menores de 5 años a través del tiempo, como una confirmación de la efectividad de las medidas. Pero también es obvia la dificultad que implica la capacitación de todo el equipo de salud, tanto en búsqueda, manejo y seguimiento de casos, así como en eliminación vectorial en áreas geográficas en las que no se piensa en el diagnóstico, y las brigadas entomológicas tienen poco conocimiento al respecto. El reto es lograr una operación efectiva del programa de control en base a mejorar en forma continua estas competencias.

Los casos confirmados de nuestra serie reúnen el perfil típico del enfermo de Chagas en el sentido de que la mayoría, al igual que en otras series, pertenece a poblaciones rurales[6], con bajos ingresos[5][32], con deficiencias en la construcción de sus viviendas[33][34]. El haber visto triatominos en la vivienda se estableció como un riesgo en nuestro estudio, al igual que en otros[35][36]. El antecedente transfusional estuvo presente y se asoció significativamente al riesgo de presentar la enfermedad[37]. En este aspecto llama la atención que algunos de los que reportaron haber sido donadores de sangre fueron casos confirmados (4 de 51), lo que nos puede estar indicando fallas en la administración de sangre segura en el Sistema de Salud[38]. Casi la mitad de los migrante agrícola que se estudió presentaron síntomas al momento de la entrevista, y al comparar casos descartados contra confirmados, vemos que la astenia y las mialgias se asocian a ser caso. Después de hacer la regresión logística binaria permanecen significantes las variables de pared con

riesgo, el haber sido visto por el migrante “chinchés” en el dormitorio de su lugar de origen y haber recibido transfusiones de hemoderivados, lo que es congruente con los mecanismos de transmisión.

Creemos que la principal aportación de este estudio al Programa de Chagas en nuestro País es su metodología, que aporta una visión en “retazos” de la prevalencia de Chagas de los lugares de origen de los casos y, que a diferencia de buscarlos en su lugar de origen en población abierta, estos fueron encontrados como parte de un estudio de población vulnerable “migrante agrícola temporal”, en su sitio de trabajo, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos, y permitiendo a su vez, la oportunidad de darles tratamiento.

## AGRADECIMIENTOS

Al Enfermero Vicente López Martínez por su participación en la toma de muestras venosas y el manejo de la base de datos.

Al Banco de sangre de Coahuila por su apoyo para las pruebas de tamizaje de Chagas.

Al personal del Departamento de Regulación y Fomento Sanitario por su participación en las brigadas de salud para los migrantes agrícolas temporales.

## CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. Henao-Martínez AF, Colborn K, Parra-Henao G. Overcoming research barriers in Chagas disease—designing effective implementation science. *Parasitol Res* [Internet]. **2017** [cited 2018 Apr 13]; 116(1):35–44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27771804>
2. Conners EE, Vinetz JM, Weeks JR, Brouwer KC. A global systematic review of Chagas disease prevalence among migrants Graphical abstract HHS Public Access. *Acta Trop* [Internet]. **2016** [cited 2018 Mar 27]; 156:68–78. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5155706/pdf/nihms753683.pdf>
3. Liu Q, Zhou X-N. Preventing the transmission of American trypanosomiasis and its spread into non-endemic countries. *Infect Dis Poverty* [Internet]. **2015** [cited 2018 Apr 13]; 4:60. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4693433/pdf/40249\\_2015\\_Article\\_92.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4693433/pdf/40249_2015_Article_92.pdf)
4. Bar ME, Oscherov EB, Damborsky MP, et al. [Domestic infestation by *Triatoma infestans* and prevalence of *Trypanosoma cruzi* seropositives in a rural area of the Argentinian northeast]. *Rev Soc Bras Med Trop* [Internet]. **2018** [cited 2018 Apr 13]; 29(6):549–55. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9011879>

5. Hotez PJ, Woc-Colburn L, Bottazzi ME. Neglected tropical diseases in Central America and Panama: Review of their prevalence, populations at risk and impact on regional development. *Int J Parasitol* [Internet]. **2014** [cited 2018 Apr 13]; 44(9):597–603. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24846528>
  
6. Bonafante-Cabarcas R et al. Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* y factores asociados en un área endémica de Venezuela. *Saúde, Cad Pública* [Internet]. **2011** [cited 2018 Apr 13]; 27(10):1917–1929. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v27n10/05.pdf>
  
7. María Mejía-Jaramillo A, Agudelo-Uribe LA, Dib JC, Ortiz S, Solari A, Triana-Chávez O. Genotyping of *Trypanosoma cruzi* in a hyper-endemic area of Colombia reveals an overlap among domestic and sylvatic cycles of Chagas disease. *Parasit Vectors* [Internet]. **2014** [cited 2018 Apr 9]; 7. Available from: <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/108>
  
8. Monge-Maillo B, Ló pez-Vé lez R, Norman FF, Ferrere-Gonzá lez F, Martínez-Pé rez ngela, Antonio Pé rez-Molina J. Screening of Imported Infectious Diseases among Asymptomatic Sub-Saharan African and Latin American Immigrants: A Public Health Challenge. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. **2015** [cited 2018 Mar 27]; 92(4):848–856. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4385785/pdf/tropmed-92-848.pdf>
  
9. Requena-Méndez A, Aldasoro E, Lazzari E De, et al. Prevalence of Chagas Disease in Latin-American Migrants Living in Europe: A Systematic Review and Meta-analysis. *Neglected Trop Dis* [Internet]. **2015** [cited 2018 Mar 27]; . Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4332678/pdf/pntd.0003540.pdf>
  
10. Wiesmann E, Mosimann J, Drolshammer I, et al. [Study of Brazilian agricultural workers. A medico-socio-psychological study]. *Acta Trop* [Internet]. **1975** [cited 2018 Apr 9]; 32(1):1–36. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/239549>
  
11. Ciesielski S, Seed JR, Estrada J, Wrenn E, Engbar B. The Seroprevalence of Cysticercosis, Malaria, and *Trypanosoma cruzi* Among North Carolina Migrant Farmworkers provided immu- noblot testing of serums for cysticercosis provided assistance with dissection and identification of mosquitoes. Reprint requests t. *Public Health Rep* [Internet]. **1993** [cited 2018 Apr 9]; 108:737. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1403456/pdf/pubhealthrep00064-0082.pdf>
  
12. Nguyen T, Waseem M. Chagas Disease (American Trypanosomiasis) [Internet]. StatPearls. StatPearls Publishing; 2018 [cited 2018 Apr 9]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29083573>
  
13. Rego I P DE. PERIDOMESTIC STRUCTURE, FARMING ACTIVITY AND TRIATOMINE INFESTATION. *Parasite* [Internet]. **2006** [cited 2018 Apr 9]; 13:237–243. Available from: <https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/2006/03/parasite2006133p237.pdf>
  
14. Torrico F, Alonso-Vega C, Suarez E, et al. MATERNAL TRYPANOSOMA CRUZI INFECTION, PREGNANCY OUTCOME, MORBIDITY, AND MORTALITY OF CONGENITALLY INFECTED AND NON-INFECTED NEWBORNS IN BOLIVIA. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. **2004** [cited 2018 Apr 13]; 70:201–209. Available from: <http://www.ajtmh.org/docserver/fulltext/14761645/70/2/0700201.pdf?expires=1523639625&id=id&accname=guest&checksum=AC6609BCBEA5CC07626078D9CAE78580>
  
15. Rodrigues Coura J. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions -A comprehensive review. *Mem Inst Oswaldo Cruz Rio Janeiro* [Internet]. **2015** [cited 2018 Apr 9]; 110(3):277–282. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4489464/pdf/0074-0276-mioc-110-3-0277.pdf>

16. Altclas J, Jaimovich G, Milovic V, Klein F, Feldman L. Chagas' disease after bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant* [Internet]. **1996** [cited 2018 May 23]; 18(2):447–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8864461>
17. Manual ETV CONAVE\_30102017. Man enfermedades Transm por vector SS. **2017**; (direccion general de epidemiologia):1–234.
18. Velasco-Castrejón O, Valdespino JL, Tapia-Conyer R, et al. [Seroepidemiology of Chagas disease in Mexico]. *Salud Publica Mex* [Internet]. **1992** [cited 2018 Apr 9]; 34(2):186–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1631732>
19. Becerril-Flores MA, Valle-De La Cruz A. [Description of chagas disease in the Valle de Iguala, Guerrero state, Mexico- Marco]. *Gac Med Mex* [Internet]. **2003** [cited 2018 Mar 27]; 139(6):539–44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14723049>
20. Barbabosa-Pliego A, Gil PC, Hernández DO, et al. Prevalence of *Trypanosoma cruzi* in Dogs (*Canis familiaris*) and Triatomines During 2008 in a Sanitary Region of the State of Mexico, Mexico. *Vector-Borne Zoonotic Dis* [Internet]. **2011** [cited 2018 Apr 4]; 11(2):151–156. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20575648>
21. Herber O, Kroeger A. Pyrethroid-impregnated curtains for Chagas' disease control in Venezuela. *Acta Trop* [Internet]. **2003** [cited 2018 Apr 13]; 88(1):33–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12943974>
22. CNDH/60/2017. RECOMENDACION 60 2017.pdf. 2017. p. 98.
23. Virotool Chagas. BIO-RAD [Internet]. 2015. Available from: [http://www.bio-rad.com/webroot/web/pdf/WWMSDS/ECS/MEX/MEX\\_ES\\_00125.pdf](http://www.bio-rad.com/webroot/web/pdf/WWMSDS/ECS/MEX/MEX_ES_00125.pdf)
24. Wiener Laboratorios. Chagatest ELISA recombinante v. 4.0. 2000.
25. IBM corps, editor. Guía del Usuario de IBM SPSS 23 [Internet]. Chicago; [cited 2018 May 29]. Available from: [ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/23.0/es/client/Manuals/IBM\\_SPSS\\_Statistics\\_Core\\_System\\_User\\_Guide.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/23.0/es/client/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Core_System_User_Guide.pdf)
26. Martínez-Tovar JG, Fernández-Salas I, Rebollar-Téllez E a. Chagas chronic cardiomyopathy: Report of two cases in Coahuila, Mexico. *Int J Case Reports Images* [Internet]. **2014**; 5(8):533. Available from: <http://www.ijcasereportsandimages.com/archive/2014/008-2014-ijcri/CS-10045-08-2014-martinez-tovar/ijcri-1004508201445-martinez-tovar-full-text.php>
27. Martínez Tovar JG, Rodríguez Rojas JJ, Arque Chunga W, et al. Nuevos registros geográficos y notas de infección de *Triatoma gerstaeckeri* (Stål) y *Triatoma rubida* (Uhler) (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) en Nuevo León y Coahuila, México. *Acta zoológica Mex*. **2013**; 29(1):227–233.
28. Rebollar Téllez EA. SEROPREVALENCE OF *T. cruzi* INFECTION IN BLOOD DONORS AND CHAGAS CARDIOMYOPATHY IN PATIENTS FROM THE COAL MINING REGION OF COAHUILA, MEXICO. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* [Internet]. **2014** [cited 2018 May 24]; 56(2):169–174. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4085840/pdf/0036-4665-rimtsp-56-02-169.pdf>
29. Esteve-Gassent MD, Pérez De León AA, Romero-Salas D, et al. Pathogenic landscape of transboundary zoonotic diseases in the Mexico–US border along the Rio Grande. **2014** [cited 2018 May 24]; . Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4233934/pdf/pubh-02-00177.pdf>

30. Dirección General de Epidemiología. Boletín Epidemiológico Nacional [Internet]. Ciudad de México; 2018. Available from: <http://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion->
31. CENAPRECE. Programa de Acción Específico Prevención y control de la Enfermedad de Chagas 2013-2018 [Internet]. Ciudad de Mexico; 2013 [cited 2018 Jul 9]. p. 76. Available from: [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE\\_PrevencionControlEnfermedadChagas2013\\_2018.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_PrevencionControlEnfermedadChagas2013_2018.pdf)
32. Neves Vianna E, José de Paula Souza Guimarães R, Rezende Souza C, Gorla D, Diotaiuti L. Chagas disease ecoepidemiology and environmental changes in northern Minas Gerais state, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz Rio Janeiro* [Internet]. **2017** [cited 2018 Apr 9]; 112(11):760–768. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5661899/pdf/0074-0276-mioc-112-11-0760.pdf>
33. Bustamante D et al. Risk factors for intradomestic infestation by the Chagas disease vector *Triatoma dimidiata* in Jutiapa, Guatemala. *Saúde, Cad Pública Rio* [Internet]. **2009** [cited 2018 Apr 13]; 25(1):83–92. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v25s1/08.pdf>
34. Silva EF Da, Oliveira AL, Siefer MW, Gazetta ML, Bertani IF. [Demographic profile and work situation of patients with Chagas disease]. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. **1995** [cited 2018 Apr 9]; 65(1):43–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8546595>
35. Vidal-Acosta V, Ibáñez-Bernal S, Martínez-Campos C. Infección natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México. *Salud Publica Mex* [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública; **2000** [cited 2018 Jun 4]; 42(6):496–503. Available from: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-3634200000600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-3634200000600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
36. Rueda K, Trujillo JE, Carranza JC, Vallejo GA. Transmisión oral de *Trypanosoma cruzi*: una nueva situación epidemiológica de la enfermedad de Chagas en Colombia y otros países suramericanos. *Biomédica* [Internet]. **2014** [cited 2018 Jun 4]; 34(3):631–41631. Available from: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v34i4.2204>
37. Angheben A, Boix L, Buonfrate D, et al. Chagas disease and transfusion medicine: a perspective from non-endemic countries. *Blood Transfus* [Internet]. **2015** [cited 2018 May 31]; 13:540–50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4624528/pdf/blt-13-540.pdf>
38. NOM-253-SSA1-2012 P la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos (modifica. Secretaria de salud. 2012.

# CAPÍTULO 2

## FATORES ASSOCIADOS À LIMITAÇÃO DA MOBILIDADE ARTICULAR EM IDOSOS ACOMETIDOS PELA FEBRE CHIKUNGUNYA

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 08/03/2022

### Beatriz de Sousa Santos

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Curso de Enfermagem  
Redenção - Ceará  
<https://orcid.org/0000-0003-0707-3408>

### Maria Aline Moreira Ximenes

Universidade Federal do Ceará. Departamento de Enfermagem  
Fortaleza - Ceará  
<https://orcid.org/0000-0002-1674-3357>

### Larissa Jales de Matos

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Curso de Enfermagem  
Redenção - Ceará  
<https://orcid.org/0000-0001-9292-7281>

### Nelson Miguel Galindo Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Curso de Enfermagem  
Pesqueira, Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-7003-165X>

### Lívia Moreira Barros

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Curso de Enfermagem  
Redenção, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0002-0174-2255>

### Natasha Marques Frota

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Curso de Enfermagem  
Redenção, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0001-8307-6542>

**RESUMO:** **Objetivo:** avaliar os fatores associados à limitação da mobilidade articular em idosos acometidos pela febre chikungunya.

**Método:** estudo exploratório com abordagem quantitativa realizado de setembro de 2019 a março de 2020, com 319 idosos, nas Unidades de Atenção Primária no município de Redenção, no Estado do Ceará/Brasil. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de formulário para a identificação clínico-epidemiológica, dados relativos às atividades de vida diária e principais complicações pós-infecção. Para análise, utilizou-se teste do qui-quadrado de Pearson.

**Resultados:** As limitações articulares foram associadas com as atividades de vida diária de alimentação e transferência; com as atividades avançadas de subir/descer escada, fazer compras, andar 100 metros e lavar roupas; com 12 complicações articulares e com a classificação de dependência dos idosos, na qual houve associação entre possuir a limitação articular e possuir “dependência parcial” e “dependência importante”. **Conclusão:** idosos com limitação da mobilidade articular apresentam dependência para realização de atividades de vida diária e doenças articulares inflamatórias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saúde do idoso, Limitação da Mobilidade, Febre de Chikungunya,

Enfermagem.

## FACTORS ASSOCIATED WITH LIMITATION OF JOINT MOBILITY IN ELDERLY PEOPLE AFFECTED BY CHIKUNGUNYA FEVER

**ABSTRACT:** Objective: to evaluate the factors associated with limited joint mobility in elderly people affected by chikungunya fever. Method: exploratory study with a quantitative approach carried out from September 2019 to March 2020, with 319 elderly people, in Primary Care Units in the municipality of Redenção, in the State of Ceará/Brazil. Data collection took place through the application of a form for clinical-epidemiological identification, data related to activities of daily living and main post-infection complications. For analysis, Pearson's chi-square test was used. Results: Joint limitations were associated with activities of daily living of feeding and transferring; with the advanced activities of going up/down stairs, shopping, walking 100 meters and washing clothes; with 12 joint complications and with the classification of dependence of the elderly, in which there was an association between having joint limitation and having "partial dependence" and "important dependence". Conclusion: elderly people with limited joint mobility are dependent on performing activities of daily living and inflammatory joint diseases.

**KEYWORDS:** Health of the Elderly; Mobility Limitation; Chikungunya Fever; Nursing.

### 1 | INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é caracterizado por modificações funcionais, anatômicas e psicológicas que corroboram para surgimento de patologias crônicas degenerativas, com influência direta na autonomia e independência da pessoa idosa (OLIVEIRA et al., 2018; SANTOS; SANTANA; BROCA, 2016). No Brasil, estimativas indicam que, em 2020, 13% da população é idosa, o que corresponde a 28 milhões de pessoas. Acredita-se que, em 2030, haverá cerca de 1,4 bilhão de idosos em todo o mundo (IBGE, 2019; ONU, 2020).

Dentre as doenças que mais acometem os idosos, destaca-se a Febre Chikungunya (FC) causada pelo vírus Chikungunya (CHIKV), que é transmitido por mosquito e causa surtos esporádicos de doenças principalmente reumáticas. Suas características clínicas peculiares causam impacto na saúde pública, na funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos (VIANA *et al.*, 2018; TEIXEIRA *et al.*, 2018). A infecção pelo vírus chikungunya (CHIKV) na sua apresentação sintomática tem evolução em três fases: aguda, subaguda e crônica. Alguns fatores estão relacionados à cronificação da doença como: sexo feminino, idade maior que 40 anos, envolvimento articular na fase aguda, diagnóstico prévio de doença articular e presença de comorbidades (MARQUES *et al.*, 2017).

Os indivíduos que evoluem para fase crônica podem desenvolver complicações como persistência de dor nas articulações, limitação de movimento, deformidade, dor neuropática, distúrbios vasculares e neuropáticos. Pessoas com comorbidades e com idade acima de 65 anos apresentam maior risco para agravamento clínico da infecção com

ocorrência de manifestações atípicas nos sistemas nervoso, cardíaco, ocular, tegumentar e renal, o que pode contribuir para ocorrência de óbito (BRASIL, 2017; DUARTE *et al.*, 2018).

Na pessoa idosa, a FC apresenta quadro clínico preocupante devido à presença de intensa artralgia, edema e limitação da mobilidade articular que favorecem a perda de funcionalidade e de condicionamento físico, redução de mobilidade e artrite (TEIXEIRA *et al.*, 2018; DUTRA, 2019). Limitação da mobilidade articular é definida como incapacidade ou a dificuldade de realizar movimentos articulares de abdução, adução, flexão, dorsiflexão, flexão plantar e palmar, extensão, rotação, pronação, supinação, oposição, inversão e eversão (SILVA, 2017). Essa manifestação pode afetar significativamente a independência para atividades cotidianas e qualidade de vida do idoso (TEIXEIRA *et al.*, 2018; DUTRA, 2019).

Diante do exposto, torna-se pertinente avaliar os impactos da limitação de mobilidade articular ocasionada pela FC na população idosa. Tendo em vista que, o reconhecimento precoce dessas manifestações poderá favorecer a implementação de intervenções para redução da dor e complicações nos movimentos. Logo, pode-se contribuir para envelhecimento saudável e melhora da qualidade de vida desse grupo populacional. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os fatores associados à limitação da mobilidade articular em idosos acometidos pela febre chikungunya.

## 2 | MÉTODO

Trata-se de estudo exploratório com abordagem quantitativa realizado no período de setembro de 2019 a março de 2020, no município de Redenção, no Estado do Ceará, em Unidade de Atenção Primária (UAPs).

A população-alvo foi representada por idosos com diagnóstico clínico de FC. Foi realizado rastreamento dos casos da doença em idosos infectados a partir de 2015, ano com confirmação da transmissão autóctone da infecção pelo CHIKV no Estado do Ceará (BRASIL, 2019). Assim, o tamanho da amostra foi definido com base no levantamento feito pela Secretaria de Saúde do município em estudo, que indicava a presença de 1600 idosos acometidos por febre Chikungunya no território.

Foi realizado cálculo a partir da fórmula para população finita, com nível de confiança de 95%, erro amostral de 5% e prevalência do evento de 50%, o que totalizou uma amostra final de 310 participantes. Ao considerar possíveis perdas amostrais, foi acrescentado 3% ao quantitativo, que resultou em 319 idosos. Os critérios de inclusão foram: ter idade superior ou igual a 60 anos e ser acompanhado na UAP do município de Redenção-CE. O critério de exclusão adotado foi estar na fase aguda da infecção pelo CHIKV.

A coleta de dados foi realizada no domicílio dos idosos, a partir do preenchimento do instrumento de coleta de dados que era dividido em três partes: identificação clínico-epidemiológica, dados relativos à execução de Atividades de Vida Diária (AVD) e principais

complicações após infecção. Este instrumento foi construído pelos pesquisadores e validado por três profissionais de enfermagem doutores com expertise em saúde coletiva. Para avaliação da presença de limitação da mobilidade articular, foi realizado exame clínico a partir da capacidade de deslocamento e manipulação de objetos.

Os dados foram tabulados em planilha do programa Microsoft Excel® 2016 e analisados estatisticamente pelo software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®) versão 25.0. Os dados foram apresentados em frequências absolutas e relativas de forma descritiva. Foi utilizado teste do qui-quadrado de Pearson para comparar variáveis categóricas entre idosos com e sem limitação articular após infecção pelo CHIKV. Foi adotado significância estatística de 5% e intervalo de confiança 95%.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) com parecer nº 2.790.042 e CAAEE: 90178318.7.0000.5576. A identidade dos idosos foi preservada e os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

### 3 | RESULTADOS

Dos 319 idosos incluídos no estudo, 186 (58,3%) apresentaram limitação da mobilidade articular após infecção aguda pelo CHIKV. Dos idosos com limitação de mobilidade houve predominância de 149 (80,1%) mulheres; 145 (78%) com faixa etária de 60 a 79 anos; 99 (53,2%) sem companheiro e 154 (82,8%) com até oito anos de estudo. Além disso, 145 (78%) possuíam o diagnóstico há mais de um ano e 172 (92,5%) encontravam-se inativos economicamente. Vale destacar que houve homogeneidade entre os grupos na maioria das variáveis analisadas. Houve diferença estatística apenas no sexo ( $p=0,008$ ) e tempo de diagnóstico ( $p=0,005$ ) que pode ser observado na Tabela 1.

Variáveis	Limitação Articular				p-valor*
	Sim		Não		
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					
Masculino	37	19,9	89	66,9	<b>0,008</b>
Feminino	149	80,1	44	33,1	
<b>Faixa etária</b>					
60-79	145	78	114	85,7	0,080
80-100	41	22	19	14,3	
<b>Estado Civil</b>					
Com companheiro	87	46,8	73	54,9	0,153
Sem companheiro	99	53,2	60	45,1	

<b>Escolaridade</b>					
0 a 8 anos de estudo;	154	82,8	115	86,5	0,459
8 a 11 anos de estudo	28	15,1	14	10,5	
≥ 12 anos de estudos	4	2,2	4	3	
<b>Tempo de diagnóstico da Chikungunya</b>					
< 1 ano	19	10,2	2	1,5	<b>0,005</b>
1 a 3 anos	145	78	119	89,5	
> 3 anos	22	11,8	12	9	
<b>Profissão</b>					
Inativo	172	92,5	122	91,7	0,807
Ativo	14	7,5	11	8,3	
<b>Doenças crônicas</b>					
HAS	89	47,8	57	42,9	
DM	13	7	10	7,5	
Insuficiência renal	2	1,1	0	0	0,414
Câncer	1	0,5	2	1,5	
HAS + DM	57	30,6	38	28,6	
Outras doenças	23	12,4	26	19,5	
HAS + Insuficiência renal	1	0,5	0	0	

\* Qui-quadrado de Pearson. HAS = hipertensão arterial sistêmica; DM = diabetes mellitus 2.

Tabela 1. Dados clínico-epidemiológicos dos idosos, n= 319. Redenção/CE/Brasil, 2020.

Os idosos com e sem limitações articulares apresentaram semelhanças quanto à dependência para AVDs. Observou-se associação estatística entre as AVDs e as limitações de mobilidade na transferência ( $p=0,000$ ) e alimentação ( $p=0,040$ ). Evidenciou-se que 50 (26,9%) dos idosos com limitações articulares apresentaram maiores porcentagens de dependência parcial e 69 (37,1%) dependência importante para realização de AVDs. Na Tabela 2 são apresentados os dados sobre o grau de dependência para as AVDs.

Escala de Katz	Limitação Articular		p-valor*
	Sim	Não	
	n (%)	n (%)	
Banho	136 (73,1)	102 (76,7)	0,470
Vestir-se	125 (67,2)	101 (75,9)	0,091
Higiene pessoal	123 (66,1)	97 (72,9)	0,195
Transferência	79 (42,5)	93 (69,9)	0,000
Continência	168 (90,3)	125 (94)	0,238
Alimentação	149 (80,1)	118 (88,7)	0,040
<b>Classificação</b>			
Independente	67 (36)	83 (62,4)	0,000
Dependência parcial	50 (26,9)	13 (9,8)	
Dependência importante	69 (37,1)	37 (27,8)	

\* Qui-quadrado de Pearson.

Tabela 2. Descrição das variáveis das atividades de vida básica em idosos acometidos pela febre Chikungunya, n= 319. Redenção/CE/Brasil, 2020.

As atividades subir/descer escadas, fazer compras, andar 100 metros e lavar roupas apresentaram associação com limitações articulares ( $p < 0,005$ ). Independentemente da idade dos participantes, as limitações articulares decorrentes da chikungunya influenciam diretamente a realização das AVD avançadas pelos idosos. Observou-se que apenas usar o telefone não obteve diferença entre os grupos.

Na Tabela 3, observa-se a verificação de associação entre as AVDs avançadas e a limitação articular.

AVD avançadas	Limitação Articular		p-valor*
	Sim	Não	
	n (%)	n (%)	
Subir/descer escadas	133 (71,5)	77 (57,9)	0,011
Fazer compras	108 (58,1)	60 (45,1)	0,022
Andar 100 metros	124 (66,7)	64 (48,1)	0,002
Lavar roupas	135 (72,6)	65 (48,9)	0,000
Usar telefone	154 (82,8)	104 (78,2)	0,367

\* Qui-quadrado de Pearson.

Tabela 3. Descrição das variáveis com dependência para a execução das AVD avançadas, n= 319. Redenção/CE/Brasil, 2020.

Das 13 complicações articulares analisadas, observou-se que 12 (92,3%) delas apresentaram associação com a limitação articular. A Tabela 4 descreve as manifestações pós-chikungunya em idosos e as associações com a limitação da mobilidade articular.

Complicações	Limitação Articular				p-valor*
	Sim		Não		
	n	%	N	%	
Artrite	87	46,8	27	20,3	0,000
Artrose	30	16,1	8	6	0,006
Artropatia destrutiva	69	37,1	6	4,5	0,000
Deformidades	38	20,4	4	3	0,000
Escondiloartrite	50	26,9	11	8,3	0,000
Sarcroilíate	65	34,9	17	12,8	0,000
Dor (articular/neuropática)	181	97,3	123	92,5	0,044
Dor nas articulações	179	96,2	122	91,7	0,085
Dor neuropática	64	34,4	20	15	0,000
Retinite	9	4,8	1	0,8	0,039
Doença cardíaca	48	25,8	18	13,5	0,008
Neuropatia periférica	117	62,9	43	32,3	0,000
Outras complicações**	89	47,8	48	36,1	0,036

\*Qui-quadrado de Pearson. \*\*Uveíte; Hemorragia; Alopecia; Bursite; Redução de força muscular.

Tabela 4. Complicações pós-chikungunya em idosos com e sem limitação articular, n= 319. Redenção/CE/Brasil, 2020.

## 4 | DISCUSSÃO

A limitação articular esteve presente na maioria dos idosos com complicações da infecção pelo CHIKV, principalmente em mulheres com idade inferior a 80 e com tempo de diagnóstico da FC entre um a três anos. Estes achados corroboram com estudo retrospectivo realizado na Colômbia com 283 pacientes com CHIKV, em que poliartralgia crônica e outras manifestações reumatológicas crônicas pós-chikungunya foram mais frequentes em pessoas do sexo feminino e com idade maior que 40 anos (RODRIGUEZ-MORALES *et al.*, 2016).

Outro estudo realizado no Caribe com 269 pacientes também evidenciou o sexo feminino como fator de risco para manifestação de poliartralgia crônica pós-chikungunya no período de seis semanas e um ano após infecção aguda (HUIITS *et al.*, 2018).

Embora o sexo feminino tenha sido mencionado como um fator de risco para dores nas articulações a longo prazo em muitos surtos de CHIKV, não foi identificado de forma consistente e não existem evidências fisiopatológicas para diferença de gênero na poliartralgia (HUIITS *et al.*, 2018). Empiricamente, atribui-se esta diferença ao comportamento de busca aos serviços de saúde e autorrelato dos sintomas.

Um fator relevante é a presença de comorbidades, uma vez que contribui para a gravidade da chikungunya. Revisão sistemática apontou que HAS, DM e doenças cardíacas são as principais comorbidades entre pacientes infectados pelo CHIKV (BADAWI *et al.*,

2018). A prevalência da HAS (69,7%) e DM (48,5%) também foi identificada em estudo realizado em João Pessoa com 33 idosos hospitalizados com arboviroses (VIANA *et al.*, 2018). Esses achados estão em concordância com este estudo, pois as comorbidades predominantes foram HAS e DM.

A hipertensão arterial é fator preditor de dor crônica relacionado aos sintomas psicossociais graves como depressão e autopercepção ruim da saúde (BETTIOL *et al.*, 2017). O DM também está associado às manifestações articulares com presença de mialgia e artralgia que favorece maior morbidade entre pessoas com DM e incapacitações pós-infecções (JEAN-BAPTISTE *et al.*, 2016). Além disso, pessoas com DM estão mais suscetíveis ao agravamento da FC e desenvolvimento de comprometimento articular (BADAWI *et al.*, 2018).

Diante desses achados, ressalta-se a importância da implementação de intervenções de prevenção da FC em pacientes idosos com comorbidades, especialmente HAS e DM. A enfermagem tem papel fundamental no monitoramento das condições sanitárias de moradia desse público e na realização de ações para conscientização sobre a disseminação e prevenção desta doença.

Os idosos com limitações articulares apresentaram maior dependência parcial e dependência importante para realização de AVDs. Independentemente da idade, as complicações do CHIKV estiveram associadas a problemas de mobilidade e autocuidado. Relacionam-se com estes resultados estudo no Piauí com 41 pacientes, que também evidenciou problemas de mobilidade em mais de 50% da amostra, os quais, estavam associadas a prejuízos nos cuidados pessoais e atividades de vida diárias (ARAÚJO *et al.*, 2019). Dessa forma, os profissionais de saúde precisam considerar tal fato, para que sua atuação seja compatível com a integralidade e resolubilidade, preconizadas pelo SUS.

O comprometimento na execução de AVD em pessoas com limitação da mobilidade articular foi significativo na alimentação e transferência. Esses resultados corroboram com revisão sistemática que identificou que pessoas acometidas pela FC apresentavam dor em joelhos, tornozelos, mãos, punhos, o que impedia realização de movimentos e prática de atividades físicas (BARRETO; NUNES; CASTRO, 2019). Estudo de coorte prospectivo realizado na Colômbia com 500 participantes infere que absenteísmo ocupacional e dependência nas atividades de vida básicas são resultados de dor persistente nas articulações após infecção pelo CHIKV (CHANG *et al.*, 2018). Tal achado é relevante, principalmente para os profissionais de saúde envolvidos na promoção do autocuidado e aspectos nutricionais da população idosa.

Quanto as AVD avançadas, os participantes apresentaram maior dependência para subir/descer escadas, fazer compras, andar 100 metros e lavar roupas, que exigem maior esforço físico e flexibilidade. Pesquisa na África com 307 pacientes justifica que a rigidez articular compromete a realização de atividades que exigem maior mobilidade e que esta complicação esteve presente em 79,1% dos participantes durante 32 meses

(BOUQUILLARD et al., 2018).

Diante dessas limitações musculoesqueléticas persistentes e incapacitantes, é comum o manejo do tratamento com analgésicos. No entanto, opióides fracos e medicamentos anti-inflamatórios não esteróides muitas vezes são insatisfatórios, principalmente na fase crônica da doença (OLIVEIRA et al., 2019). Nesse contexto, algumas estratégias de tratamento alternativas têm sido investigadas da literatura.

Estudo clínico realizado em Pernambuco constatou os benefícios do Pilates para pacientes com limitações articulares decorrentes da FC com 12 semanas de tratamento. Os pacientes do grupo intervenção apresentaram redução da dor ( $p < 0,001$ ), maior pontuação na qualidade de vida ( $p < 0,001$ ) e melhor amplitude de movimento da coluna vertebral do ombro, joelho, tornozelo e lombar ( $p < 0,001$ ) (OLIVEIRA et al., 2019).

Ressalta-se a importância do acompanhamento multiprofissional dos pacientes infectados pelo CHIKV até a recuperação completa, visto que os sintomas perduram por meses e podem comprometer significativamente a qualidade de vida dos pacientes. Logo, além do apoio a recuperação funcional, é fundamental oferecer suporte psicológico aos pacientes, a fim de evitar o aparecimento de morbidades psiquiátricas associadas à chikungunya (ARAÚJO et al., 2019).

Observou-se ainda que idosos com limitação de mobilidade apresentaram maior frequência de manifestações articulares como: doenças articulares, dor (articular/neuropática) e dor nas articulações. Estudo de longitudinal realizado na África com 252 policiais após seis anos da infecção aguda da FC evidenciou persistência de dor nas articulações, rigidez e edema de caráter incapacitante (MARIMOUTOU *et al.*, 2015). A persistência dos sintomas reumáticos como artralgia é comum na fase crônica da doença e repercutem diretamente na qualidade de vida dos acometidos pela infecção, principalmente em pacientes jovens e economicamente ativos.

A Neuropatia periférica foi complicação prevalente em pacientes com limitações articulares. Estudo realizado em Salvador constatou associação entre neuropatia periférica e chikungunya. Além disso, descreve um subtipo de neuropatia apenas sensitiva e reversível, com fortes evidências do vírus como causa. Desta forma, esses resultados configuram-se como alerta aos profissionais de saúde sobre a relação da infecção com limitações de causas neurológicas (ROSÁRIO et al., 2018).

Outra complicação prevalente neste estudo foi a artrite. Possíveis causas da cronicidade da artrite induzida pelo CHIKV são persistência viral, indução de doença autoimune e exacerbação de doença articular preexistente (GOUPIL; MORES, 2016; SALES *et al.*, 2018). A artralgia persistente está associada com níveis altos de interleucina-6 e fator estimulador de colônias de macrófagos e de granulócitos (SILVA; DERMODY, 2017).

Esses resultados ratificam os impactos negativos gerado a longo prazo pela infecção por CHIKV na qualidade de vida e independência dos idosos. Quanto as estratégias de prevenção, controle e tratamento destaca-se incentivo à prática de exercícios físicos, com

vistas a melhorar o condicionamento e postura. Estas intervenções são consideradas eficazes e seguras no tratamento de pacientes com sequelas crônicas de mobilidade decorrentes da FC. Além disso, podem contribuir no controle da dor articular, prevenção da perda de função e melhora da qualidade de vida do paciente (OLIVEIRA et al., 2019).

Os resultados desta pesquisa fornecem suporte acerca dos fatores de riscos de cronificação da infecção e possíveis complicações apresentadas por idosos acometidos pela FC, o que contribui para melhor execução do manejo clínico dessa arbovirose, por meio da identificação do perfil clínico e das necessidades apresentadas pelos idosos, sobretudo no que tange a funcionalidade e qualidade de vida dessa população.

O estudo apresentou como limitação a ausência de informação acerca do histórico reumatológico anterior dos participantes. Sugere-se a realização de novos estudos na perspectiva de avaliar a influência da FC na funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos acometidos pela infecção, a partir da utilização da aplicação de instrumentos de classificação da dor nos idosos, avaliação da frequência das manifestações pós-chikungunya encontrada nos participantes e aplicação de escalas que avaliam a limitação da mobilidade.

## 51 CONCLUSÃO

As limitações articulares em idosos com diagnóstico de chikungunya foram associadas com as atividades de vida diária de alimentação e transferência; com as atividades avançadas de subir/descer escada, fazer compras, andar 100 metros e lavar roupas; com 12 complicações articulares e com a classificação de dependência dos idosos, na qual houve associação entre possuir a limitação articular e possuir “dependência parcial” e “dependência importante”.

Dessa forma, pode-se inferir que a FC afeta negativamente a funcionalidade e o bem-estar dos idosos, principalmente na execução de atividades cotidianas. Logo, os profissionais de saúde devem considerar tal fato para planejamento singular terapêutico e no planejamento e realização ações de acompanhamento e monitoramento dos idosos diagnosticados com o vírus, a fim de avaliar a evolução clínica e adesão ao tratamento, bem como desenvolver atividades que favoreçam a promoção da saúde e qualidade de vida. Recomenda-se que futuros estudos contemplem a construção e validação de tecnologias que contribuam com a assistência a esse público e investiguem a efetividade de intervenções em saúde, em tal contexto.

## REFERÊNCIAS

BADAWI, A.; RYOO, S. G.; VASILEVA, D.; YAGHOUBI, S. Prevalence of chronic comorbidities in chikungunya: A systematic review and meta-analysis. **International Journal Of Infectious Diseases**, v. 67, p.107-113, fev. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971217303302?via%3Dihub>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

BARRETO, M. C. A.; NUNES, B. P.; CASTRO, S. S. de. Instruments that evaluate the functioning in individuals affected with chikungunya and the International Classification of Functioning. A systematic review. **Brazilian Journal Of Pain**, v. 2, n. 4, p. 381-385, out. 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/brjp/v2n4/pt\\_2595-0118-brjp-02-04-0381.pdf](http://www.scielo.br/pdf/brjp/v2n4/pt_2595-0118-brjp-02-04-0381.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BETTIOL, C. H. de O.; DELLAROZA, M. S. G.; LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A.; SANTOS, H. G. dos. Fatores preditores de dor em idosos do Município de São Paulo, Brasil: Estudo SABE 2006 e 2010. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 9, p.1-12, 28 set. 2017. Disponível em: <<https://scielosp.org/pdf/csp/2017.v33n9/e00098416/pt>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

BOUQUILLARD, E.; FIANU, A.; BANGIL, M.; CHARLETTE, N.; RIBÉRA, A.; MICHAULT, A. et al. Rheumatic manifestations associated with Chikungunya virus infection: a study of 307 patients with 32-month follow-up (rhumatochik study). **Joint Bone Spine**, v. 85, n. 2, p. 207-210, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbspin.2017.01.014>. Disponível em: <[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1297319X17300349?casa\\_token=csX1PiLiBYcAAAA:77QBbGztYX48loWNJ7kMO73aMup8T5CF3j9careP\\_rjCAyr2o5oFiVMsHsZEXS RbwC5XG21gNCIvaoA](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1297319X17300349?casa_token=csX1PiLiBYcAAAA:77QBbGztYX48loWNJ7kMO73aMup8T5CF3j9careP_rjCAyr2o5oFiVMsHsZEXS RbwC5XG21gNCIvaoA)>. Acesso em: 29 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Febre Chikungunya: manejo clínico**. Brasília, Ministério da Saúde, 2ª ed 2017.

BRASIL. Núcleo de Vigilância Epidemiológica. Coordenadoria de Vigilância em Saúde. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. **Boletim Epidemiológico ARBOVIROSES**. Fortaleza, 2019.

CHANG, A. Y.; ENCINALES, L.; PORRAS, A.; PACHECO, N.; REID, S. P.; MARTINS, K. A. O. et al. Frequency of Chronic Joint Pain Following Chikungunya Virus Infection. **Arthritis & Rheumatology**, v. 70, n. 4, p. 578-584, 2 mar. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/art.40384#>>. Acesso em: 27 abr. 2020>.

CONSUEGRA-RODRÍGUEZ, M. P.; HIDALGO-ZAMBRANO, D. M.; VÁSQUEZ-SERNA, H.; JIMENEZ-CANIZALES, C. E.; PARRA-VALENCIA, E.; RODRIGUEZ-MORALES, A. J. Post-chikungunya chronic inflammatory rheumatism: follow-up of cases after 1 year of infection in tolima, colombia. **Travel Medicine And Infectious Disease**, v. 21, p. 62-68, jan. 2018.

COUTINHO, B. D. **EFEITOS DA AURICULOTERAPIA NA DOR E LIMITAÇÃO DA MOBILIDADE DE INDIVÍDUOS COM FEBRE CHIKUNGUNYA**. 2018. 129 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Reabilitação., Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/EEFF-BB4J76/1/tese\\_bernardo\\_final\\_2018.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/EEFF-BB4J76/1/tese_bernardo_final_2018.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2020.

De Oliveira, B. F. A., Carvalho, P. R. C., de Souza Holanda, A. S., dos Santos, R. I. S. B., da Silva, F. A. X., Barros, G. W. P. et al. Pilates method in the treatment of patients with Chikungunya fever: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, 026921551985667, 2019.

DUARTE, R. S.; ALMEIDA, B. L. F.; SOUSA, M. N. A. de; ROLIM, L. A. M. de M.; JUCA JUNIOR, F. T. V. Sequelas da febre Chikungunya e sua interferência na qualidade de vida de indivíduos. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, v. 10, n. 4, p. e8445, 31 dez. 2018. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). Disponível em: [file:http://dx.doi.org/10.3895/rbqv.v10n4.8445](http://dx.doi.org/10.3895/rbqv.v10n4.8445)>. Acesso em: 20 maio 2020.

DUTRA, J. I. dos S. **PREJUÍZOS NA QUALIDADE DE VIDA E FUNCIONALIDADE DE ADULTOS CRONICAMENTE AFETADOS PELA FEBRE CHIKUNGUNYA**. 2019. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz, 2019. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/28062/1/Preju%c3%adzosqualidadevida\\_Dutra\\_2019.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/28062/1/Preju%c3%adzosqualidadevida_Dutra_2019.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2020.

GOUPIL, B. A.; MORES, C. N. A. Review of Chikungunya Virus-induced Arthralgia: Clinical Manifestations, Therapeutics, and Pathogenesis. **The Open Rheumatology Journal**, v. 10, n. 1, p.129-140, 30 nov. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5204064/>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

HUITS, R.; KORT, J. de; BERG, R. V. D.; CHONG, L.; TSOUMANIS, A.; EGGERMONT, K et al. Chikungunya virus infection in Aruba: Diagnosis, clinical features and predictors of post-chikungunya chronic polyarthralgia. **Plos One**, v. 13, n. 4, e0196630, 30 abr. 2018. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0196630>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <<https://censo2020.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade.html>>. Acesso em: 20 maio 2020.

JEAN-BAPTISTE, E.; VON OETTINGEN, J.; LARCO, P.; RAPHAËL, F.; LARCO, N. C. et al. Chikungunya Virus Infection and Diabetes Mellitus: A Double Negative Impact. **The American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene**, v. 95, n. 6, p.1345-1350, 7 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5154448/>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

MARIMOUTOU, C.; FERRARO, J.; JAVELLE, E.; DEPARIS, X.; SIMON, F. Chikungunya infection: self-reported rheumatic morbidity and impaired quality of life persist 6 years later. : self-reported rheumatic morbidity and impaired quality of life persist 6 years later. **Clinical Microbiology And Infection**, v. 21, n. 7, p. 688-693, jul. 2015.

MARIMOUTOU, C.; VIVIER, E.; OLIVER, M.; BOUTIN, J.; SIMON, F. **Morbidity and Impaired Quality of Life 30 Months After Chikungunya Infection**. **Medicine**, v. 91, n. 4, p.212-219, jul. 2012. Disponível em: <[https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2012/07000/Morbidity\\_and\\_Impaired\\_Quality\\_of\\_Life\\_30\\_Months.5.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2012/07000/Morbidity_and_Impaired_Quality_of_Life_30_Months.5.aspx)>. Acesso em: 01 abr. 2020.

MARQUES, C. D. L. et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia para diagnóstico e tratamento da febre chikungunya. Parte 1 – Diagnóstico e situações especiais. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, p.421-437, 2017.

OLIVEIRA, L. M. de; SILVA, S. M.; LIMA, E. de F. A.; GOMES, M. das G. C.; OLYMPIO, P. C. de A. P. The life hope of elderly: profile assessment and Herth Scale / A esperança de vida dos idosos. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 10, n. 1, p.167-172, 9 jan. 2018. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro UNIRIO. Disponível em: <[http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/6017/pdf\\_1](http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/6017/pdf_1)>. Acesso em: 23 jul. 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. A ONU e as pessoas idosas. 2020.

RODRIGUEZ-MORALES, A. J.; GIL-RESTREPO, A. F.; RAMÍREZ-JARAMILLO, V.; MONTOYA-ARIAS, C. P.; ACEVEDO-MENDOZA, W. F.; BEDOYA-ARIAS, J. E et al. Post-chikungunya chronic inflammatory rheumatism: results from a retrospective follow-up study of 283 adult and child cases in La Virginia, Risaralda, Colombia. **F1000research**, v. 5, n. 2, p.360, 4 abr. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4813633/>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

ROSÁRIO, M.S.; JESUS, P.A.P.; FARIAS, D.S.; NOVAES, M.A.C.; SANTOS, C.S.; AZAR, S.R. et al. Reversible sensory polyneuropathy during an arboviral outbreak in Salvador, Bahia, Brazil. *Journal Of The Neurological Sciences*, [s.l.], v. 391, p. 3-4, ago. 2018. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2018.05.009>.

SALES, G. M. P. G.; BARBOSA, I. C. P.; NETA, L. M. S. C.; MELO, P. L. de; LEITÃO, R. de A. et al. Treatment of chikungunya chronic arthritis: A systematic review. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 64, n. 1, p.63-70, jan. 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302018000100063&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302018000100063&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 01 abr. 2020.

SANTOS, G. L. A.; SANTANA, R. F.; BROCA, P. V. Execution capacity of instrumental activities of daily living in elderly: ethnonursing. **Escola Anna Nery - Revista de Enfermagem**, v. 20, n. 3, p. 1-7, 07 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ean/v20n3/1414-8145-ean-20-03-20160064.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2020.

SILVA, A. B. da. **Validação do resultado de enfermagem mobilidade em idosos acometidos por febre de chikungunya**. 2017. 106 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24739/1/AmandaBarbosaDaSilva\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24739/1/AmandaBarbosaDaSilva_DISSERT.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2020.

SILVA, L. A.; DERMODY, T. S. Chikungunya virus: epidemiology, replication, disease mechanisms, and prospective intervention strategies. **Journal Of Clinical Investigation**, v. 127, n. 3, p. 737-749, 1 mar. 2017. Disponível em: <<https://www.jci.org/articles/view/84417>>. Acesso em: 30 maio 2020.

TAVARES, Y. A. S.; COUTINHO, B. D. **Limitação da mobilidade em indivíduos sintomáticos pós- Febre Chikungunya que buscaram atendimento em Auriculoterapia: estudo transversal**. 2017. 11 f. TCC (Graduação) - Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33230/1/2017\\_art\\_yastavares.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33230/1/2017_art_yastavares.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2020.

TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. da C. N.; PAIXÃO, E. S. da; CARMO, E. H.; BARRETO, F. R.; PENNA, G. O. Conquistas do SUS no enfrentamento das doenças transmissíveis. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p.1819-1828, jun. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v23n6/1413-8123-csc-23-06-1819.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

VIANA, L. R. de C.; PIMENTA, C. J. L.; ARAÚJO, E. M. N. F. de; TEÓFILO, T. J. S.; COSTA, T. F. da; COSTA, K. N. de F. M. Arboviroses reemergentes: perfil clínico-epidemiológico de idosos hospitalizados. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, v. 52, p.1-7, 29 nov. 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0080-62342018000100467&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0080-62342018000100467&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 22 jul. 2019.

# CAPÍTULO 3

## INTERVENCIÓN COMUNITARIA EN SALUD PARA PREVENIR LA LEPTOSPIROSIS

*Data de aceite: 02/05/2022*

### **María Fidelia Cárdenas Marrufo**

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica  
Mérida Yucatán, México  
<https://orcid.org/0000-0003-2800-4591>

### **Carlos Enrique Pérez Osorio**

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica  
Mérida Yucatán, México  
<https://orcid.org/0000-0003-0657-8615>

### **Nayely del Rosario Pech Sosa**

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica  
Mérida Yucatán, México  
<https://orcid.org/0000-0002-1227-9091>

### **Bertha Jiménez Delgadillo**

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica  
Mérida Yucatán, México  
<https://orcos.org/0000-0002-6886-293X>

### **Gaspar Fernando Peniche Lara**

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica  
Mérida Yucatán, México  
<https://orcid.org/0000-0002-5202-937X>

**RESUMEN:** La leptospirosis humana constituye la zoonosis de mayor impacto en la salud pública, es considerada por la Organización Mundial de la Salud, como una enfermedad reemergente de distribución mundial. El trabajo tuvo como propósito el análisis de la intervención en una comunidad rural de bajo índice de desarrollo humano, para emprender acciones educativas que favorezcan conocimientos sobre zoonosis y leptospirosis, que posibilite toma de decisiones para adoptar conductas, actitudes y prácticas saludables para su prevención. Se demostró que la intervención planteada, así como las estrategias participativas implementadas fueron efectivas para obtener logros significativos, al evaluar la intervención educativa mediante el cuestionario CAP, pudimos comprobar la adquisición de conocimientos, actitudes y prácticas adecuadas, corroborando la importancia de este tipo de investigaciones para mejorar la prevención de enfermedades zoonóticas en comunidades rurales.

**PALABRAS CLAVE:** Leptospirosis, Intervención educativa, prevención, enfermedades zoonóticas.

### COMMUNITY INTERVENTION IN HEALTH TO PREVENT LEPTOSPIROSIS

**ABSTRACT:** Human leptospirosis is the zoonosis with the greatest impact on public health, it is considered by the World Health Organization as a re-emerging disease of global distribution. The purpose of the work was to analyze the intervention in a rural community with a low human development index, to undertake educational actions that promote knowledge about zoonoses and leptospirosis, that enables decision-making to

adopt healthy behaviors, attitudes and practices for their prevention. It was demonstrated that the proposed intervention, as well as the participatory strategies implemented were effective in obtaining significant achievements, when evaluating the educational intervention through the CAP questionnaire, we were able to verify the acquisition of knowledge, attitudes and appropriate practices, corroborating the importance of this type of research to improve the prevention of zoonotic diseases in rural communities.

**KEYWORDS:** Leptospirosis, Educational intervention, prevention, zoonotic diseases.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La salud es el estado máximo de bienestar que toda población debe alcanzar para mantener un desarrollo económico y social; cuando una comunidad no alcanza este objetivo, el desarrollo de esta es lento o vacilante. Complementando esta idea sobre la importancia del estudio de la salud, ALVIRA 2002, explica que el interés por ella ha sido el germen de empuje para muy variadas manifestaciones de cultura. La indagación sobre el conocimiento de los orígenes de la enfermedad, de su tratamiento y prevención, es fomentada poderosamente, por el afán de todo individuo de disfrutar de una larga y saludable existencia. Por lo tanto, ningún ser humano debe de estar al margen de los beneficios del conocimiento científico, especialmente del que se relaciona con la salud.

La Epidemiología en términos generales se ha postulado siempre como pilar fundamental de las políticas de prevención en salud y divulgación de ciertos saberes a la comunidad. De esta forma se logra vislumbrar la articulación de la *educación* con la *salud* para el bienestar de la colectividad.

De acuerdo con VALADEZ, VILLASEÑOR Y ALFARO 2004, la Educación para la Salud (EpS) como ciencia y campo de acción, incluye en su fundamento los términos Educación y Salud; no obstante, aclaran que no se trata de una suma aritmética de los dos conceptos, ya que cada uno de ellos habla por sí solo de instituciones enlazadas a la estructura social y política de un país.

PREISWERK 1994 considera a la EpS como un recurso que no sólo afecta cuestiones pedagógicas sino sociales, económicas y políticas, que contempla una perspectiva de búsqueda participativa. Trata de no limitar el proceso educativo en salud a la transmisión de un saber, sino de situarlo en el desarrollo de la conciencia, de ubicarlo en el marco de su propio descubrimiento respecto a su contexto de vida, colocándolo en el espacio de las prácticas de las personas en relación con las distintas esferas en que se desenvuelve su vida.

Podemos concebir a la educación para la salud, como un proceso de enseñanza y aprendizaje planificado, puede ser aprovechada tanto en los escenarios escolares, familiares y comunitarios; como una herramienta para el tratamiento de temas transversales, de tópicos fundamentales para la preservación y conversación sobre lo que es beneficioso y lo que es riesgoso para la salud, sino que también impacta en el desarrollo de habilidades

que ayuden a las personas a utilizar sus conocimientos eficazmente mediante actitudes y prácticas saludables, tan necesarias para la subsistencia humana.

La educación para la salud puede interpretarse como un elemento de promoción de la salud. La OMS 2008, la define como “el proceso que permite a las personas incrementar el control sobre su salud para mejorarla”. Siendo un concepto dinámico y evolutivo que involucra a la gente en el contexto de sus vidas diarias, por ejemplo, en la casa, la escuela, el lugar de trabajo, etc., y que promueve que se alcance el máximo nivel de bienestar físico, mental y social para todos.

La promoción de la salud en México coloca a la salud en la agenda de los tomadores de decisiones sexenales de todos los órdenes del gobierno y de todos los sectores públicos y privados. Puede decirse que la salud es un indicador del bienestar y de la calidad de vida de una nación y por ende de las comunidades que la conforman, así como un elemento indispensable para la reproducción de la vida social. México, es una nación donde el desarrollo económico muestra una marcada desigualdad que ha originado un mosaico de condiciones de vida.

Por otra parte, estudios de investigación epidemiológica en comunidades rurales del estado de Yucatán, han demostrado la persistencia de enfermedades infecciosas y parasitarias que aún afectan a las poblaciones estudiadas; estas enfermedades se han ido borrando en la agenda de la promoción y educación para la salud, dándole poca prioridad a la vigilancia y control en los programas gubernamentales de salud en México.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2011) resalta que algunos Estados suelen dar poca prioridad a las enfermedades desatendidas porque no son muchos casos o porque no hay información epidemiológica o no tenemos información del verdadero impacto de estas en la población (p.20).

Entre las enfermedades infecciosas de poca prioridad en el programa de salud en México, se encuentra la leptospirosis. La leptospirosis es una enfermedad transmitida de animales infectados al humano a este ciclo se le llama zoonosis, es una enfermedad habitual (endémica) en el estado de Yucatán, con prevalencias reportados en humanos de 14.1% ZAVALA (1984), 14.0% ZAVALA, CÁRDENAS Y VADO (2008), 14.2% VADO Y CÁRDENAS (2002), 50.5% NAVARRETE (2011) y para el municipio de Mayapán fue de 30.2% VADO Y CÁRDENAS (2014); y en animales reservorios de 34 municipios de Yucatán fue de 30.5% CÁRDENAS Y VADO (2011).

La leptospirosis es considerada por la Organización Mundial de la Salud, como una enfermedad reemergente de distribución mundial (OMS, 2011) y (OMS, 2014). La leptospirosis es la enfermedad causada por la bacteria el género *Leptospira*, tiene una amplia distribución mundial, tanto en comunidades urbanas como rurales. Es una enfermedad zoonótica endémica en países con clima tropical y subtropical, a nivel mundial se han reportado brotes epidémicos y estos frecuentemente están relacionados con picos estacionales y con cambios climáticos principalmente en la época de lluvias e inundaciones,

por lo cual es común que los casos también se presenten simultáneamente con los casos de Dengue, y como también ambas enfermedades comparten similitud de síntomas hace que los casos de leptospirosis sean frecuentemente confundidos con Dengue.

Esta enfermedad está considerada como sub-registrada en muchos países debido a la dificultad del diagnóstico clínico, ya que su sintomatología es similar y se confunde con muchas enfermedades febriles de región tropical, además existe la carencia de diagnóstico debido a la falta de laboratorios especializados para realizar el diagnóstico de certeza. Se estima globalmente que 10 millones de humanos se enferman de Leptospirosis cada año y es difícil estimar exactamente cuántos de ellos mueren por este padecimiento.

La transmisión de *leptospira* al humano, cumple con el modelo ecológico o triada ecológica (**figura 1**), considera al agente, al huésped y al medio ambiente. Donde el agente, ya no es sólo un microorganismo sino también cualquier condicionante no-saludable; el huésped se amplía al complejo bio-psico-social y el ambiente incluye todos los factores físicos, biológicos, sociales, culturales, políticos, que forman un determinado entorno (FIGUEROA, 2012).

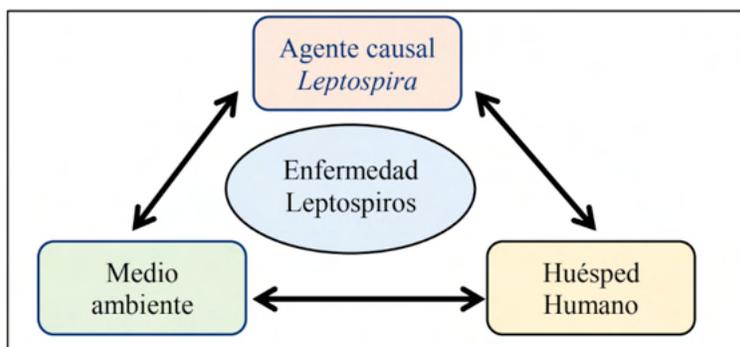


Figura 1. Triada ecológica de la leptospirosis.

De acuerdo con LEVETT (2001) Y VINETZ (2001), para el control de la leptospirosis es de vital importancia la promoción y la educación para salud, así como la participación comunitaria e intersectorial, debido a que los animales y el medio ambiente juegan un papel fundamental en su epidemiología y por ende en su transmisión.

Con respecto a las principales dificultades confrontadas en la prevención y control de la leptospirosis la OMS (2014), afirma que estas han estado asociadas con el desconocimiento de la enfermedad, las medidas preventivas y saneamiento ambiental básico.

## 1.1 Propósito del estudio

El presente trabajo tiene como propósito principal el análisis de la intervención

en una comunidad rural de bajo índice de desarrollo humano, para emprender acciones educativas que favorezcan conocimientos sobre la leptospirosis, que posibilite toma de decisiones para adoptar conductas, actitudes y prácticas saludables para su prevención.

## 1.2 Enfoque de investigación seleccionado

Para el presente estudio se seleccionó el enfoque de investigación acción, en su modalidad participativa (IAP), Fals Borda (ORTIZ, 2008).

## 2 | DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

Con base a los propósitos establecidos en el diagnóstico, se elaboró un plan de intervención con el objetivo de emprender actividades que ayudaran al logro de los propósitos establecidos en las áreas de oportunidad detectadas. La planeación (**cuadro 1**), se realizó con base al esquema del marco lógico, que es en esencia una matriz conceptual para organizar los distintos elementos de un proyecto de desarrollo (GÓMEZ GALÁN Y SAINZ OLLERO, 2003:36).

Propósito	Actividad	Estrategia	Indicador	Evaluación
1 Que los participantes incrementen conocimientos sobre zoonosis y leptospirosis	1 Compromisos con los actores sociales de la comunidad y participantes	Realizar visitas y conversaciones con las autoridades municipales y las de salud	-Visitas a la comunidad -Conversaciones informales con los actores de la comunidad	Bitácora de registro Observación (elaboración de relatorías)
	2 Integración del grupo de actores sociales de la comunidad y el equipo de investigación	Realizar dinámicas grupales de integración para mejorar las relaciones dentro del grupo	-Dinámicas de integración realizadas -Logros generados de dinámicas	Bitácora de registro Observación
	3 Desarrollar sesiones de aprendizaje sobre que son las zoonosis y que es la leptospirosis	Realizar pláticas de promoción y educación para la salud  Realizar técnicas grupales participativas en salud	-Logros en conocimientos sobre el tema -Logros generados de dinámicas educativas	Bitácora de registro Observación Cuestionario
2 Que los participantes incrementen conocimientos, actitudes y prácticas higiénicas saludables que prevengan la leptospirosis	4 Desarrollar sesiones de aprendizaje sobre los síntomas para poder identificar la enfermedad, factores de riesgo de contraerla y las medidas higiénicas saludables para prevenirla	Realizar pláticas de promoción y educación para la salud  Realizar técnicas grupales participativas en salud	-Logros en conocimientos sobre el tema -Logros en conductas, actitudes y prácticas -Logros de actividades participativas en: Elaboración de carteles informativos o periódicos murales informativos, Obras de teatro, sopa de letras, relata un cuento Díptico ¿Sabías qué...? en idioma Español y Maya sobre la Leptospirosis	Bitácora de registros Observación Cuestionario

3 Que se posibilite en los participantes la toma de decisiones de una cultura riesgosa a una cultura en salud	5 Desarrollar sesiones sobre modelaje de vivienda saludable	Realizar modelaje de "vivienda saludable" y "yo cuido mis mascotas"	Logros de la intervención	Bitácora de registro Observación
---	---	---	---------------------------	-------------------------------------

Cuadro 1. Plan de acción para llevar a cabo las actividades y lograr los propósitos de intervención.

A continuación, se describen las fases de la planeación educativa realizada:



### 3 | RESULTADOS

La evaluación forma parte ineludible del proceso IAP. Un aspecto fundamental en cuanto a la evaluación en este tipo de investigación es que se trata de un proceso que no es lineal o secuencial y puede ser interactivo y continuo. La evaluación ha sido señalada como el motor de la ciencia (BORDENS, K Y ABBOTT, B. 1999) y constituye una herramienta esencial para la promoción de intervenciones preventivas de salud basadas en evidencias.

En el ámbito de la prevención de la salud, la evaluación permite comprobar la efectividad de los programas en los grupos destinatarios y el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos (verificar si nuestras intervenciones son o no eficaces), con la finalidad de que el equipo responsable del programa introduzca los cambios oportunos para mejorar su efectividad a la vista de los datos aportados por la evaluación.

Para evaluar los logros generados de las estrategias educativas participativas se consideraron:

1. Los comentarios de las participantes al concluir cada actividad realizada, sobre que les gusto y que aprendieron sobre el tema, así como también de las observaciones realizadas.
2. El cuestionario CAP (conocimientos, actitudes y prácticas).

Las sesiones se realizaron en la Unidad Médica de Mayapán Yucatán, México. Participaron 60 mujeres divididas en tres grupos. Se realizaron 6 sesiones en diferentes

días, previo acuerdo con los grupos, cada sesión de 3 horas. Cabe mencionar que se hacían pausas o recesos durante las sesiones. A todas se les explico del trabajo, las actividades, así como su participación voluntaria, confiabilidad de sus datos, mediante un consentimiento informado, y aunque aceptaran tenían el derecho de retirarse en el momento que decidieran hacerlo.

Entre las observaciones realizadas durante las sesiones se destacó el orden y la atención de ellas hacia toda información presentada visualmente a través de una proyección por medios electrónicos (cañón y bocinas), fue común observar que en las tres sesiones algunas mujeres llevaban a sus niños.

La secuencia de la planeación didáctica se siguió tal y cual se había elaborado. Es importante mencionar que, en la fase diagnóstica de la planeación didáctica, se identificó cuáles eran los conocimientos previos que ellas tenían sobre los temas a tratar; mediante preguntas dirigidas y lluvia de ideas, pudimos confirmar que las participantes tenían nulos o inadecuados conocimientos sobre los temas. Durante la fase teórica de las sesiones hubo escasa participación, la mayoría de las participantes se limitaban a escuchar y solo respondían hacia las preguntas dirigidas con respuestas concisas. Sin embargo, conforme avanzaba la sesión y llegábamos a la fase de realizar las actividades participativas y conformaban equipos adquirían confianza y empezaron a hacer preguntas o expresar sus opiniones. También se observó que algunas de ellas demostraron desde el inicio confianza para hablar. Debido a que los grupos eran heterogéneos con respecto a la edad se pudo evidenciar que las mujeres jóvenes prestaban más atención y tenían más participación que las mujeres de edad avanzada.

### 3.1 Comentarios de las participantes

[A la pregunta] ¿Han escuchado la palabra zoonosis?..... “No sé qué es eso”

[A la pregunta] ¿Conocen o han escuchado de la enfermedad que se llama leptospirosis? ..... “No, no he escuchado eso”

“No conozco esta enfermedad letos.... [Risas] no sé cómo se dice, leptospirosis, pero se parece al Dengue, afuera [Señala] hay una manta del dengue”

“Tengo miedo a esa enfermedad nueva...no sé cómo dice [se refiere a chikungunya] .....dicen que no puedes caminar...aquí en el pueblo no ha llegado”

“No nos había dado pláticas con imágenes en la pared, no es aburrido así, ves fotos de gente que hace cosas y no debe hacer para no enfermarse. Si me gusto las fotos”

“Los perros no se vacunan desde hace dos años, no hay quien los vacune y si es importante porque pueden dar enfermedad si no se vacuna”

“Si se enferman los perros de la casa, nadie los ve, no hay veterinario aquí”

“Debemos ir a decirle al presidente municipal que porque no vacunan a los perros”

“Yo soy promotora de salud y si hay las vacunas de los perros, las entregaron a la clínica en julio, pero no hay quien inyecte a los perros, y ahí están en el refrigerador”

“Mucha gente no cuida sus perros y salen a la calle y ensucian la calle y pisan la caca si vas a la calle y hasta en el parque, los perros duermen en el parque”

“Hay gente que esconden los perros cuando los vacunan, una vez la gente se quejaba de muchos perros en la calle y cuando vinieron a recogerlos para llevárselos, decían que los mataban .... quien sabe .... entonces los guardaban... ah entonces ahí si los quieren y después se van esas personas y otra vez sacan a sus perros a la calle”

“Ahora si dicen que es importante vacunar los perros, pero después nadie hace nada no quieren hablar con el presidente municipal”

“Nos gustó la actividad de la sopa de letras, fue divertida y ganó nuestro grupo trabajamos más rápido, [una participante de ese equipo señaló] yo se resolver sopa de letras, me gusta y tengo revistas y los hago... se mucho... [Risas]”

“Me gusto cortar las figuras, ella [señala a su compañera de equipo] quería pegar todas las figuras, porque no entendió que íbamos a hacer, tuvimos que explicarle y despegar las figuras que no van en el cuadro, por eso nos atrasamos en terminar [Risas], pero nos divertimos verdad [Risas]”

“Los temas que nos dan las promotoras son de salud, antes escuchábamos, luego nos pedían que buscáramos el tema y lo presentamos en una cartulina, pero solo las muchachas que saben.... eso de la computadora..... tenemos que venir porque nos apuntan la tarjeta de que venimos a las pláticas del programa”

“Si, si .... me gusto eso de escuchar la plática y hacer... estos los juegos”

“Nos gustó hacer el cuento, si aprendimos que es leptospirosis y que hay que hacer, los síntomas también ir al doctor, no andar con chanclas en el lodo cuando llueve, creo que nuestro cuento quedo mejor [Risas]”

Se pudo observar que las actividades participativas realizadas tuvieron buen impacto en ellas, a tal grado que empezamos a notar la cohesión en su trabajo en equipo y la competencia entre ellas para concluir bien las tareas encomendadas y “ganarle” a otros equipos. También se pudo apreciar como algunas de ellas lideraron sus equipos, organizando el trabajo que tenían que realizar.

### 3.2 Cuestionario

El cuestionario utilizado considera la metodología CAP; CAP es la sigla usada para referirse a las variables Conocimiento, Actitud y Práctica. Las encuestas CAP se utilizan mucho en salud pública (LAUNIALA, A. 2009 y OPS/OMS, 2008), y cada vez se utilizan más en otros sectores como los programas de protección de la infancia, (HOLMAN, A. 2012). Un estudio CAP podría ser útil para averiguar o analizar:

1. Los conocimientos – el nivel de concienciación y comprensión.

2. Las actitudes – qué sienten las personas respecto a un tema en particular, así como ideas preconcebidas o creencias que puedan tener sobre ese tema.
3. Las prácticas – las maneras en que personas aplican sus conocimientos y actitudes con relación a un tema concreto por medio de sus acciones.

En el diseño del instrumento para medir las dimensiones CAP, la elaboración de los reactivos se realizó con base a las teorías y conocimientos epidemiológicos, estándares internacionales sobre la leptospirosis y con base a las experiencias de otras investigaciones que utilizan y han validado la metodología CAP para leptospirosis y otras enfermedades infecciosas a nivel internacional (Panamá, Cuba, Brasil, Colombia entre otros), CASTILLO (2011), OPS/OMS (2008), CONIEL (2012). Cabe mencionar que en el rediseño de este instrumento se incorporaron vocablos y contexto sociocultural de la comunidad.

El instrumento quedó constituido por 44 preguntas distribuidas en 5 apartados que son: Datos generales, Conocimientos de la enfermedad, Actitud, Prácticas, Percepción de las acciones de salud por las autoridades, Acceso a la red de servicios de salud. Posteriormente se realizó una revisión del instrumento con un grupo de expertos en la temática.

Un mes después de las sesiones de intervención educativa en la comunidad se aplicaron las encuestas a 25 mujeres que participaron en las intervenciones educativas, estas fueron seleccionadas ya que aceptaron voluntariamente participar en la entrevista, asegurándoles el cumplimiento de los principios éticos de trabajo en comunidades. La dinámica fue visitarlas en sus casas previo aviso. Para contestar el cuestionario, las preguntas fueron leídas una a una, y nos tomamos tiempo para que pudiera responder, el promedio de tiempo fue 30 minutos.

Entre los resultados que arrojó el cuestionario mencionamos lo siguiente: la edad de las mujeres entrevistadas fue entre 25 y 50 años, 21 de ellas eran amas de casa, 3 además eran bordadoras y una de ellas viaja a la ciudad de Mérida para trabajar en labores domésticas. Todas tienen primaria incompleta y todas mencionaron que desconocían sobre zoonosis y leptospirosis, antes de las sesiones. Con respecto a los conocimientos de la enfermedad las mujeres mencionaron como afirmativo haber escuchado las palabras zoonosis, leptospirosis y su significado. Además, respondieron adecuadamente sobre cómo se pueden enfermar de leptospirosis (factores de riesgo), la época del año en que ocurren los casos, los principales síntomas, como se cura y sobre su creencia de la gravedad de la enfermedad.

Al evaluar las actitudes encontramos que también respondieron adecuadamente a lo que hacen si se enferman, sobre la convivencia y cuidado con animales, así como se cuidan para no enfermarse por leptospirosis.

Las prácticas también fueron evaluadas como adecuadas, encontramos que mencionan sobre la importancia de mantener vivienda y patios limpios, no caminar

descalzos en charcos y lodo. También fueron adecuadas las respuestas sobre la limpieza en las viviendas y cocinas, tapar alimentos y contenedores de agua para evitar ratas entren a sus viviendas y orinen.

Y por último la percepción que las mujeres tienen hacia las acciones de promoción de salud por parte de las autoridades también fue evaluada como adecuada.

## 4 | CONCLUSIONES

Dadas las características del estudio, quedó evidenciado que inicialmente las participantes tenían nulos o inadecuados conocimientos sobre que es una zoonosis y leptospirosis, fundamentalmente en lo relacionado a su definición, sintomatología, factores de riesgo, medidas de prevención, importancia de los animales en su transmisión. Al evaluar la intervención educativa mediante el cuestionario CAP, pudimos comprobar la adquisición de conocimientos sobre leptospirosis, lo que indica que las estrategias participativas diseñadas fueron efectivas, corroborando la importancia de este tipo de investigaciones para mejorar la prevención de enfermedades zoonóticas en comunidades rurales.

### 4.1 Aprendizajes obtenidos y consideraciones futuras

Aprendimos que las estrategias educativas participativas utilizadas “Que significa” “Sopa de letras” “Cuidando un gato y un perro” “Relate un cuento”, fueron de mucho agrado para las participantes y además permitió observar al momento de realizarlas, su trabajo colaborativo en equipo, organización, liderazgo y competencia; pero sobre todo les demostró que hacer algo diferente en pláticas de promoción de salud, puede ser una manera divertida y entretenida para aprender. Cabe mencionar que estas estrategias han sido utilizadas en otros programas de promoción y prevención de enfermedades como el Dengue (BOVISIO, 2009 y OPS/OMS, 2008), leptospirosis (GONZALES-RAMÍREZ, 2010 y PIGNATARO, 2002), Malaria (MANCHENO, 1994) entre otras, y para fines de este trabajo estas fueron rediseñadas al contexto sociocultural de la comunidad.

Si bien los conocimientos, actitudes y prácticas fueron evaluadas como adecuadas, cabe mencionar lo siguiente; aunque todas ellas contestaron adecuadamente las respuestas con respecto a las prácticas en el cuestionario CAP, se pudo observar que no hicieron efectivo este conocimiento hacia la práctica, ya que en algunas viviendas que se visitaron al momento de aplicar el cuestionario, se observó que las cocinas y patios no estaban limpios. Aunque también hay que considerar que desde la intervención educativa hasta la entrevista con el cuestionario CAP, solo había transcurrido 1 mes y quizá por esto no habían implementado las actividades higiénicas y de limpieza en sus hogares. Sin embargo, esto también nos hace constatar que si faltó cumplir con el propósito 3 de este trabajo donde se incluía la actividad de desarrollar sesiones sobre modelaje de “vivienda saludable” y “yo cuido mis mascotas”. Con esto aprendimos que este tipo de trabajos no solo deben concluir

al realizar las actividades planeadas, sino que también es imprescindible una evaluación y retroalimentación continúa de las prácticas higiénicas adoptadas en sus viviendas, entorno y cuidados de animales, es decir determinar si van incorporado conciencia y comprensión de la salud.

Por lo anterior comprendimos que es necesario capacitar y motivar a las promotoras de salud de la comunidad, para que incorporen en sus talleres la aplicación de dinámicas y estrategias participativas, dirigidas tanto a la promoción como a la prevención de enfermedades. Para esto se podría ejemplificar el modelo “Enfermedades zoonóticas: leptospirosis” realizado en este trabajo, ya que las estrategias participativas utilizadas pueden ser rediseñadas para otras enfermedades, sobre todo, las que hoy en día están impactando la salud en Yucatán como son “Enfermedades transmitidas por vector” Dengue, Chikungunya y Zika; y el método tradicional de enseñanza que utilizan las promotoras de salud del programa; y que al parecer, tal como se explicó en el capítulo II, los talleres sobre saneamiento ambiental e higiene que incluye el programa y que son impartidos hacia las beneficiarias del mismos, no han tenido el impacto que se esperaba.

Con este estudio por vez primera a nivel local, se abordó una metodología de investigación cualitativa que propone una intervención educativa en salud sobre enfermedades zoonóticas en particular leptospirosis, evaluada por un cuestionario CAP.

Otro hallazgo fue que durante las sesiones educativas sobre zoonosis (enfermedades que se transmiten al hombre por animales enfermos), las participantes al tener el conocimiento y la confianza manifestaron el deseo de vacunación, esterilización, atención veterinaria de sus animales, esto nos demostró que si comparten preocupaciones sentidas hacia los perros de su comunidad, pero también nos percatamos la falta de vinculación entre las mujeres de la comunidad con las autoridades y viceversa, al parecer ellas no tienen el valor o el interés de organizarse para entablar diálogos con las autoridades del municipio y puedan ser partícipes en la toma de decisiones en beneficio de la salud en su comunidad.

## **4.2 Fortalezas y limitantes**

Entre las fortalezas de este trabajo fue que se contó con el apoyo entusiasta y desinteresado de un equipo interdisciplinario de estudiantes y académicos comprometidos por el bien común y para compartir saberes sobre salud en la comunidad. Además, propicio acercamiento de estudiantes universitarios hacia las realidades que se vive en comunidades rurales de bajo desarrollo, siendo esto importante porque uno de los compromisos fundamentales en la educación superior, es despertar sentimientos de responsabilidad social ante los problemas que aquejan su entorno. Sin la colaboración del equipo trabajo no se hubieran podido realizar las actividades que comprendían las intenciones de esta disertación, desde iniciar los compromisos con los actores sociales de la comunidad y las participantes, la integración entre las participantes y el grupo de trabajo y por último

desarrollar sesiones de aprendizaje sobre zoonosis, leptospirosis y cómo prevenirlas. Cabe destacar la importancia de Lorena quien fue persona clave de la comunidad quien facilitó el acercamiento de las participantes hacía el grupo de trabajo.

Entre las limitantes de este trabajo fue la lejanía de la comunidad, se requieren 3 horas de viaje para ir y volver desde la ciudad Mérida. Por otra parte, también algunas veces fue difícil hacer coincidir los tiempos y nivel de compromiso de cada una de participantes con el equipo de trabajo, lo que hizo que se fueran retrasando las actividades del plan de acción, sin embargo, esto también está descrito en los trabajos con comunidades y en la IAP; no es posible preestablecer tiempos fijos para alcanzar las intenciones, esto es contrario a los trabajos positivistas.

## REFERENCIAS

ALVIRA, F. **Manual para la elaboración y evaluación de Programas de Prevención del Abuso de Drogas**. Ed. Agencia Antidroga de la Comunidad de Madrid. Madrid, 2002.

BORDENS, K. S. Y ABBOTT, B. B. **Research design and methods: A process approach**. Mountain View, CA.: Mayfield Publishing Company, 1999.

BOVISIO, M., Demonte, F., Beatriz González, B., Mestres, A. **Material de trabajo para docentes una propuesta de intervención para la prevención del dengue**. Buenos aires Argentina: Instituto de Zoonosis Luis Pasteur, 2009.

CÁRDENAS MARRUFO, M., Vado Solís, I., Pérez Osorio, C., & Segura Correa, J. **Seropositivity to leptospirosis in domestic reservoirs and detection of Leptospira spp. from water sources, in farms of yucatan, Mexico**. Trop and Subtrop Agroecosystems, 14(1), 185 – 189, 2011.

CASTILLO, T. **La salud y su promoción en X'BOX Yucatán**. Estudios mesoamericanos. Austria: Academic Publishers, 2011.

CONIEL, E., Tomás, M., Reinoso, A., Cruz, A., y Díaz P. **Evaluación de conocimientos sobre zoonosis en personas que conviven con animales: Necesidad de intervención educativa**. Revista electrónica de Veterinaria. 13 (6), 1-14. 2012.

FIGUEROA, S. (2012) **Introducción a la salud pública**. Universidad de san Carlos, Guatemala, 2020. Disponible en: Recuperado el 22 de agosto de 2015 de <https://saludpublicayepi.files.wordpress.com/2012/06/documento-3er-parcial-compilacion-4-documentos.pdf> . Consultado el 5 de septiembre de 2021

GÓMEZ GALÁN, M., & Sainz Ollero, H. **El ciclo del proyecto de cooperación al desarrollo. La aplicación del marco lógico**. CIDEAL: Madrid, 2003.

GONZÁLEZ-RAMÍREZ, M. **Intervención educativa acerca de leptospirosis y factores de riesgo en su transmisión**. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos96/intervencion-educativa-acerca-leptospirosis-y-factores-riesgo-su-transmision/intervencion-educativa-acerca-leptospirosis-y-factores-riesgo-su-transmision.shtml#ixzz3JZZkD1Ut> Consultado el 5 de septiembre de 2021.

HOLMAN, A. **Encuestas de Conocimientos, Actitudes y Prácticas en el ámbito de la Protección de la Infancia.** Iniciativa de Protección de la Infancia, Save the Children, 2012. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VipDXQv-ycgJ:resourcecentre.savethechildren.se/sites/default/files/documents/kap\\_report\\_sp\\_hi-res\\_0.pdf+&cd=5&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VipDXQv-ycgJ:resourcecentre.savethechildren.se/sites/default/files/documents/kap_report_sp_hi-res_0.pdf+&cd=5&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx) Consultado el 6 de septiembre de 2021

LAUNIALA, A. **¿Cuánto puede indicarnos una encuesta CAP acerca de conocimientos, actitudes y prácticas?** Observaciones en base a investigaciones de antropología médica sobre la malaria durante el embarazo efectuadas en Malawi. *Anthropology Matters*, 11(1), 2009.

LEVETT, PN. **Leptospirosis.** *Clinical Microbiology Reviews*, 10, 296-326, 2011.

MANCHENO, M., Kroeger, A., & Ruiz, W. **Materiales de enseñanza para el control de malaria a nivel local.** OPS/ OMS: Washington, D.C. E.U.A, 1994.

NAVARRETE ESPINOSA, J., Moreno Muñoz, M., Rivas Sánchez, B., & Velasco Castrejón, O. **Leptospirosis Prevalence in a Population of Yucatan, México.** *Journal of Pathogens*, 11, 1-5, 2011.

OMS. **Leptospirosis: an emerging public health problem.** *Weekly Epidemiological Record*, 86(6), 45-52, 2011.

OMS. **Zoonosis: Leptospirosis.** Organización mundial de la Salud, 2014. Disponible en: <http://www.who.int/topics/leptospirosis/en/> Consultado el 6 de septiembre de 2021.

OPS/OMS. **El programa regional salud de los pueblos indígenas de Las Américas. Encuesta sobre Conocimientos, Actitudes y Prácticas (CAP): Una herramienta para el abordaje intercultural de la malaria.** 2008 Disponible en: [http://www.paho.org/pan/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=73&Itemid=2](http://www.paho.org/pan/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=73&Itemid=2) Consultado el 7 de septiembre de 2021.

ORTIZ, M. & BORJAS, B. **La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular.** *Espacio Abierto*, 17(4), 615-627, 2008.

PIGNATARO, G. **Montevideo ciudad limpia, ciudad sana: leptospirosis y participación comunitaria. 2002.** Proyecto AMBIOS. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsasv/e/proynac/vitrina1/GPignataro1.pdf> Consultado el 8 de septiembre de 2021.

PREISWERK, M. **Educación popular y teología de la liberación.** San José, Costa Rica: Editorial DEI, Departamento Ecueménico de Investigaciones, 1994.

VADO SOLÍS, I., Cárdenas Marrufo, M., Jiménez Delgadillo, B., Pérez Osorio, C., Arias León J., & Peniche Lara G. **Leptospirosis: una enfermedad ocupacional en trabajadores que conviven con bovinos seropositivos en el estado de Yucatán.** *Ciencia y Humanismo*, 1(1), 4-13, 2014.

VADO SOLÍS, I., Cárdenas Marrufo, MF., Jiménez Delgadillo, B., Alzina López, A., Laviada Molina, H., Suárez Solís, V., & Zavala Velázquez J. **Clinical epidemiological study of Leptospirosis in human and reservoirs in Yucatán, México.** *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 44(6), 335-340, 2002.

VALADEZ, F., Villaseñor, F., y Alfaro A. **Educación para la Salud: la importancia del concepto.** *Revista de Educación y Desarrollo*, (1), 43-48, 2004.

VINETZ, J. **Leptospirosis.** *Curr Opin Infect Dis*, 14, 527- 38, 2001.

ZAVALA-VELÁZQUEZ, J., Cárdenas-Marrufo, M., Vado-Solís, I., Cetina-Cámara, M., Cano-Tur, J., & Laviada-Molina, H. **Hemorrhagic pulmonary leptospirosis: three cases from the Yucatan peninsula, Mexico.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 41(4), 404-408, 2008.

ZAVALA J, Pinzón J, Flores M, Damián AG. **La leptospirosis en Yucatán. Estudio serológico en humanos y animales.** Salud Pub Mex; 26(3):254-259, 1984.

## ASPERGILOSIS PULMONAR. A PROPÓSITO DE UN CASO EN EL HOSPITAL PARA EL NIÑO

Data de aceite: 02/05/2022

### Rincón-Zuno J

Instituto Materno Infantil del Estado de México,  
México

### Avilez-Fabian F.

Instituto Materno Infantil del estado de México,  
México

### Mejía-Caballero L

Instituto Materno infantil del Estado de México,  
México

### Rivera-Guadarrama L

Instituto Materno infantil del Estado de México,  
México

## INTRODUCCIÓN

El termino Aspergilosis es una enfermedad alérgica, pulmonar o cutánea, de diseminación extrapulmonar causada por especies de *Aspergillus*. El termino se refiere a un espectro de enfermedad dependiente de los factores del huésped y la respuesta inmune. Las formas no invasivas incluyen la aspergilosis broncopulmonar alérgica (ABPA) y la rinosinusitis fúngica alérgica. Mientras que las formas más invasivas incluyen la aspergilosis pulmonar crónica y la aspergilosis pulmonar invasiva.

*Aspergillus spp.* son ubicuos del ambiente. Son comúnmente encontrados en el

suelo y la materia vegetal en descomposición, y secretan enzimas proteolíticas para digerir los recursos de comida. Las diferencias regionales en la precipitación, humedad y temperatura juegan un rol, en la prevalencia ambiental de *Aspergillus spp.*, y una correlación entre estos factores y la infección humana se ha sugerido.

Las diferencias en la respuesta del huésped son un factor mayor en la colonización y la infección por *Aspergillus spp.*, polimorfismos en los genes de la pentraxina-3, receptor tipo toll 2 y 4, dectina 1, se han asociado en un incremento del riesgo, en los pacientes en riesgo.

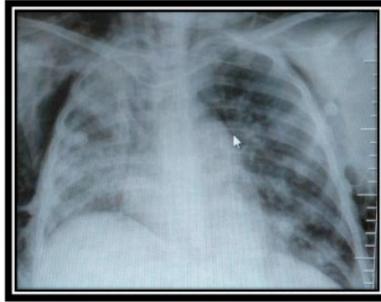
*A. fumigatus* complex, es el causante de la mayoría de las infecciones, seguido de *A. flavus*, *A. niger* y *A. terreus*.

La aspergilosis invasiva junto con la aspergilosis crónica pulmonar y la broncopulmonar alérgica, constituyen las formas clínicas de aspergilosis. Latriada de aspergilosis pulmonar en pacientes neutropénicos asocia: fiebre, dolor pleurítico y hemoptisis. La radiografía de tórax no es específica; pero la tomografía muestra lesiones nodulares con o sin cavitación.

Aquellas condiciones que comprometen la respuesta inmune ante la inhalación de esporas son consideradas como factores de riesgo.

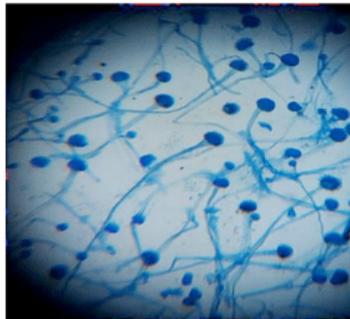
## CASO CLINICO

Paciente femenina de 9 años con antecedente de Leucemia linfoblástica aguda diagnosticada en 2013, en etapa de vigilancia, ingresa con cuadro de celulitis en mano izquierda, la cual se complica y progresa a choque séptico; ameritando múltiples esquemas con: dicloxacilina y posteriormente meropenem vancomicina, metronidazol, ciprofloxacino y linezolid.



Durante dicha hospitalización se documenta recaída a médula ósea por lo que se inicia reinducción a la remisión presentando neutropenia profunda y prolongada secundaria a la quimioterapia.

La paciente presenta deterioro respiratorio caracterizado por polipnea, retracción xifoidea, tiraje intercostal ameritando ventilación mecánica, posteriormente sangrado pulmonar, se logra extubar sin embargo con tos a partir de ese momento y durante todo el internamiento, se incrementa infiltrado en la radiografía, por los datos anteriores y persistir leucopenica se sospecha etiología fúngica por lo que se inicia fluconazol completando 6 días sin mejoría motivo por el que se inicia anfotericina, se solicita antígeno galactomanano en suero y liquido bronco alveolar, examen directo y cultivo, la paciente con mala evolución con incremento de sangrado, desaturación y bradicardia presentando paro cardiorrespiratorio y muerte.



Se reciben resultados paraclínicos reportando galactomananos en suero 5.1 y en bronco aspirado 5.9, al examen directo con hifas septadas compatibles con *Aspergillus*.

## EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

La infección fúngica, más común en pacientes con trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. El número de infecciones continúa incrementándose cada año, derivado, del número de pacientes inmunocomprometidos, el uso de nuevos regímenes inmunosupresores, protocolos de quimioterapia y mejoría en la supervivencia.

Los factores de riesgo para la aspergilosis pulmonar invasiva, o enfermedad invasiva del seno, incluyen neutropenia severa o prolongada, defectos en la inmunidad celular, recepción de terapia inmunosupresora, particularmente en los pacientes con enfermedad injerto contra huésped. Siendo el periodo de mayor riesgo, las primeras 2 semanas a 4 semanas posterior a un trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. Con un segundo pico de incidencia entre los 3 a 4 meses.

Los síndromes mieloproliferativos, con neutropenia prolongada por quimioterapia, tienen un riesgo importante y podrían beneficiarse de una profilaxis.

Los pacientes en las unidades de cuidados intensivos han sido identificados recientemente como una población de riesgo. Siendo los factores de riesgo más importantes, uso de corticoesteroides, enfermedades pulmonares estructurales, síndrome de distrés respiratorio agudo y alteración en el aclaramiento mucociliar seguido de una infección reciente, como factores de riesgo.

Las infecciones virales han sido asociadas a aspergilosis pulmonar invasiva. Incluyendo influenza aviar H7N9, Influenza A e Influenza B, virus sincitial respiratorio y recientemente SARS -Cov-2, secundario al daño epitelial dentro de las vías aéreas, seguido de una colonización por *Aspergillus spp.*

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Responsable de un gran espectro de enfermedad clínica, y la presentación depende del sitio involucrado y la respuesta inmune del huésped. La vía aérea superior, bronquios, y parénquima pulmonar, así como estructuras continuas, son los más frecuentemente afectados y la diseminación puede ocurrir en 10% de los pacientes.

## ENFERMEDAD NO INVASIVA

### Aspergiloma

Bola fúngica secundaria a *Asperilluspp*, se forma de manera frecuente en una cavidad pulmonar previa de EPOC, tuberculosis o sarcoidosis y otras causas de enfermedades estructurales pulmonares.

## Aspergilosis broncopulmonar alérgica

Causada por una respuesta descontrolada de los linfocitos TH2 con activación inmune crónica, con infiltrados pulmonares y asma que pueden llevar a bronquiectasias si no se diagnóstica o se trata.

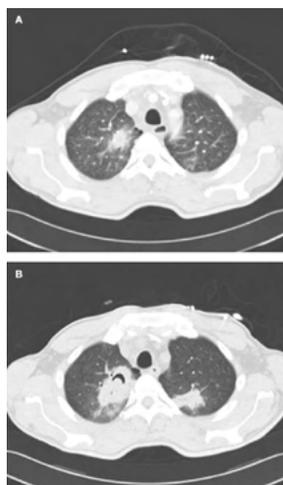
## Aspergilosis pulmonar crónica

Espectro de la enfermedad, semi invasiva, con presencia de sintomatología subaguda con tos, dolor torácico y hemoptisis que imitan a la tuberculosis, con fiebre, escalofríos, sudor nocturno y pérdida de peso.

## ENFERMEDAD INVASIVA

### Aspergilosis pulmonar invasiva

Se presenta de manera frecuente con fiebre, tos y dolor torácico o pleurítico, disnea y/o hemoptisis. Los pacientes profundamente inmunosuprimidos o pacientes neutropénicos pueden presentarse con algunos o sin síntomas por la falta de respuesta inflamatoria. En estos pacientes puede retrasarse el diagnóstico, y sospecharse posteriormente por datos de angioinvasión. Las imágenes radiológicas incluyen infiltrados no específicos, consolidaciones o lesiones similares a tumoraciones, con o sin derrame. El hallazgo clásico es el signo del halo y el signo del aire creciente. La evolución de las lesiones pulmonares durante la recuperación pulmonar es importante para una correcta interpretación de los estudios. La lesión inicial puede incrementar en tamaño los primeros 7 días antes de que ocurra una cavitación.



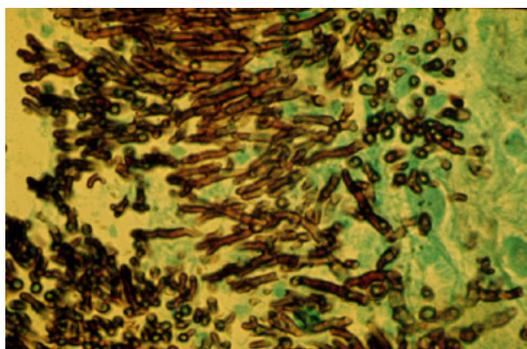
Signo del Halo (A) conversión a signo del aire creciente (B). Maertens J, Meersseman W, Van Bleyenbergh P. New therapies for fungal pneumonia. *Curr Opin Infect Dis* 2009; 22:183.

## Aspergilosis traqueobronquial

Infección dentro del árbol traqueobronquial caracterizado por evidencia de lesiones ulcerativas o pseudomembranas a la broncoscopia, caracterizado por dolor torácico, fiebre y hemoptisis en los pacientes receptores de trasplante de órganos oído o con factores de riesgo.

### Diagnóstico:

*Aspergillus spp.*, crece en los medios comunes, sin embargo, el uso de medios selectivos incrementa su aislamiento, generalmente es visible entre el día 1 a 3 de incubación. El aislamiento de *Aspergillus spp.*, de sitios no estériles, debe interpretarse con cautela por que la colonización es común, incluso en poblaciones de alto riesgo. La enfermedad probada requiere hallazgos histopatológicos, citopáticos, o de confirmación directa de hifas septadas, ramificadas, hialinas al microscopio.



Tinción de plata de tejido pulmonar (x400). Hifas septadas de ángulo agudo. *Aspergillus fumigatus* UpToDate 2022.

La dificultad para la obtención de muestra ha incrementado el interés en métodos diagnósticos no invasivos. La detección de antígenos circulantes de *Aspergillus spp.* en el plasma de los pacientes, llevó al descubrimiento de la prueba de galactomananos. La sensibilidad depende del estado inmune del huésped (44%-90%). En los pacientes con neoplasias hematológicas, se ha observado una mayor sensibilidad en comparación con otras poblaciones de riesgo. La terapia antifúngica reciente puede resultar en falsos negativos. Y estudios previos han reportado falsos positivos en paciente en tratamiento piperacilina/tazobactam y amoxicilina con ácido clavulánico. Aunque los estudios más recientes, no ha observado esta reacción. Los galactomananos, pueden ser detectados en el plasma del paciente u obtenidos en broncoscopia, también aporta información pronóstica con un descenso de los niveles de galactomananos entre los 7 a 14 días correlacionando con el pronóstico.

El lavado broncoalveolar muestra una sensibilidad incrementada en comparación con

la prueba en suero (47% a 85%), y es más sensible para el diagnóstico en cultivos, citología o biopsia transbronquial. Una prueba de galactomananos positiva en lavado broncoalveolar tiene un valor predictivo positivo cercano a 100% y un índice de galactomananos menor 0.5 en es de utilidad para excluir aspergilosis en pacientes de alto riesgo con neoplasias hematológicas.

Otro componente de la membrana celular de *Aspergillus* es el (1-3) B-D- Glucano detectado en el suero de los pacientes. Este marcador no específico puede ser visto en otras infecciones fúngicas (*Candida*, *Fusarium*, *Pseudallescheria*) y otras. Tiene un valor predictivo negativo, y puede utilizarse para paciente con alto riesgo.

Los test de PCR se encuentran disponibles, sin embargo, aún existe preocupación sobre su especificidad para el diagnóstico de la aspergilosis pulmonar. Actualmente se estima una sensibilidad de una sola prueba de suero de 79.2%, y una especificidad de 79.6%. Presentando una sensibilidad modesta, de acuerdo con algunos investigadores, con valor predictivo negativo alto.

## Tratamiento

Actualmente se disponen de distintos tratamientos antifúngicos con actividad contra *Aspergillus spp.*

### *Voriconazol*

Disponible vía oral e intravenosa, continúa siendo el tratamiento de elección para la aspergilosis. Se ha mostrado superior a la anfotericina B en los estudios aleatorizados. Los efectos adversos se han descrito, incluyen anomalías hepáticas (15% de los pacientes), alteraciones gastrointestinales y rash por efecto de fotosensibilidad. El tratamiento requiere la administración de una dosis de carga: Voriconazol 6 mg/kg/ IV cada 12 horas, seguida de 4 mg/kg cada 12 horas. La terapia oral en los adultos es típicamente 200 mg cada 12 horas. Con monitorización de los niveles terapéuticos (1-5.5 ug/ml) Los pacientes pediátricos, requieren dosis mas altas de voriconazol, y una dosis de mantenimiento de 7 mg/kg dos veces al día se han recomendado.

### *Posaconazol*

Tiene alta actividad in vitro contra *Aspergillus spp* pero se ha estudiado más para profilaxis de infección fúngica invasiva en pacientes de alto riesgo. Y como terapia de salvamento en pacientes con infecciones fúngicas refractarias. Inicialmente disponible como una suspensión oral, con dosis divididas entre a 2 a 4 veces al día, con pobre absorción. Las tabletas de liberación prolongada y la presentación IV, han demostrado una mejoría significativa en los niveles séricos. Alcanza niveles altos en tejidos periféricos, pulmones, riñones, hígado y corazón con datos limitados sobre la penetración a sistema nervioso

central. Los efectos secundarios comunes incluyen diarrea, náusea, vómito, hipocalcemia y pirexia.

### *Itraconazol*

Disponible en capsulas orales con una pobre absorción que ha limitado su uso. Los efectos adversos del itraconazol incluyen náusea, vómito, hipertrigliceridemia, hipocalcemia, hipertensión y hepatotoxicidad. Debe usarse con precaución en paciente con falla cardiaca o fracción de eyección reducida. Usado principalmente para formas no invasoras de aspergilosis.

### *Isavuconazol*

Un triazol recientemente desarrollado con actividad contra hongos hialinos se ha comprado en eficacia en estudios doble ciego, multicéntricos para el tratamiento de aspergilosis invasiva en pacientes mayores de 18 años. Presentando menos efectos secundarios hepatobiliares, oculares, de piel y psiquiátricos (42% vs 60%). Se administra oral como tableta de 200 mg 3 veces al día por 6 dosis, seguido de 200 mg diaria.

### *Equinocandinas*

Caspofungina, micafungina y anidulafungina están disponibles como formulaciones IV. Son bien toleradas y tienen pocas interacciones medicamentosas. La caspofungina ha sido autorizada como terapia de salvamento en la aspergilosis pulmonar invasiva con una eficacia de aproximadamente 33%. Las equinocandinas no están recomendadas como terapia de primera línea.

### *Polienos*

La anfotericina B desoxicolato fue el único agente disponible para el tratamiento de la aspergilosis por décadas. La superioridad del voriconazol y la toxicidad de la anfotericina b, lo relego a pacientes que son intolerantes o refractarios a otros agentes antifúngicos. Las formulaciones lipídicas de anfotericina B, son menos nefrotóxicas y son preferibles al desoxicolato.

### *Duración del tratamiento:*

La duración del tratamiento de la terapia antifúngica depende de la localización de la infección, la enfermedad del base del paciente, la necesidad de tratamiento inmunosupresor y la respuesta a la terapia. El tratamiento antifúngico es generalmente continuado hasta que los signos y síntomas de la infección se hayan resueltos y generalmente se alarga en pacientes inmunocomprometidos. Las alteraciones radiográficas deben estabilizarse y los signos de infección activa, haber desaparecido antes de la suspensión del tratamiento. La

duración mínima del tratamiento es de 6 a 12 semanas, para la mayoría de los pacientes con inmunosupresión, siendo necesario en continuar en algunos casos por meses.

## RESISTENCIA ANTIFÚNGICA

La emergencia de *Aspergillus spp* resistente a azoles ha tenido un impacto en las decisiones terapéuticas. Causados comúnmente por mutaciones en los sitios blanco para los triazoles. Puede desarrollarse después de terapia de duración prolongada particularmente en los pacientes con enfermedad cavitaria, aunque puede existir la resistencia de novo. EL manejo de los pacientes infectados con resistencia a azoles es difícil, y una combinación de anfotericina B de complejos lipídicos con un azol o equinocandina se han propuesto como opciones de tratamiento.

## FACTORES PRONÓSTICOS

La aspergilosis invasiva es la mayor causa de muerte en los pacientes inmunosuprimidos, particularmente en los pacientes con neoplasias hematológicas. Históricamente la mortalidad a un año en los pacientes con aspergilosis en esta población era tan alta como 80% actualmente, estudios recientes muestran una mortalidad estimada de 58%. Los factores que empobrecen el diagnóstico incluyen enfermedad diseminada, afectación cerebral, neutropenia severa y persistente, administración de glucocorticoides, así como enfermedad injerta contra huésped no controlada. Un retraso en el inicio de tratamiento antibiótico puede condicionar un peor pronóstico, con un incremento de la mortalidad del 24 al 47% en aquellos que recibieron terapia inapropiada.

## DISCUSIÓN

El caso particular que presentamos refleja a una paciente de nuestro hospital con factores de riesgo para la enfermedad invasiva por *Aspergillus spp*, como lo son la presencia de una neoplasia oncológica, en fase de reinducción a la remisión, que condiciona una neutropenia profunda y prolongada. Con inicio de los síntomas de las formas invasoras a nivel pulmonar, evidenciándose, con evidencia de tos, y aumento de los infiltrados a nivel radiográfico, Los galactomananos y las pruebas de imagen se complementan para el diagnóstico. Voriconazol y anfotericina liposomal constituyen la base del tratamiento.

## CONCLUSIONES

En cualquier paciente con factores de riesgo: neutropenia profunda (neutrófilos < 100/mm<sup>3</sup>) y prolongada (> 14 días), pacientes con leucemia y tratamiento con quimioterapia como en el caso de nuestra paciente así como síntomas respiratorios junto a nódulos o infiltrados pulmonares debe pensarse en aspergilosis.

El pronóstico es sombrío fundamentalmente en las formas invasivas por lo que son fundamentales el diagnóstico y tratamiento oportunos.

Trabajo aprobado por el comité de Ética en Investigación del hospital para el niño.

## REFERENCIAS

1. Segal BH. Aspergillosis. *N Engl J Med* 2009; 360:1870.
2. Blot SI, Taccone FS, Van den Abeele AM, et al. A clinical algorithm to diagnose invasive pulmonary aspergillosis in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 186:56.
3. Zhang SX, Balada-Llasat JM, Pancholi P, et al. COVID-Associated Pulmonary Aspergillosis in the United States: Is It Rare or Have We Missed the Diagnosis? *J Clin Microbiol* 2021; 59:e0113521.
4. Fekkar A, Neofytos D, Nguyen MH, et al. COVID-19-associated pulmonary aspergillosis (CAPA): how big a problem is it? *Clin Microbiol Infect* 2021; 27:1376.
5. Patterson TF, Thompson GR 3rd, Denning DW, et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Aspergillosis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2016; 63:e1.
6. Herbrecht R, Denning DW, Patterson TF, et al. Voriconazole versus amphotericin B for primary therapy of invasive aspergillosis. *N Engl J Med* 2002; 347:408.
7. Jose Cadena, George R. Thompson III. Aspergillosis. *Epidemiology, Diagnosis, and Treatment. Inf Dis Clin N Am* 35 (2021)

# CAPÍTULO 5

## “ESTRATEGIAS FORMATIVAS PARA UN MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA”, GUATEMALA

*Data de aceite: 02/05/2022*

*Data de submissão: 20/04/2022*

**Cintia Siomara Marroquín Quintana**

Universidad de San Carlos de Guatemala,  
Escuela de Formación de Profesores de  
Enseñanza Media  
Guatemala, Ciudad

**RESUMEN:** Tomando como referencia los procesos de concientización ambiental y la necesidad imperativa de educar a los futuros docentes en la temática del adecuado manejo de desechos sólidos en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, se ejecutó un proyecto de capacitación. Los Talleres fueron dirigidos a docentes en formación en las áreas de Matemática, Física, Química, Biología, Educación Bilingüe Intercultural, Informática y Computación apelando el principio de interdisciplinariedad y multidisciplinariedad ambiental, cuyo énfasis fue el manejo adecuado de los desechos sólidos dentro de la citada casa de estudios, teniendo como eje central de participación a los futuros docentes de especialidades diferentes para que también lo puedan ejecutar en los distintos establecimientos donde laboran, y así llevar a cabo los procesos de concientización en sus comunidades. Es por ello que, en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, se llevó a cabo una estrategia vinculante y educativa coherente con los principios de la Educación Ambiental que demandan los

convenios y tratados internacionales suscritos por el Estado guatemalteco, en las diferentes cumbres medioambientales.

**PALABRAS CLAVE:** Docentes, desechos, escuela, interdisciplinariedad, educación ambiental.

“TRAINING STRATEGIES FOR AN ADEQUATE MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN THE TRAINING SCHOOL FOR SECONDARY EDUCATION TEACHERS”, GUATEMALA

**ABSTRACT:** Taking as a reference the processes of environmental awareness and the imperative need to educate future teachers about proper management of solid waste in the School of Training of Teachers of Secondary Education, in Guatemala City, a training project was carried out. The Workshops were aimed at teachers in the areas of Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, Intercultural Bilingual Education, Computing and Computer appealing the principle of interdisciplinarity and environmental multidisciplinary, whose emphasis was the proper management of solid waste within the aforementioned house of studies, having as a central axis of participation the future teachers of different specialties so that they can also execute it in the different establishments where they work, and thus carry out the processes of awareness in their communities. That is why, in the Teacher Training School of Secondary Education, a binding and educational strategy was carried out consistent with the principles of Environmental Education demanded by the international agreements and treaties signed by

the Guatemalan State, in the different environmental summits.

**KEYWORDS:** Teachers, Waste, School, Interdisciplinarity, Environmental Education.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La Educación Ambiental como contenido priorizado es bastante reciente, pero puede decirse que surgió cuando el hombre comprendió su relación con la biosfera y su impacto tanto positivo como negativo dentro del sistema ambiental a la vez empezó a cuestionar su papel en la relación que establecía con el entorno.

El conocimiento del medio ambiente presupone la integración de las ciencias sociales y naturales, así como la aplicación de una metodología interdisciplinaria. Los principios de la educación ambiental a diferencia de los conceptos de naturaleza, es que el de medio ambiente no puede ver separado al hombre y la naturaleza, sino que son inseparables, el hombre como parte y resultado de esta. Los principios que deben regir la Educación Ambiental deben tener en cuenta que: El medio ambiente se considera como una realidad del contexto. La Educación Ambiental se considera como un proceso continuo. (González; G. 2013).

Por lo que es pertinente y de suma importancia que en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media a nivel interdisciplinar se lleven a cabo actividades de concientización lo cual implica una acción o acciones que se relacionen con la toma de conciencia acerca de una situación determinada, con mostrar una verdad y/o hacer conocer las consecuencias de las propias decisiones. Concientizar es profundizar en el conocimiento de la realidad. (Porporatto; M. 2015).

Actualmente la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media desarrolla las carreras de profesorado con doble especialidad en Física – Matemática, Económico Contable, Lengua y Literatura, Computación e Informática, para dar continuidad a estas carreras técnicas, se establecieron las Licenciaturas en la Enseñanza de Física y Matemática, Lengua y Literatura, Química y Biología, así como Económico contable y profesorados enfocados a la Educación Bilingüe Intercultural. También se desarrollan maestrías en Educación Ambiental, Liderazgo y Formación Docente. Considerando que es una escuela a nivel superior de profesorado es imperativo la formación docente en la temática de Educación Ambiental.

La relación con el proyecto es que se brindó a los estudiantes de los distintos profesorados un taller sobre Educación Ambiental de acuerdo con la especialidad del profesorado que estudian.

## 2 | ASPECTOS METODOLOGICOS

### Competencias

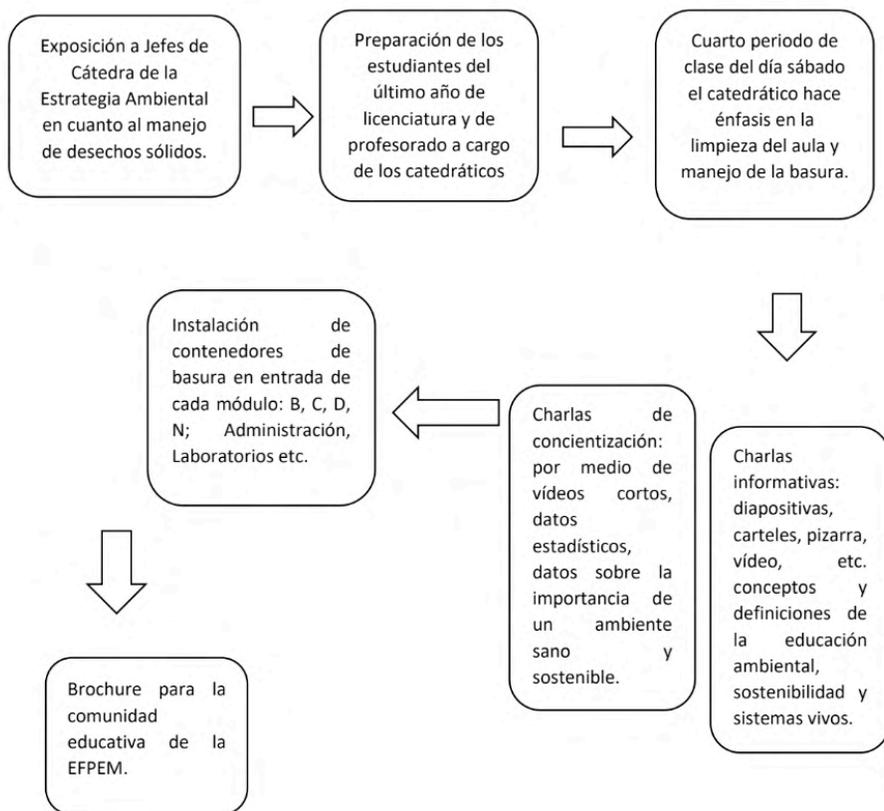
- Desarrollar con los estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media un Proyecto de Concientización y Educación Ambiental para el correcto manejo de Desechos Sólidos.
- Promover valores positivos hacia un ambiente sano y limpio dentro de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, a través de un enfoque multidisciplinario.
- Desarrollar actividades de concientización, informativas y educativas en cuanto al adecuado manejo de desechos sólidos por parte de la comunidad educativa de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

## 3 | ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Enfoque Socio-Ambiental	Mitigación		Prevención	
<b>Desechos Sólidos</b>	Compensación del daño provocado por los desechos sólidos	Manejo adecuado del uso de los depósitos de basura e incremento de basureros	Clasificación y reciclaje de los desechos sólidos.	Formas económicas pobres en la producción de basura. (disminución de los desechos sólidos)

Fuente: elaboración propia.

## Diagrama de actividades



Se llevó a cabo talleres a estudiantes de profesorados con especialidad en lengua y literatura, computación, física-matemática, contabilidad, y química-biología para sensibilizar a los estudiantes en el manejo correcto de los desechos sólidos en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, con una duración aproximada de una hora. Utilizando material audiovisual y didáctico para cada taller.

Se programó actividades diferentes para cada especialidad como propuestas de trabajo, un día de limpieza en la escuela, proyectos de enseñanza, material didáctico de reciclaje entre otras.

Se dejó evidencia de todas las actividades programadas y realizadas en la página de web <http://catedra1109.blogspot.com/> destinada a concientizar al resto de comunidad Efpemista.

También autoevaluación de las actividades realizadas: en dicha actividad el profesor en formación se calificaba a si mismo haciendo conciencia en cuanto a su aporte y compromiso hacia el taller y la aplicación de lo aprendido con sus alumnos en el aula y otra evaluación al final del proyecto.

## 4 | RESULTADOS

A partir de la planificación del proyecto “Estrategias formativas para un manejo adecuado de los desechos sólidos en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media”. Se desarrollaron actividades de concientización, informativas y educativas en cuanto al adecuado manejo de desechos sólidos por parte de la comunidad educativa de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

A nivel general en cada taller se trabajó la parte introductoria: Se inicia con la prueba diagnóstica, un video introductorio sobre reciclaje y manejo de desechos sólidos, se explica la problemática de EFPEM en cuanto al inadecuado manejo de los desechos sólidos; llevándolos a la reflexión y análisis acerca de sus actitudes en pro del medio ambiente, se solicitó a los estudiantes que recolectaran basura y crearan un teatrino. La temática para representar fue un cuento sobre el medio ambiente.

Luego cada taller se enmarcó en el ámbito de la especialidad de formación docente.



### QUÍMICA Y BIOLOGÍA

En este módulo los estudiantes realizaron un pequeño tren del aseo que les permitió concluir con los pasos a llevar a cabo para el tratamiento de residuos.

**Opinión de un estudiante:** “Todo el tiempo que llevo estudiando en la EFPEM no se había iniciado ningún proyecto que abarcara el tratamiento de residuos, es más creo que en Guatemala no se tiene el cuidado necesario para ello, el día de hoy he aprendido mucho y trataré de seguir cada uno de los pasos. “

ANONIMO

El nombre de la estudiante no fue anotado.



### LENGUA Y LITERATURA

En este módulo los estudiantes realizaron un teatrino con material que se encontraba dentro de la basura era una opción para poder integrar con los alumnos las áreas cognitivas pues les permitía desarrollar su creatividad para concluir con el trabajo reutilizar los desechos de la basura fue uno de los lineamientos para llevar a cabo el trabajo.

**Opinión de un estudiante:** “La idea de los compañeros es un aporte a nuestra especialidad apoyando el medio ambiente pero no le encuentro mayor ayuda en realizar un teatrino, pues no se tendrá mayor seguimiento a nuestro trabajo”.



### PEM INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN

En este módulo los estudiantes tuvieron la oportunidad de crear un blog en la Red elaborando materia audiovisual de concientización y educación ambiental. Lo subieron a las plataformas disponibles y a la página oficial de la EFPEM <https://www.efpemusac.org/>.

## Descripción de actividades pem física y matemática

Momento	Actividades	Tiempo
<b>Antes</b>	- Activación de pre saberes mediante la realización de una encuesta previa para determinar cuánto saben los alumnos sobre ¿Qué es un desecho sólido?, ¿Qué es reciclaje? Entre otras preguntas.	10 minutos
	- Resolución de la encuesta para que los alumnos puedan comparar sus resultados obtenidos.	5 minutos
	Presentación del tema mediante lluvia de ideas sobre como se realiza un adecuado manejo de desechos sólidos.	5 minutos
<b>Durante</b>	- Descripción de los factores que causan la contaminación por desechos sólidos y cómo afectan mediante elaboración de resumen de la exposición que se brindó.	10 minutos
	Por grupos de trabajo realizar un análisis en cuanto a la forma correcta para manejar los desechos sólidos a través de la realización de cálculos sobre la basura producida en la EFPEM mediante excel.	
	- <b>Diseño</b> de estrategias como campañas de limpieza, clasificación de desechos, etc. Para el adecuado manejo de desechos sólidos en la EFPEM a través de la propuesta de lugares estratégicos en donde se deben colocar basureros por medio de un croquis.	
<b>Después</b>	<b>Evaluación</b> - Puesta en común en donde cada grupo explicará sobre en qué lugares y cuántos botes de basura se deberían poner en el EFPEM.	10 minutos

## ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES: ESCUELA DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM- CURSO: ECOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA

### ¿QUÉ SABES DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS?

**INTRUCCIONES:** Lee las siguientes preguntas relacionadas a sus hábitos del manejo de la basura, escoge la opción que consideres correcta.

- 1) El manejo integral apropiado de los desechos se inicia en:
  - A) La fuente
  - B) Transporte
  - C) La planta recicladora
  - D) El relleno sanitario
  
- 2) El compostaje, el relleno sanitario y la planta recicladora son ejemplos de:
  - A) Generación controlada de residuos sólidos
  - B) Generación apropiado de residuos
  - C) Reutilización adecuadas de los residuos sólidos
  - D) Disposición final de los residuos

4) Residuos hospitalarios, industriales y domiciliarios es una clasificación por:

- A) Composición química
- B) Utilidad del tipo de material
- C) Tiempo de descomposición
- D) Fuente de generación

5) Los materiales plásticos desechados se clasifican como:

- A) Residuos sintéticos
- B) Residuos inorgánicos
- C) Residuos peligrosos
- D) Residuos ordinarios

6) Transformar las características iniciales de los residuos por medios fisicoquímicos o manuales es:

- A) Reutilización
- B) Reparación
- C) Reciclaje
- D) Incineración

7) ¿Sabe que es un tren de aseo y cuáles son las etapas para realizarlo?

- A) Sé que es un tren de aseo y cuáles son sus etapas
- B) Sé que es un tren de aseo, pero no sé sus etapas
- C) No sé qué es un tren de aseo y por ende no se sus etapas

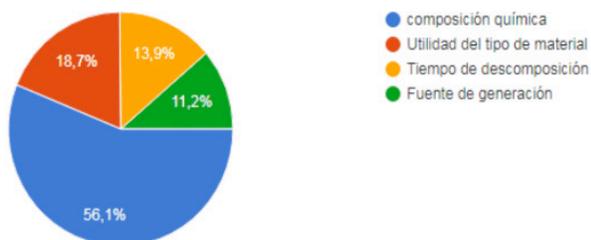
Si su respuesta es A, defina y describa el proceso

Si su respuesta es B, defina que es un tren

## Resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas:

Residuos hospitalarios, industriales y domiciliarios es una clasificación por:

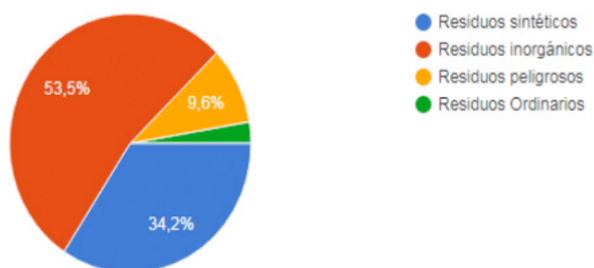
187 respuestas



Gráfica No.4 - Residuos hospitalarios, industriales y domiciliarios.

Los materiales plásticos desechados se clasifican como:

187 respuestas



Gráfica No. 5 - Clasificación de Residuos.

### Interpretación:

Dentro de los resultados obtenidos a partir de las encuestas se evidencia que los estudiantes sí tienen conocimientos básicos del manejo adecuado de los desechos sólidos, sin embargo, es importante sistematizar los contenidos de ambiente y sostenibilidad haciendo énfasis en la concientización para que los mismos sean multiplicadores del tema ambiental dentro de sus comunidades. Ya que la Educación Ambiental se considera como un proceso continuo. (González, G. 2013)



Imagen 1: Equipo de alumnos que participaron en la Capacitación.



Imagen 2: Ejecución de uno de los Talleres.

## 5 | CONCLUSIONES

- En cada taller desarrollado con los con los estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media se enfocó en una cultura de las tres erres en el cuidado ambiental, concientizando acerca de una actitud amable con la biosfera, cuidado de los recursos naturales, no contaminar el ambiente y evitar la generación de basura, no recalentar el planeta, preservar y conservar la diversidad biológica, ahorrar energía, son todos esos factores que influyen en la sostenibilidad.
- El uso de los desechos sólidos, en la EFPEM, es un problema que en este

momento afecta a toda la comunidad educativa, por esta razón se lleva a cabo este proyecto con el fin de concientizar a la población, sobre el buen uso de estos residuos.

- Cada especialidad, dentro de los profesorados impartidos en la EFPEM, tienen su propio enfoque de estudio, el cual les permite enlazarlo con el cuidado del medio ambiente, logrando promover una conducta ambiental, en los estudiantes, para que dentro de sus comunidades ellos mismos ejecuten estrategias pro- ambientales.

## REFERENCIAS

Avendaño, W. (2012) **La Educación Ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social**. No. 35, julio - diciembre 2012. Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/ggh/educacion-ambiental.html>

González Hernández, G. (2013). **La Educación Ambiental para integrar los contenidos de los objetivos formativos generales del preuniversitario**. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales. Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/ggh/educacion-ambiental.html>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2007). **"Instrumento para mejorar la competitividad y orientar el desarrollo sostenible"**. República de Guatemala Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos, Acuerdo Gubernativo 63-2007.

Porporatto, M. (2015) Recuperado de <https://quesignificado.com/concientizar/>

Rodríguez, M, Zúñiga, M. (1996). **Ambientalización de cursos de una carrera universitaria**. Editorial EUNED. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica.

Rodríguez M. (s/f). **Las Políticas Ambientales. Capítulo 7**, Recuperado de: <http://www.manuelrodriguezbecerra.org/bajar/gestion/capitulo7.pdf>

Venegas, M.E. (1996). **El Taller**. Departamento de Docencia Universitaria. Documento digitado. Universidad de Costa Rica

Zepeda, E. (1997). **Derecho a un ambiente sano**. EDUCA. Costa Rica

# CAPÍTULO 6

## CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE LA GRASA EN LA SEMILLA DE VARIEDADES NATIVAS DE MANGO (MANGIFERA INDICA), EN TOLIMA – COLOMBIA

*Data de aceite: 02/05/2022*

**Serrato-Patiño, J.L.**

SENA (Centro agropecuario la granja – Espinal, Colombia)

**Beltrán-Olaya, M.A.**

SENA (Centro agropecuario la granja – Espinal, Colombia)

**Zapata-Zapata, Y.M.**

SENA (Centro agropecuario la granja – Espinal, Colombia)

**RESUMEN:** El mango es un fruto tropical con una producción dispersa en la región del Tolima sin embargo es un producto que en la mayoría de las ocasiones no se aprovecha en su totalidad, lo que genera pérdidas en el sector productivo. Diferentes investigaciones apuntan al aprovechamiento de los subproductos del mango. En esta investigación el objetivo principal es generar valor agregado a la almendra de la semilla del mango realizando la extracción del aceite para el uso en la industria cosmética y alimenticia, creando así modelos de desarrollo sostenible necesarios para ayudar a los espacios territoriales de capacitación y reincorporación en el desarrollo de unidades productivas rurales, ofreciendo una nueva transferencia de tecnología que mejorará la rentabilidad y fortalecerán el proceso de reincorporación a la vida civil de las personas que dejan el conflicto en Colombia, siendo el sector agrícola uno de los ejes principales en el posconflicto. Se afirma que

la composición física del mango expresada en porcentaje de semilla es de 20,89 yulima y 22,46 mariquiteño respectivamente, siendo inferior que los porcentajes de cascara. Por consiguiente, la almendra corresponde aproximadamente a 63% en variedad yulima y 66% en variedad mariquiteño gramos por cada 100 gramos de semilla de mango. Es así que la almendra representaría el 13% de yulima y 15% mariquiteño sobre el total del mango. Los resultados del análisis proximal de la almendra proveniente de la semilla del mango, mediante métodos gravimétricos y fisicoquímicos, parámetros determinantes en la calidad de la grasa. Resaltando el perfil de ácidos grasos encontrados en la variedad yulima, con un 51% de grasas insaturadas (Ácido oleico 45% y linoleico 6%) y 4 % de grasas saturadas (Acido esteárico 40% y acido palmítico 7%). Asimismo, en la variedad mariquiteño, con un 50% de grasas insaturadas (Ácido oleico 44% y linoleico 6%) y 48 % de grasas saturadas (Acido esteárico 40% y acido palmítico 8%). Además, en las dos variedades se encuentran presentes otros ácidos grasos con un 2%. La técnica utilizada para la extracción por percolación en la variedad yulima obtuvo un porcentaje de extracción de grasa de 12% y para la variedad mariquiteño 10,9%. Los resultados proximales de la grasa indican valores similares a los de la manteca de cacao; utilizada ampliamente en la industria alimentaria, indicando la posibilidad de un uso comestible (Azrina, Aznira, & Khoo, 2015). Además, los ácidos grasos reportados: Ácido oleico y esteárico también son de gran importancia en la industria cosmética y alimentaria.

**PALABRAS CLAVE:** Percolación,

caracterización, grasa de mango, análisis comparativo, *Mangifera indica* L.

**ABSTRACT:** Mango is a tropical fruit with a dispersed production in the Tolima region, however it is a product that in most cases is not fully utilized, which generates losses in the productive sector. Different investigations point to the use of mango by-products. In this investigation, the main objective is to generate added value to the mango seed almond by extracting the oil for use in the cosmetic and food industry, thus creating sustainable development models necessary to help the territorial training and reinstatement spaces in the development of rural productive units, offering a new transfer of technology that will improve profitability and strengthen the process of reintegration into civil life of people who leave the conflict in Colombia, being the agricultural sector one of the main axes in the post-conflict. It is affirmed that the physical composition of mango expressed in percentage of seed is 20.89 yulima and 22.46 mariquiteño respectively, being lower than the percentages of husk. Consequently, the almond corresponds to approximately 63% in yulima variety and 66% in mariquiteño variety grams per 100 grams of mango seed. Thus, the almond would represent 13% yulima and 15% mariquiteño over the total mango. The results of the proximal analysis of the almond from the mango seed, using gravimetric and physicochemical methods, determining parameters in the quality of the fat. Highlighting the profile of fatty acids found in the yulima variety, with 51% unsaturated fats (45% oleic acid and 6% linoleic acid) and 4% saturated fats (40% stearic acid and 7% palmitic acid). Also, in the mariquiteño variety, with 50% unsaturated fats (44% oleic acid and 6% linoleic acid) and 48% saturated fats (40% stearic acid and 8% palmitic acid). In addition, other fatty acids with 2% are present in both varieties. The technique used for percolation extraction in the yulima variety obtained a fat extraction percentage of 12% and for the mariquiteño variety 10.9%. Proximal fat results indicate similar values to cocoa butter; widely used in the food industry, indicating the possibility of edible use (Azrina, Aznira, & Khoo, 2015). In addition, the reported fatty acids: Oleic and stearic acid are also of great importance in the cosmetic and food industry.

**KEYWORDS:** Percolation 1, characterization 2, mango fat 3, comparative analysis 4, *Mangifera indica* L.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Asohofrucol – Corpoica, (2013). En el contexto nacional, El cultivo de mango en Colombia se encuentra a lo largo de dieciséis departamentos, siendo el Tolima uno de los principales productores. Esta especie originaria de la India, se ha adaptado en diferentes pisos térmicos y nichos ecológicos, debido a su rusticidad. Se cultiva desde el nivel del mar hasta los 1.650 metros de altitud. Su adaptación es tal, que se ha generado el llamado mango ‘criollo’ o naturalizado colombiano, gracias a la polinización cruzada que ha dado origen a más de 200 ecotipos o subpoblaciones genéticas diferenciadas.

El Tolima es un departamento frutícola por tradición, contando con las condiciones adecuadas de clima y suelo para la siembra de diversos frutales, entre ellos el de mango. En efecto, el área tolimese constituye uno de los principales núcleos de producción de esta fruta en el país, llegando a representar en 2012 el 18% del área sembrada a nivel nacional

con 4.007 hectáreas y el 27.1% de la producción con 56.193 toneladas. Agrocadenas, (2013).

En cuanto a la productividad, la región del Alto Magdalena Tolimense es una de las más fértiles del país con rendimientos promedio de 13.7 ton/ha.1 La producción de mango en el Tolima se localiza principalmente en los municipios de El Espinal, Guamo, San Luis, Piedras y Coello. Asohofrucol – Corpoica, (2013).

Su consumo es principalmente fresco, no obstante, existe una gran variedad de productos procesados, derivados de la pulpa, y teniendo como desperdicio el bagazo, el hueso y la piel, los cuales representan cerca del 40 al 60% del peso total de la fruta tal como afirma Nzikoe et al. (2010). La semilla de mango es uno de los subproductos que está generando un gran enfoque de investigaciones científicas, originado por la poca información o estudios sobre productos desarrollados a partir de huesos de mango, entre los que sobresale la elaboración de extractos de ácidos grasos o pastas “oleosas” (‘aceitosas’) para fines de alimentación de rumiantes.

Investigaciones llevadas a cabo muestran la posibilidad de obtener por extracción y refinación a la grasa de semilla de mango, lo que podría ser sustituto en el mercado, de la manteca de cacao y muy probablemente el aceite de palma. (Aniame, 2010).

Aniame – Rodríguez, (2010 – 2012). Se ha registrado que en el continente asiático específicamente en India los usos apuntan al mercado cosmético. Las investigaciones permiten inferir que la semilla del mango (*Mangifera indica*) es un material potencial en la producción de aceite que puede ser utilizado desde diferentes ámbitos debido a que se ha reportado que la almendra de la semilla del mango contiene entre otros componentes, grasa y almidones de interés industrial. Mientras que en México y Venezuela se realizaron estudios donde se determinaron propiedades fisicoquímicas y rendimiento del aceite de la semilla. Un estudio realizado en 2014 por la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira evaluó el potencial agroindustrial de las cascara de mango, donde se concluyó que las variedades Keitt y Tommy Atkins tienen potencial como ingrediente o suplemento alimentario y en la formulación de alimentos funcionales prebióticos, ya que son una excelente fuente de fibra dietética y de compuestos fenólicos (> 3000 mg/100 g de MS). (Serna y Torres, 2014).

Una de las razones económicas importantes para haber desarrollado el proyecto es que el aceite proveniente de la semilla de mango es que puede ser un producto con un alto valor; su procesamiento y aprovechamiento puede generar desarrollo económico en las regiones de cultivo de este país.

## 2 | MATERIALES Y MÉTODOS

Se cosecharon mangos de las variedades Mariquiteño y Yulima 2 lotes de 30 kilogramos cada uno adquiridos en diferentes fincas del departamento del Tolima, en tiempo

y en estado de madurez fisiológica máxima (5) en la escala de color, fue recepcionada y llevada al laboratorio, donde se lavaron, se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio y se procesaron para obtener la almendra de la semilla. La semilla fue colocada en un deshidratador (Lab companion modelo OF3-45H) a temperatura alrededor de 68 °C, con el objetivo de reducir el contenido de humedad a 8%.

Se caracterizaron fisicoquímicamente durante el proceso, se tomaron para el estudio tres mangos de cada lote, determinando por triplicado parámetros gravimétricos referentes a la composición física de la fruta, el peso, la longitud, el diámetro de la fruta, % de pulpa, semilla y de almendra según peso de la semilla.

Posteriormente se realizó el proceso de obtención de la harina, donde las semillas fueron molidas y tamizadas hasta alcanzar un tamaño de partícula aproximada de 0,25 mm. Después de realiza la composición proximal; Proteína, fibra cruda y cenizas siguiendo los procedimientos de la AOAC (1997).

Para la extracción de aceite se utilizaron 100 gramos de harina, colocados en el percolador (Marca nacional) como solvente 1000 ml de N-Hexano a temperatura ambiente por 1 hora, se dejó en reposo por 24 horas y luego se realizó una recirculación final por 1 hora más.

La grasa obtenida se almaceno en viales ámbar bajo condiciones de refrigeración a (10°C). A la grasa obtenida se le realizaron análisis proximales, perfil de ácidos grasos y determinación de porcentaje de rendimiento de extracción.

Los análisis físicos y fisicoquímicos, se realizaron en los laboratorios del SENA Centro agropecuario la granja y laboratorio Lasserex de la universidad del Tolima. Se realizó mediante percolación para la extracción de la grasa de la almendra de la semilla de mango.

### **3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En las tablas 1 y 2 se puede observar las Características físicas de los mangos seleccionados para el estudio de las variedades Yulima y Mariquiteño. Las características a determinar se dividieron en dos grupos: Características físicas del mango, tales como peso, longitud, diámetro, % de pulpa, de cascara, de semilla y de almendra.

Variedad	Mango No.	Peso (g)	Longitud Cms	Diámetro Mayor Cm
Yulima	1	142,24	7,65	5,67
	2	132,70	7,24	5,61
	3	129,25	7,03	5,71
	4	137,28	7,31	5,66
	5	141,25	7,61	5,65
	Media aritmética	<b>136,54</b>	<b>7,37</b>	<b>5,66</b>
Mariquiteño	1	177,42	7,82	5,77
	2	169,81	7,76	5,46
	3	166,25	7,71	5,51
	4	178,9	7,86	5,34
	5	167,3	7,75	5,48
	Media aritmética	<b>171,94</b>	<b>7,78</b>	<b>5,51</b>

Tabla 1. Características de parámetros físicos del Mango

La tabla 2 muestra los pesos de las variedades expresados en porcentajes % de la pulpa, cascara, y semilla.

Variedad	Mango No.	% Pulpa	% Cascara	% Semilla
Yulima	1	55,34	22,41	22,25
	2	55,45	24,74	19,81
	3	55,34	24,23	20,43
	4	55,21	26,04	18,75
	5	53,14	23,67	23,19
	Media aritmética	<b>54,90</b>	<b>24,22</b>	<b>20,89</b>
Mariquiteño	1	52,8	26,09	21,11
	2	54,24	23,21	22,55
	3	55,43	25,63	18,94
	4	61,21	13,01	25,78
	5	57,41	18,65	23,94
	Media aritmética	<b>56,22</b>	<b>21,32</b>	<b>22,46</b>

Tabla 2. Composición física del mango expresado en %

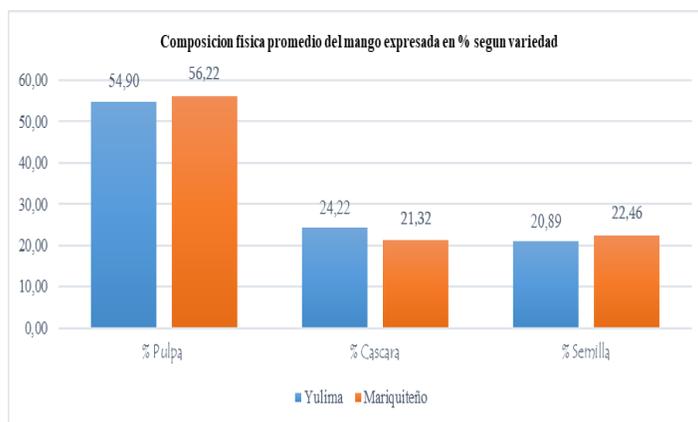


Figura 1. Gráfico de barras de la composición física del mango por variedad.

Fuente: Autores.

La figura 1 muestra la composición física del mango expresada en % de pulpa es similar con un promedio en peso de 55%, el % de semilla es de 20,89 y 22,46 respectivamente, siendo a penas inferior que los porcentajes de cascara. Se afirma que para las variedades seleccionadas la semilla corresponde aproximadamente a 21 gramos por cada 100 gramos de mango.

Variedad	Mango No.	Peso Total Mango (g)	% Semilla	Peso Semilla (g)	% Almendra extraído de la semilla*	Peso almendra (g)
Yulima	1	142,24	22,25	31,65	62,21	19,69
	2	132,70	19,81	26,29	63,89	16,80
	3	129,25	20,43	26,41	67,57	17,84
	4	137,28	18,75	25,74	64,12	16,50
	5	141,25	23,19	32,76	61,42	20,12
	Media aritmética		136,54	20,89	28,57	63,84
Mariquiteño	1	177,42	21,11	37,45	69,14	25,90
	2	169,81	22,55	38,29	65,15	24,95
	3	166,25	18,94	31,49	63,24	19,91
	4	178,9	25,78	46,12	64,71	29,84
	5	167,3	23,94	40,05	68,82	27,56
	Media aritmética		171,94	22,46	38,68	66,21

Nota: \*El % de la almendra es obtenido según el peso en gramos de la semilla en base húmeda.

Tabla 3. Composición física de almendra de mango.

La almendra corresponde aproximadamente a 63 y 66 gramos por cada 100 gramos de semilla de mango. Sin embargo, el promedio del peso total de cada variedad de mango por unidad se podría obtener 18,2 y 25,6 gramos de base húmeda de almendra de yulima y mariquiteño. Es así que la almendra representaría el 13% y 15% sobre el 100% del mango para cada variedad.

Variedad	% Semilla (Sobre total del mango)	% Endocarpio fibroso (Sobre semilla)	% Almendra (Sobre semilla)
Yulima	20,89	42,96	63,84
Mariquiteño	22,46	43,75	66,21

Tabla 4. Composición física de la semilla expresada en %.

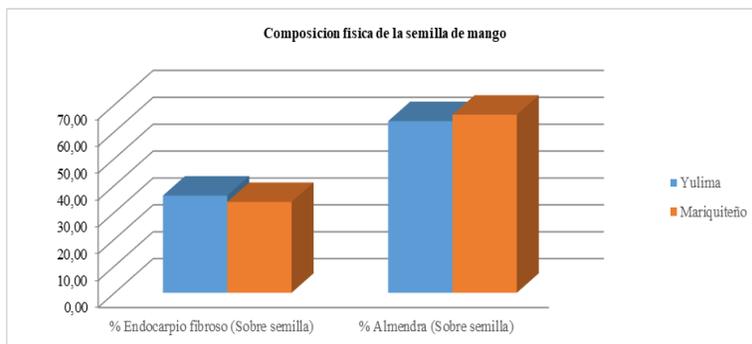


Figura 2. Gráfico de barras de la composición física de la semilla de mango por variedad. Por Autores, (2016).

La grafica nos muestra que por cada 100 g de semilla de mango habrá 65 gramos de almendra y 35 gramos de endocarpio fibroso.

A continuación, se muestran los parámetros fisicoquímicos de la almendra, la evaluación de la harina; en cuanto a % de humedad, cenizas totales, grasa, proteína, fibra bruta y extracto no nitrogenado.

Variedad	No. Muestra	%Humedad	% Cenizas	% Grasa (Base seca)	% Proteína (Base seca)	% Fibra	% E.N.N.
<b>Yulima</b>	1	32,43	1,82	10,94	5,42	2,22	77,21
	2	30,75	1,77	11,52	5,55	2,84	79,2
	3	31,24	1,92	11,17	5,98	2,75	78,5
<b>Mariquiteño</b>	1	28,35	2,11	10,98	6,1	3,1	76,4
	2	29,31	2,19	11,25	7,2	3,3	75,96
	3	26,55	2,6	10,66	5,91	2,9	76,42
	Media aritmética	<b>29,24</b>	<b>2,12</b>	<b>11,12</b>	<b>6,15</b>	<b>2,98</b>	<b>77,30</b>

Tabla 5. Resultados proximales de la almendra de mango.

Propiedades	Valor Variedad Yulima	Valor Variedad Mariquiteño
Índice de refracción	1,467	1,4639
Peso específico	0,904	0,9139
Punto de Fusión	32 -36 °C	32 -36 °C
Índice de acidez Libre	3,29 % ácido oleico	3,29 % ácido oleico
Índice de peróxidos	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Índice de Yodo	90,54	90,8
Índice de saponificación mg KOH/g Grasa	93,07	94,1
Índice de esteres mg KOH/g Grasa	89,78	88,45
Rancidez	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Materia Insaponificable (%)	0,033	0,041

Tabla 6. Resultados proximales de la grasa.

Los resultados del análisis proximal de la almendra proveniente de la semilla del mango, son parámetros determinantes en la calidad de la grasa Según (Mariod, Mirghani, & Hussein, 2017). Resaltando el perfil de ácidos grasos encontrados en la variedad yulima, con un 51% de grasas insaturadas (Acido oleico 45% y linoleico 6%) y 4 % de grasas saturadas (Acido esteárico 40% y acido palmítico 7%). Asimismo, en la variedad mariquiteño, con un 50% de grasas insaturadas (Ácido oleico 44% y linoleico 6%) y 48 % de grasas saturadas (Acido esteárico 40% y acido palmítico 8%). Además, en las dos variedades se encuentran presentes otros ácidos grasos con un 2%.

Variedad de mango	Unidad	Resultados
Yulima	%	12
Mariquiteño	%	10,9

Tabla 7. Porcentaje del rendimiento de obtención de grasa por técnica de percolación.

Según la tabla anterior, la técnica por percolación en la variedad yulima obtuvo un porcentaje de extracción de grasa mayor según los resultados del estudio correspondiente a 12 gramos o mililitros de grasa por cada 100 gramos de muestra, frente a la variedad

mariquiteño correspondiente a 10,9 gramos o mililitros de grasa por cada 100 gramos de muestra.

## 4 | CONCLUSIONES

Se evidenció que la almendra en las variedades seleccionadas representa el 13% para variedad yulima y 15% para variedad mariquiteño de la composición total del mango.

El porcentaje de extracción de aceite reportado en la técnica percolación es del 12 % variedad yulima y 10,9% variedad mariquiteño respectivamente.

Los resultados proximales de la grasa indican valores similares a los de la manteca de cacao; utilizada ampliamente en la industria alimentaria, indicando la posibilidad de un uso comestible (Azrina, Aznira, & Khoo, 2015). Además, los ácidos grasos reportados: Ácido oleico y esteárico también son de gran importancia en la industria cosmética y alimentaria.

## AGRADECIMIENTOS (OPCIONAL)

Este trabajo ha sido realizado gracias al apoyo de SENA – Centro agropecuario la granja, Universidad nacional abierta y a distancia.

## REFERENCIAS

Mirghani, M., & Hussein, I. (2017). *Unconventional Oilseeds and Oil Sources*. (A. P,Ed.) (1st ed.). San Diego, Estados Unidos.

Azrina, A., Aznira, A. R., & Khoo, H. E. (2015). Chemical properties and fatty acid composition of *Mangifera pajang* and *Mangifera indica* kernel fats. *Malaysian Journal of Nutrition*, 21(3), 355–363.

CORPOICA-ASOHOFRUCOL. (2013). Modelo tecnológico para el cultivo de mango en el valle del alto magdalena en el departamento del Tolima.

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Grasas y aceites animales y vegetales, método de determinación del índice de saponificación. Bogotá. 1998a. (Norma Técnica Colombiana - NTC 335).

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Grasas y aceites animales y vegetales, método de determinación del índice de refracción. Bogotá, 2002a. (Norma Técnica Colombiana NTC, 289).

ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Grasas y aceites vegetales y animales, método de determinación del índice de acidez. Bogotá. 1999. (Norma Técnica Colombiana - NTC 218).

Álvarez, C. (2004). Obtención, caracterización y optimización del proceso de extracción del aceite de la semilla de mango. Tesis Licenciatura; UNAM; Facultad de Química; México D. F.

Aniame. (2010). Aceite de semilla de mango - Notas de Aceite. Recuperado de [http://portal.aniname.com/imp\\_204.shtml](http://portal.aniname.com/imp_204.shtml).

AOAC. (1980). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Horwitz, W. (ed.) Washington.

Bustamante, SP; Vilchis, G.; Álvarez-, C. y Trejo, M.A; (2008). Caracterización del aceite obtenido de almendras de diferentes variedades de mango y su aplicación como sustituto de manteca de cacao en rellenos y coberturas de chocolate. Recuperado de <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2008/ee-08-2008/.../A068.pdf>, verificado 10/septiembre/2010.

Cabrera, L; Mosquera, M (1981). Aspectos Técnicos de algunos componentes de la almendra de la semilla de mango. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia.

CORPOICA-ASOHOFRUCOL. (2013). Modelo tecnológico para el cultivo de mango en el valle del alto magdalena en el departamento del Tolima.

Dandekar, P. & Patravale B V. (2009). Enzymatic synthesis of fructose ester from mango kernelft. Indian J. Chemi. Technol.16:317-321.

DANE - ENA. (2011). Oferta agropecuaria Cifras 2010. Encuesta Nacional Agropecuaria 2010. Recuperado de ([http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA\\_2010.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/ena/ENA_2010.pdf))

DANE - ENA. (2012). Resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2011. Recuperado de ([https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/doc\\_anexos\\_ena\\_2011.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/doc_anexos_ena_2011.pdf))

DANE - ENA. (2013). Boletín de prensa. Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2012. Recuperado de ([http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/boletin\\_ena\\_2012.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/boletin_ena_2012.pdf))

DANE - ENA. (2014). Boletín de prensa. Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2013. Recuperado de ([http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/boletin\\_ena\\_2012.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/boletin_ena_2012.pdf))

DANE - SIPSA. (2014). Boletín semanal: precios mayoristas. Edición 83. Recuperado de ([http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Semana\\_11ene\\_17ene\\_2014.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Semana_11ene_17ene_2014.pdf))

ENFASIS ALIMENTACION. (2013). Boletín: Mango, segundo producto más consumido. Recuperado de <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/66613-mango-segundo-producto-mas-consumido>.

Explorable.com (2016). Metodología de la Investigación. Sep 07, 2016: Recuperado de <https://explorable.com/es/metodologia-de-la-investigacion>.

GBD Network (2015). Mercado mundial del mango Oferta, demanda y proyecciones. Resumen ejecutivo.

Karagumechian, A. S. (2007). Agroindustria para la exportación de frutas. In: Memorias Primer Simposio Colombiano sobre producción, agroindustria y comercialización de frutas tropicales. Cali, Colombia. pp. 113 – 122.

INNOVA MARKET INSIGHT (2014). Tendencias que impactan sobre el futuro Desarrollo de Nuevos Productos. Las 10 Principales Tendencias para el 2015.

Nzikoe J.; Kimbonguila, A.; Matos, L.; Loumouamou, B.; Pambou-Tobi, N.P.G.;Ndangui, C.B.; Abena, A.; Silou, T.H.; Scher, J.; Desobry, S. (2010). Extraction and characteristics of seed kernel oil from mango (*Mangifera indica*). Res. J. Environ. Earth. Sci. 2(1): 31-35.

Pereira, C. y Meireles, M. (2009). Supercritical fluid extraction of bioactive compounds: fundamentals, applications and economic perspectives. *Food Bioprocess Technol.* 3(3): 340-372.

Programa de transformación productiva. (2013) Elaboración y acompañamiento del Plan de Negocios para el Sector Hortofrutícola en Colombia. FASE IV. Plan de Negocio Mango. Recuperado de ([https://www.ptp.com.co/documentos/ PLAN%20DE%20NEGOCIO% 20MANGO%20diciembre.pdf](https://www.ptp.com.co/documentos/PLAN%20DE%20NEGOCIO%20MANGO%20diciembre.pdf))

Prieto, J.; Covarrubias J.; Romer, A. y Figueroa J. (Eds). (2005). Paquete tecnológico del cultivo del mango en el estado de Colima. SEDER, México. ([Http://seder.col.gob.mx/Paquetes/MANGO.pdf](http://seder.col.gob.mx/Paquetes/MANGO.pdf)., verificado 10 de septiembre).

Resolución 2154 de 2012 “aceites y grasas de origen vegetal o animal para el consumo humano” Diario Oficial No. 48.516 de 8 de agosto de 2012. Ministerio de Salud y Protección Social

Rodríguez, L. (2012). El aceite del hueso del mango podría ser aprovechado para la alimentación. *Revista Digital Veo Verde*. México. (<http://www.veoverde.com/2012/05/el-aceite-del-hueso-del-mango-podria-ser-aprovechado-para-la-alimentacion/>)

Salunkhe, D. y Kadam, S. (1995). *Handbook of fruit science and technology: production, composition, storage, and processing*. Editorial CRC Press. United States of America.

Santos M., Pérez B., Cavazos J. y Moreno Y. (2013). Obtención de aceite de semilla de mango manila (*Mangifera indica* L.) como una alternativa para aprovechar subproductos agroindustriales en regiones tropicales. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Vol. 32 (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14125584009>)

Serna L. y Torres C. (2014). Potencial agroindustrial de cáscaras de mango (*Mangifera indica*) variedades Keitt y Tommy Atkins. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Recuperado de ([http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/43579/50622](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/43579/50622))

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000), com mestrado em Biologia Celular e Molecular (2002), doutorado em Ciências (2006) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Durante o mestrado e o doutorado trabalhou diretamente com biologia celular e molecular e bioquímica, na clonagem e expressão de genes do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Também trabalhou com morte celular e estresse oxidativo no carrapato. Fez pós-doutorado na área de Ciências Médicas - Farmacologia (2007) na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Atualmente é professora e líder do Grupo de Estudos em Microbiologia e Parasitologia (NUEMP) no Departamento de Parasitologia e Microbiologia, e membro do Núcleo de Pesquisa em Prevenção e Controle de Infecções em Serviços de Saúde (NUPCISS) na Universidade Federal do Piauí. É docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGEnf-UFPI). Tem experiência nas áreas de Biologia Celular e Molecular, Imunologia, Parasitologia, Microbiologia e Farmacologia Experimental e tem linhas de pesquisa em Controle de Infecções em Serviços de Saúde, Infecções comunitárias e Educação em Saúde.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Aspergiloma 41
- Aspergilosis broncopulmonar alérgica 39, 42
- Aspergilosis pulmonar crónica 39, 42
- Aspergilosis pulmonar invasiva 39, 41, 42, 45
- Aspergilosis traqueobronquial 43

### D

- Desechos sólidos 48, 50, 51, 52, 54, 56, 57
- Diagnóstico de Chagas 2
- Doenças articulares inflamatórias 12

### E

- Educación ambiental 48, 49, 50, 53, 56, 58
- Educación para la salud 26, 27, 37
- Enfermedad de Chagas 1, 3, 4, 6, 10
- Enfermedades zoonóticas 25, 34, 35
- Escuela 1, 5, 27, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 57

### F

- Febre Chikungunya 12, 13, 14, 17, 22, 23, 24
- Flujo migratorio agrícola temporal 1
- Formación de profesores 48, 49, 50, 51, 52, 57

### G

- Grasa de mango 60

### I

- Infecção fúngica 41, 44
- Interdisciplinariedad 48
- Intervención educativa 25, 33, 34, 35, 36

### L

- Leptospirosis 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
- Limitações articulares 12, 16, 17, 19, 20, 21

## **M**

Mangifera indica L. 60, 69

Métodos gravimétricos y fisicoquímicos 59

Migrante agrícola 1

Mobilidade articular 12, 14, 15, 17, 19

## **P**

Percolación 59, 62, 66, 67

Prevención 10, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 50

## **S**

Saúde do idoso 12

Semilla de mango 59, 61, 62, 64, 65, 67, 68, 69

## **T**

*Trypanosoma cruzi* 8, 9, 10

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN

# CIENCIAS BIOLÓGICAS

## 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN

# CIENCIAS BIOLÓGICAS

# 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 