

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
3

Atena
Editora
Ano 2022

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
3

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^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a 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^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a 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^o Dr^a 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^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a 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^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Producción científica en ciencias biológicas 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
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 3 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acceso: World Wide Web

Inclui bibliografía

ISBN 978-65-258-0465-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.651222707>

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

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

A área das Ciências Biológicas é bastante rica, e serve de base para outras áreas, como saúde, indústria, biotecnologia, educação.

A obra “Producción Científica en Ciencias Biológicas 3” está focada em discutir a produção do conhecimento nesta grande área; esta obra possui quatro capítulos compostos por artigos científicos originais baseados em trabalhos de pesquisa e trabalhos de revisão bibliográfica.

Os trabalhos descritos neste livro abordam um relato de experiência de acompanhamento nutricional de paciente hospitalizado para cirurgia de revascularização do miocárdio; uma revisão sobre a adaptação e sobrevivência de consórcios fúngicos em degradados de polietileno tereftalato; uma revisão sobre o uso de extratos de espécies vegetais para desinfecção de águas como alternativa sustentável na redução de subprodutos da desinfecção; e um trabalho experimental sobre a identificação de microrganismos patogênicos presentes em Aloe vera.

Ler sempre acrescenta algo àquele que lê; e neste caso, temos certeza de que esta obra enriquecerá seu conhecimento profissional e será uma leitura muito prazerosa. Sempre prezando pela qualidade, a Atena Editora, possui uma parceria com diversos revisores de universidades renomadas do país, a fim de que possa manter sempre a excelência em suas obras, através de um trabalho de revisão por pares. Assim, esperamos que você faça bom proveito de sua leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL DE PACIENTE HOSPITALIZADO PARA CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA Xênia Maia Xenofonte Martins  https://doi.org/10.22533/at.ed.6512227071	
CAPÍTULO 2.....	9
ADAPTACIÓN Y SOBREVIVENCIA DE CONSORCIOS FÚNGICOS EN DEGRADADOS DE POLIETILENTEREFTALATO (PET) Leticia Guadalupe Navarro Moreno Andrea Rangel Cordero Cirilo Nolasco Hipólito  https://doi.org/10.22533/at.ed.6512227072	
CAPÍTULO 3.....	21
APROVECHAMIENTO DE EXTRACTOS DE ESPECIES VEGETALES PARA LA DESINFECCIÓN DE AGUAS COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE EN LA REDUCCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN (SPD) Javier Andrés Esteban-Muñoz Dora Luz Gómez-Aguilar  https://doi.org/10.22533/at.ed.6512227073	
CAPÍTULO 4.....	33
IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS PRESENTES EN EL ALOE VERA (<i>Aloe Barbadensis Miller</i>) Aurora Martínez Romero José Luis Ortega Sánchez Karla Gabriela Calderón Pérez Patricia Guadalupe García Moreno Maribel Cervantes-Flores José de Jesús Alba-Romero  https://doi.org/10.22533/at.ed.6512227074	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	56
ÍNDICE REMISSIVO.....	57

CAPÍTULO 4

IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS PRESENTES EN EL ALOE VERA (*Aloe Barbadensis Miller*)

Data de aceite: 04/07/2022

Aurora Martínez Romero

Doctora en Ciencias Agropecuarias por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Gómez Palacio
Gómez Palacio, Durango, México

José Luis Ortega Sánchez

Doctor en Educación por la Universidad Autónoma de Coahuila Universidad Autónoma Chapingo, Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas Bermejillo, Durango

Karla Gabriela Calderón Pérez

Química Farmacéutica Bióloga por la Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Gómez Palacio
Gómez Palacio, Durango, México

Patricia Guadalupe García Moreno

Química Farmacéutica Bióloga por la Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Gómez Palacio
Gómez Palacio, Durango, México

Maribel Cervantes-Flores

Doctora en Inmunología por la Universidad Nacional Autónoma de México Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Durango
Colonia Valle del Sur, Durango, México

José de Jesús Alba-Romero

Doctor en Ciencias Biomédicas por la Universidad Juárez del Estado de Durango Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Gómez Palacio Gómez Palacio, Durango, México

RESUMEN: El *Aloe Barbadensis Miller* o Aloe vera se considera como la planta más potente en la actualidad, por lo cual la industria ha creado diversos productos con esta planta debido a sus propiedades medicinales. Existen diferentes estudios sobre los componentes y propiedades de la planta, pero no se cuenta con estudios sobre la carga microbiana que pudiera estar presente en el Aloe vera y causar alguna enfermedad al humano. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la presencia o ausencia de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* en penca sucia, penca limpia, pulpa y jugo de Aloe vera sembrados en diferentes medios de cultivo para comprobar la existencia de estos microorganismos en la planta. Se obtuvo como resultado un crecimiento favorable en la penca sucia, penca limpia y pulpa, mientras que el jugo de Aloe vera no presentó crecimiento bacteriano en ninguno de los cultivos. Este estudio da la oportunidad de ampliar los conocimientos que se tienen de la planta, y abrir un nuevo campo de investigación para identificar otros microorganismos puedan estar presentes en la planta.

PALABRAS CLAVE: *Aloe Barbadensis Miller*, *Listeria monocytogenes*, carga microbiana.

IDENTIFICATION OF PATHOGENIC MICROORGANISMS PRESENT IN ALOE VERA (*Aloe Barbadensis Miller*)

ABSTRACT: The *Aloe Barbadensis Miller* or Aloe vera is considered as the most powerful plant at present, for which the industry has created various products in this plant for its medicinal properties. There are different studies on the components and properties of the plant, but it is not counted with studies on the microbial load that could be present in Aloe vera and cause some disease to humans. The objective of the present investigation was to evaluate the presence or absence of *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* in dirty penca, clean penca, pulp and Aloe vera juice planted in different cultivate to verify the existence of these microorganisms in the plant. This study gives the opportunity to expand the knowledge of the plant, and open a new field of research to identify other microorganisms that are present in the plant.

KEYWORDS: *Aloe Barbadensis Miller*, *Listeria monocytogenes*, microbial load.

INTRODUCCION

En todo el mundo, las medicinas tradicionales y herbarias han estado en uso durante miles años, en donde las plantas han sido utilizadas por sus propiedades medicinales en preparaciones comerciales para usos farmacéuticos, cosméticos o alimenticios.

El Aloe vera se ha utilizado en muchos lugares en la medicina moderna por su eficacia para tratar diversas dolencias como quemaduras, reacciones alérgicas, artritis reumatoide, fiebre reumática, indigestión ácida, úlceras, diabetes, enfermedades de la piel, disentería, diarrea, además posee actividad curativa en el sistema digestivo y otros órganos internos, incluyendo el estómago, el intestino delgado, el hígado, el riñón y el páncreas debido a sus propiedades bioactivas y sigue siendo un componente importante en la medicina tradicional (Saniasiaya *et al.* 2017; Adams *et al.* 2014).

El Aloe vera es de origen africano y crece en climas tropicales, en terrenos arenosos y áridos. El cultivo de aloe vera se ha implementado en otros países por los beneficios que brinda. Se ha descrito que sólo algunas especies conocidas poseen efectos medicinales, entre éstas se encuentran *Aloe arborescens* Miller, *Aloe perryi* Baker, *Aloe ferox* Miller o *Aloe capensis* y *Aloe barbadensis* Miller, también conocida como *Aloe vera* Linné o *Aloe vulgaris* Lamark (Comisión Nacional de las Zonas Áridas, 1994).

En la actualidad, únicamente dos especies tienen interés comercial por sus aplicaciones terapéuticas, *Aloe ferox* Miller (*A. capensis*), conocido como áloe de El Cabo, que se cultiva en África, y *Aloe barbadensis* Miller, (*A. vera* L.), originario de Barbados y cultivado en distintos lugares de América (Villar y Heras 2006).

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 3 a 4 personas en el mundo dependen de remedios tradicionales (principalmente hierbas) para la salud. A partir de la declaración de Alma Ata (1978), la OMS propuso apoyar la utilización tanto de los recursos naturales como de los

propios de la medicina generada en el modelo biomédico (OPS/OMS 1978).

Ha surgido en el mercado una amplia gama de productos especialmente cosméticos, que poseen en su composición Aloe vera. Esta planta puede ser utilizada para uso externo o interno. Según sus investigaciones “el gel del Aloe vera es la más ingeniosa mezcla de antibiótico, astringente, agente coagulante, siendo a la vez inhibidor de dolor y de cicatrices y estimulante del crecimiento”. Inclusive se le ha llegado a llamar “hormona de las heridas” (Ferraro 2009).

La demanda de alimentos funcionales con una vida útil prolongada y sin conservantes químicos se ha incrementado en todo el mundo. Recientemente, el procesamiento de Aloe vera gel se ha convertido en una gran industria debido a sus aplicaciones en la industria alimentaria. La incorporación de Aloe vera se hace como un suplemento dietético e ingrediente funcional en muchos productos alimenticios, como bebidas, yogurt, leche, helados, confitería, etc. (Maan *et al.* 2018).

El Aloe vera o sábila es una planta muy popular por sus reconocidos beneficios sobre la piel, por esta razón su gel es utilizado en una gran cantidad de productos para el cuidado tanto de la piel como del cabello gracias a sus propiedades hidratantes. Pero además de dichos beneficios también puede ser de ayuda para tratar infecciones y para prevenirlas.

La planta de Aloe vera ha sido desde la antigüedad uno de los remedios más utilizados en diversas culturas de todo el mundo. Ha demostrado que su contenido de agua, vitaminas, minerales y compuestos antioxidantes puede mejorar la salud al prevenir y aliviar diferentes tipos de enfermedades.

Debido a que la población no cuenta con los recursos necesarios se sufre para la obtención de fármacos especializados para el tratamiento de diferentes enfermedades o infecciones. Hoy en día se ha optado por elegir la medicina tradicional la cual es más económica y de fácil obtención. Por lo cual es necesario continuar con el estudio de las diferentes plantas medicinales (en este caso de Aloe vera) e identificar que microorganismos patógenos están presentes en la planta por el cual podría provocar un efecto secundario. Existe una gran cantidad de estudios sobre el Aloe vera (*Aloe Barbadosis Miller*), donde explica las propiedades curativas que presenta esta planta, y se considera una de las principales plantas medicinales que con más frecuencia se ha utilizado actualmente.

Sin embargo, no se ha estudiado que carga microbiana pudiera estar presente en el Aloe vera y causar alguna enfermedad (principalmente infecciones gastrointestinales) si se llega a consumir la planta, así como tal sin antes haberla sometido a algún tratamiento térmico. Como se sabe los microorganismos patógenos no sobreviven a temperaturas de cocción superiores a 70°C. Por lo cual esté presente trabajo tiene como objetivo estudiar la planta de Aloe vera (*Aloe Barbadosis Miller*), e identificar qué tipo de microorganismos patógenos pudiera estar presente sin antes de haberla sometido a algún tratamiento térmico.

La importancia de esta investigación radica en la oportunidad de conocer más sobre una planta cuyas propiedades y beneficios son indiscutibles, y a través de este conocimiento permitir que se desarrollen otras investigaciones que puedan utilizar la reacción del aloe vera para beneficio humano y asegurar la calidad del producto que se encuentre libre de algún microorganismo patógeno. Por lo que, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la presencia o ausencia de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* en el Aloe vera (*Aloe Barbadensis Miller*).

MATERIAL Y METODOS

El tipo de estudio fue investigación experimental. Se realizó en el laboratorio de Microbiología de la empresa Agromayal Botánica S.A. de C.V en Gómez Palacio, Durango. La muestra fue penca de *Aloe Barbadensis Miller* fueron utilizadas como material vegetal. La penca y el jugo concentrado fueron suministrados por la empresa de Agromayal Botánica S.A. de C.V. en Gómez Palacio, Durango,

El diseño experimental consistió en tres fases:

Fase experimental I. Se realizó la preparación de los caldos de enriquecimiento, medios de cultivo y la esterilización de los frascos necesarios para las muestras. Se realizó la recolección de la penca sin limpieza y de penca ya sanitizada.

Fase experimental II. Dentro de la campana de flujo laminar, se realizaron los cortes de 25 g de la penca limpia y sucia, y también se realizó el fileteado para obtener solo la pulpa, para posterior vaciar la muestra en los frascos donde contenían el caldo de enriquecimiento.

Fase experimental III. Como parte final del estudio se realizaron las diferentes técnicas microbiológicas para comprobar si existe la presencia de diferentes microorganismos patógenos en el Aloe vera (*Aloe Barbadensis Miller*).

Identificación de *Listeria monocytogenes*

Pre-enriquecimiento de las muestras

Para el pre-enriquecimiento de la penca limpia, penca sucia y de la pulpa se pesó 25 g de cada muestra y se le agrego 225 mL de caldo de enriquecimiento (Caldo Bleb), se homogeneizo y se dejó incubar a 30°C por 24-48 h.

Aislamiento en medios selectivos y diferenciales

A partir del caldo de enriquecimiento Bleb de 24-48 h, se estrió en el agar selectivo para asilamiento OXA y en el medio selectivo diferencial CHROMagar, se incubaron las placas a 35°C durante 24-48 h. Para la lectura de las placas en agar OXA las colonias

típicas son pequeñas (aproximadamente 1 mm), rodeadas por un halo de oscurecimiento por hidrólisis de la esculina. En el medio CHROMagar las colonias son de color azul, diámetro inferior 3 mm, regular y halo blanco.

Identificación de colonias típicas

Se seleccionó 50 o más colonias típicas y se sembró por estriado en agar TSA-YE (agar soya tripticaseína con 0.6% extracto de levadura) para el aislamiento de colonias. Se incubó las placas a 30°C durante 24-48 h. Se examinó las placas TSA-YE para observar las colonias típicas.

Prueba de movilidad, prueba de catalasa y coloración de Gram

A partir de una colonia típica, se preparó una suspensión densa de solución fisiológica al 0.85%, se depositó una suspensión entre portaobjetos y cubreobjetos y se examinó al microscopio. *Listeria* spp; se presenta como bacilos cortos, delgados con movimientos característicos en tumbos (tumbling). Para la prueba de catalasa se tomó una colonia aislada y se suspendió en una gota de solución de peróxido de hidrogeno 3% en un portaobjetos; una reacción positiva se presenta con la formación inmediata de burbujas. Para la coloración de Gram, se realizó su respectiva tinción, *Listeria* spp; se presenta como bacilos Gram positivos cortos y delgados.

Prueba de hemólisis

Para realizar la prueba de hemólisis, a partir del agar TSA-YE se inoculó en el agar sangre de oveja 5%. Se delineó una cuadrícula de 20-25 espacios en la base de la placa, a partir de una colonia aislada se inoculó por picadura en un cuadro por cada cultivo. Se incubó a 35°C durante 24-48 h. Se examinó bajo la luz brillante. *Listeria monocytogenes*: produce una clara zona de β -hemólisis.

Identificación de Staphylococcus aureus

Para la preparación de la muestra se realizó una dilución 1:10 (25 g de la muestra en 225 mL de peptona buffer). Para la inoculación e incubación, se depositó 0.1 mL sobre la superficie de las placas de agar Sal y manitol, se distribuyó el inóculo sobre la superficie del agar con una varilla estéril de vidrio en ángulo recto. Se mantuvo las placas en su posición hasta que el inóculo fue absorbido por el agar, posterior a esto se invirtieron las cajas y se incubaron a 35°C por 48 h. *Staphylococcus aureus*: aparecen colonias de color amarillo y un medio circundante de color amarillo.

Identificación de Pseudomonas aeruginosa

Para la preparación de la muestra se realizó una dilución 1:10 (25 g de la muestra en

225 mL de peptona buffer). Para la inoculación e incubación se colocó 1 mL de la muestra en 9 mL de caldo soya-tripticaseína y se incubó a 35°C por 48 h. Después del tiempo, se examinó la presencia de turbidez. Posteriormente, se inoculó en placas de agar cetrimida por medio de un asa estéril. Se incubó a 35°C durante 48 horas. *Pseudomonas aeruginosa*: presentan colonias grandes blancas o verdes cremosas.

Identificación de Escherichia coli

Para la preparación de la muestra se realizó una dilución 1:10 (25 g de la muestra en 225 ml de peptona buffer). Para la inoculación e identificación, se colocó 1 mL de la muestra sobre el agar EMB usando el método de esparcimiento, se dejó a que se sequen las placas y posterior se invirtieron para incubarse a 35°C durante 48 h. *Escherichia coli*: se presentan colonias azul negro en la parte central con brillo metálico verdoso a la luz reflejada.

Identificación de Salmonella spp

Para la preparación de la muestra se realizó una dilución 1:10 (25 g de muestra en 225 de caldo lactosado), y se incubó a 35°C durante 48 h. Después se inoculó con un asa de platino en agar sulfito bismuto y en agar XLD a 35°C durante 48 h. *Salmonella spp*; en agar XLD se observa colonias rosas o rojas que pueden ser transparentes con o sin centro negro, en algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras. En agar Sulfito bismuto, se presentan colonias típicas de color café, grises o negras, con o sin brillo metálico. Presencia de halo café, tornándose posteriormente negro; algunas cepas producen colonias verdes sin la formación de halo oscuro.

RESULTADOS

Listeria monocytogenes

En el aislamiento en medios selectivos y medios selectivos diferenciales, solo se obtuvo crecimiento en el medio CHROMagar (medio selectivo diferencial), de las tres muestras en la penca sucia se reportó mayor crecimiento, como se observa en la **Figura 1**; sin embargo, en la pulpa se obtuvo un menor crecimiento (**Figura 3**) a comparación de la penca limpia (**Figura 2**). En cambio, cuando se sometió a un proceso término y se obtuvo un jugo concentrado de Aloe vera se puede comprobar que existe una ausencia de este microorganismo (**Figura 4**). En la **Tabla 1** se reporta los resultados de crecimiento *Listeria monocytogenes* en penca sucia, penca limpia y pulpa en el medio selectivo diferencial CHROMagar.



Figura 1. Penca sucia en medio CHROMagar.



Figura 2. Penca limpia en medio CHROMagar.



Figura 3. Pulpa en medio CHROMagar.



Figura 4. Jugo concentrado en medio CHROMagar.

Muestra	Medio CHROMagar
Penca sucia	Crecimiento característico
Penca limpia	Crecimiento característico
Pulpa	Crecimiento característico
Jugo concentrado	Sin crecimiento

Tabla 1. Resultados de crecimiento *Listeria monocytogenes* en penca sucia, penca limpia y pulpa.

Después de obtener los resultados que, si existe la presencia de *Listeria monocytogenes* tanto en la penca sucia, penca limpia y pulpa, se realizó la identificación de colonias típicas en agar TSA-YE (agar soya tripticaseína con 0.6% extracto de levadura), ya que este tipo de medio de cultivo favorece el crecimiento de este microorganismo, en la **Tabla 2** se muestra los resultados obtenidos.

Muestra	Medio agar TSA-YE
Penca sucia	Crecimiento característico
Penca limpia	Crecimiento característico
Pulpa	Crecimiento característico

Tabla 2. Resultados de crecimiento *Listeria monocytogenes* en agar TSA-YE.

De acuerdo con el crecimiento en agar TSA-YE que se obtuvieron se realizó la prueba de movilidad y prueba de catalasa, en la **Figura 5** se ilustra la prueba de movilidad a partir de una colonia típica con solución fisiológica al 0.85%, donde se logró observar bacilos cortos, en la **Tabla 5** se reporta los resultados de la prueba de movilidad. Para la prueba de catalasa se reportaron resultados positivos tanto en la penca sucia, penca limpia

y en la pulpa (**Tabla 6**) debido a que se trata de un anaerobio facultativo. Véase la **Figura 6**, donde se muestra cómo se debe de ver una reacción positiva a la prueba de catalasa.

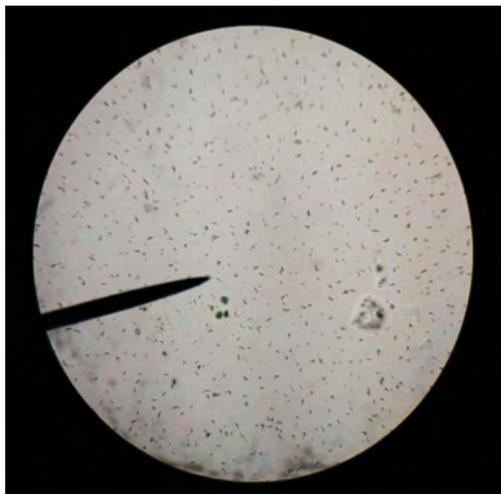


Figura 5. Prueba de movilidad a partir de una colonia típica con suspensión fisiológica al 0.85%.



Figura 6. Prueba de catalasa resultado positivo, presencia de burbujeo.

Prueba de movilidad

Penca sucia	Se observaron bacilos cortos delgados, con una movilidad rotatoria característica a la <i>Listeria</i> spp como lo establece la literatura.
Penca limpia	
Pulpa	

Tabla 3. Resultados de la prueba de movilidad.

Prueba de catalasa

Penca sucia	Positivo
Penca limpia	Positivo
Pulpa	Positivo

Tabla 4. Resultados prueba de catalasa.

Para reforzar los resultados se realizó una coloración de Gram donde se observaron

bacilos Gram positivos cortos y delgados, como se muestran en la **Figura 7** y **Figura 8**.



Figura 7. Tinción de Gram N°1.

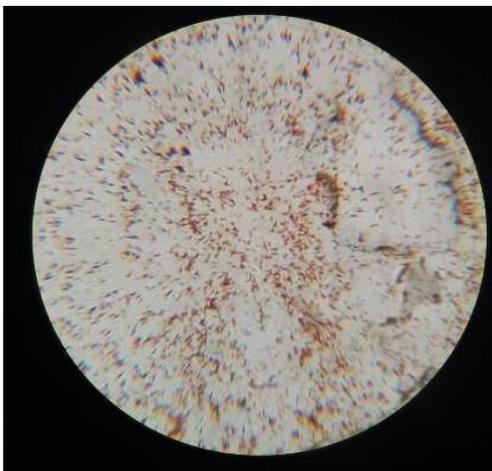


Figura 8. Tinción de Gram N°2

Por último, se realizó una prueba de hemólisis para confirmar que en el Aloe vera presenta una carga microbiana de *Listeria monocytogenes*, debido a que este tipo de especie se diferencia de otras por su capacidad de producir una clara zona de β -hemólisis en la placa de agar sangre. En la **Figura 9** se observa la producción de β -hemólisis de la pulpa, en la **Figura 10** de la penca limpia y en la **Figura 11** de la penca sucia. La clasificación de la especie *Listeria* a partir de la prueba de hemólisis se reporta en la **Tabla 5**.



Figura 9. Producción de β -hemolisis de la pulpa en medio agar sangre.



Figura 10. Producción de β -hemolisis de la penca limpia en agar sangre.



Figura 11. Producción de β -hemolisis de la penca sucia en medio agar sangre.

Clasificación de especie *Listeria* spp

Penca sucia	<i>Listeria monocytogenes</i>
Penca limpia	<i>Listeria monocytogenes</i>
Pulpa	<i>Listeria monocytogenes</i>

Tabla 5. Clasificación de la especie *Listeria* a partir de la prueba de hemólisis.

Staphylococcus aureus

Se logró obtener un crecimiento favorable en las placas de agar Sal y manitol para la identificación de *Staphylococcus aureus*, como se ilustra en la **Figura 12** en la penca sucia se obtuvo un leve crecimiento, en cambio en la penca limpia (**Figura 13**) y en la pulpa (**Figura 14**) se observa un mayor crecimiento; en cambio en el jugo concentrado del Aloe vera (**Figura 15**) se puede comprobar que existe una ausencia de *S. aureus*. En la **Tabla 6** se reporta los resultados de crecimiento *Staphylococcus aureus* en Aloe vera.



Figura 12. Penca sucia en medio Sal y Manitol.



Figura 13. Penca limpia en medio Sal y Manitol.



Figura 14. Pulpa en medio Sal y Manitol.



Figura 15. Jugo concentrado en medio Sal y Manitol.

Muestra Aloe vera

Penca sucia	Crecimiento característico
Penca limpia	Crecimiento característico
Pulpa	Crecimiento característico
Jugo concentrado	Sin crecimiento

Tabla 6. Resultados crecimiento *Staphylococcus aureus* en Aloe vera.

Pseudomonas aeruginosa

De acuerdo a los resultados expresados en la **Tabla 7**, hubo un crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa* en las muestras de Aloe vera; penca sucia (**Figura 16**), en la penca limpia (**Figura 17**) y en la pulpa (**Figura 18**). Al igual que *L. monocytogenes* y *S. aureus*, *P. aeruginosa* está ausente en el jugo concentrado de Aloe vera como se muestra en la **Figura 19**.

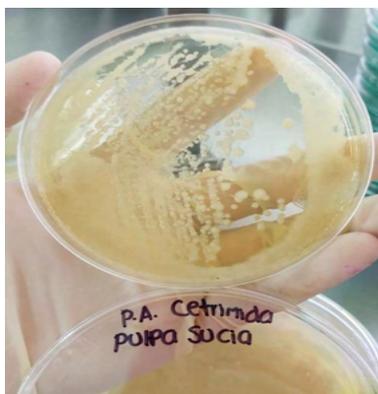


Figura 16. Penca sucia en medio Cetrimida.



Figura 17. Penca limpia en medio Cetrimida.



Figura 18. Pulpa en medio Cetrimida.



Figura 19. Jugo concentrado en medio Cetrimida.

MUESTRA ALOE VERA

Penca sucia	Crecimiento característico
Penca limpia	Crecimiento característico
Pulpa	Crecimiento característico
Jugo concentrado	Sin crecimiento

Tabla 7. Resultados crecimiento *Pseudomonas aeruginosa* en Aloe vera

Escherichia coli

En la evaluación de identificación de *Escherichia coli* presente en el Aloe vera, se puede decir que se obtuvo un crecimiento favorable de colonias pequeñas azul negro que a la luz reflejada se puede apreciar el brillo metálico que caracteriza a este tipo de microorganismo en agar EMB; como se observa en la **Figura 20** el crecimiento de la penca sucia, el crecimiento de la penca limpia en la **Figura 21** y del crecimiento de la pulpa

en la **Figura 22**, en la muestra de jugo concentrado de Aloe vera no se presentó ningún crecimiento, debido a que este tipo de microorganismo no soporta altas temperaturas y muere. Los resultados obtenidos se reportan en la **Tabla 8**.



Figura 20. Penca sucia en medio EMB.



Figura 21. Penca limpia en medio EMB.



Figura 22. Pulpa en medio EMB.

MUESTRA ALOE VERA

Penca sucia	Crecimiento característico
Penca limpia	Crecimiento característico
Pulpa	Crecimiento característico
Jugo concentrado	Sin crecimiento

Tabla 8. Resultados crecimiento *Escherichia coli* en Aloe vera.

Salmonella

Para obtener resultados confiables se realizó la técnica en dos diferentes medios de cultivo (agar Sulfito bismuto y agar XLD) que son favorables para el crecimiento de *Salmonella*. De acuerdo a los resultados reportados en la **Tabla 9**, se puede decir que se obtuvo un crecimiento de este microorganismo en los dos medios de cultivo. Con respecto al crecimiento de la penca sucia se obtuvo un crecimiento similar en el agar Sulfito bismuto (**Figura 23**) y en el agar XLD (**Figura 24**), en cambio en la penca limpia en el agar XLD (**Figura 26**) se logró observar un mayor crecimiento con colonias típicas negras que caracterizan a este microorganismo en este tipo de medio de cultivo, y en el agar Sulfito bismuto (**Figura 25**) se observó un crecimiento típico. En la pulpa se obtuvo un crecimiento similar tanto en agar Sulfito bismuto (**Figura 27**) y en agar XLD (**Figura 28**); en la placa de Sulfito bismuto (**Figura 29**) y en la placa de XLD (**Figura 30**) de la muestra del jugo concentrado de Aloe vera no se presentó ningún crecimiento, reforzando así la importancia que tiene la aplicación de altas temperaturas para asegurar un producto de consumo humano libre de algún microorganismo patógeno.



Figura 23. Penca sucia en medio Sulfito bismuto.



Figura 24. Penca sucia en medio XLD.



Figura 25. Penca limpia en medio Sulfito bismuto.



Figura 26. Penca limpia en medio XLD.



Figura 27. Pulpa en medio Sulfito bismuto.



Figura 28. Pulpa en medio XLD.



Figura 29. Jugo concentrado en medio Sulfito bismuto.



Figura 30. Jugo concentrado en medio XLD.

Muestra	Medio Sulfito Bismuto	Medio XLD
ALOE VERA		
Penca sucia	Crecimiento característico	Crecimiento característico
Penca limpia	Crecimiento característico	Crecimiento característico
Pulpa	Crecimiento característico	Crecimiento característico
Jugo concentrado	Sin crecimiento	Sin crecimiento

Tabla 9. Resultados crecimiento *Salmonella* en Aloe vera.

DISCUSION

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la presencia o ausencia de diferentes microorganismos patógenos (*Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*) en la planta Aloe vera (*Aloe Barbadensis Miller*). En nuestros resultados se identificó el crecimiento de estos microorganismos patógenos en las muestras de penca sucia, penca limpia y en la pulpa, observando que en la penca sucia presento un mayor incremento esto debido a que no se sometió a ningún proceso de limpieza, en cambio en la penca limpia fue menor el crecimiento de estos microorganismos ya que presentaba una buena sanitización para poder procesarla; en la pulpa se reportó un menor crecimiento.

Aun no se conoce totalmente el mecanismo de acción que ejercen los componentes de Aloe vera sobre los microorganismos patógenos. Algunos reportes sugieren que los efectos benéficos del gel de Aloe vera son debido a los componentes de alto peso molecular como los polisacáridos (Shida *et al.*, 1985), proteínas tipo lectina (Grindlay y Reynolds, 1986). El mecanismo de acción del gel de Aloe vera en la lisis de las células bacterianas puede ser debida a la formación de poros en la pared celular y a la fuga de los constituyentes citoplasmáticos por los componentes activos presentes en el gel (Shelton,

1991).

Según Barrera-Hernández en 2015, comenta que la flora microbiana normal de las frutas y verduras está compuesta principalmente por microorganismos que se encuentran en la tierra. Estos microorganismos pueden mantenerse viables con una cantidad mínima de carbohidratos, proteínas, sales inorgánicas que se disuelven en la superficie por el agua que proviene de la exudación del propio alimento o del ambiente en el cual se encuentre (Hernández 2015). En gran medida la flora microbiana se ve reflejada el ambiente en el cual se desarrollan. El tipo y cantidad de microorganismos depende de una variedad de condiciones ambientales y la ubicación de la parte comestible de la planta (distancia respecto al suelo). Este ambiente incluye factores extrínsecos como son la temperatura, humedad relativa y atmósfera.

Respecto a los resultados que se obtuvieron del jugo concentrado del Aloe vera, arrojó una ausencia total de estos microorganismos patógenos, esto debido al proceso al que se le somete a la planta para obtener el jugo, esto incluyendo elevadas temperaturas ya que inician con temperaturas de 60°C y finales de 85°C o 90°C, donde esto asegura la eliminación completa de cualquier microorganismo. Como lo estable Martí Ibáñez en su artículo, los procesos térmicos como la pasteurización, UHT o el cocinado destruyen la bacteria, siempre y cuando se garanticen las condiciones de tiempo de contacto, temperaturas, flujos y excelentes prácticas después del tratamiento térmico porque se ha evidenciado contaminación después de éste y antes del embalaje en productos (Ibáñez-Martí, 2008).

Este estudio da la oportunidad de ampliar los conocimientos que se tienen de la planta *Aloe Barbadensis Miller* o *Aloe vera* y así más autores realicen más investigaciones sobre que otros microorganismos de importancia sanitaria puedan estar presentes en la planta.

El estudio se realizó para comprobar la presencia de bacterias patógenas como *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* en la planta Aloe vera (*Aloe Barbadensis Miller*). La literatura presenta que estas bacterias son capaces de resistir a ciertas condiciones y se adaptan fácilmente en el medio en que se encuentren, por esta razón son de gran interés sanitario.

Asimismo, las enfermedades causadas por *L. monocytogenes* son producidas por el consumo de alimentos contaminados con este microorganismo. Afecta principalmente a mujeres embarazadas, RNs y hospederos inmunodeprimidos. Esta bacteria puede ser aislada de suelo, agua, vegetales y contenido fecal de una amplia gama de animales; es un contaminante común frutas, hortalizas, peces, productos de mar y, entornos de procesamiento de alimentos, aunque las carnes crudas y los productos lácteos han sido considerados los alimentos más susceptibles de contaminación con este patógeno y presentan una mayor amenaza para la salud pública. Estos alimentos pueden contaminarse, incluso, durante la manipulación realizada por el consumidor final (Abdollahzadeh et al.

2016; D'Ostuni et al. 2016).

Al respecto, *L. monocytogenes* puede eliminarse o reducirse mediante el proceso de pasteurización porque no puede sobrevivir a las temperaturas de pasteurización en el procesamiento de alimentos, la contaminación por *L. monocytogenes* posterior al procesamiento o posterior a la pasteurización puede ocurrir debido a la contaminación cruzada de los orbios (Jadhav *et al.* 2012).

Como las principales manifestaciones de la infección por *P. aeruginosa* son infecciones nosocomiales, está claro que el determinante primario del potencial patológico de los factores de virulencia *P. aeruginosa* es el estado de salud del huésped humano. *P. aeruginosa* se caracteriza por estar ampliamente distribuida en la naturaleza formando parte de la microbiota normal del hombre. La tierra, plantas, agua corriente pueden actuar como reservorio con clara predilección por los ambientes húmedos tolerando un amplio rango de temperatura de crecimiento hasta 50 °C (Montero 2012).

Se evaluaron cuatro muestras de planta Aloe vera (penca sucia, penca limpia, pulpa y jugo de Aloe vera). Obteniendo como resultado un crecimiento favorable en las muestras de penca sucia, penca limpia y pulpa. La bacteria *Listeria monocytogenes* tuvo mayor crecimiento en la muestra de penca sucia, en cambio el *Staphylococcus aureus* presentó mayor crecimiento en la penca limpia y en la pulpa de Aloe vera.

Se estableció que en el jugo de Aloe vera no hubo crecimiento bacteriano en los diferentes medios de cultivo que se utilizaron, esto es debido a que fue sometido a un proceso térmico para obtener el jugo, como se sabe las bacterias no resisten a temperaturas elevadas. Se demostró la gran importancia que tiene el realizarle un proceso de térmico a la planta de Aloe vera antes de su utilización para poder eliminar los microorganismos presentes, y así evitar un efecto secundario que esta pudiera producir en el humano.

REFERENCIAS

Abdollahzadeh, E., S. Ojagh, H. Hosseini, G. Irajian, E. Ghaemi. (2016). Prevalence and molecular characterization of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* isolated from fish, shrimp, and cooked ready-to-eat (RTE) aquatic products in Iran. *LWT - Food Science and Technology*, 73, 205–211.

Adams k., T. Eliot, A. Gerald. (2014). Extent of Use of Aloe vera Locally Extracted Products for Management of Ailments in Communities of Kitagata Sub-county in Sheema District, Western Uganda. *Int J Sci Basic Appl Res.* 15(1): 1–15.

Barrera-Hernández, M. V. (2015). Caracterización de la resistencia a germicidas en cepas de *Listeria monocytogenes* aisladas de espinaca (*Spinacea oleracea*). Universidad Autónoma de Querétaro.

Comisión Nacional de las Zonas Áridas. (1994). SABILA, Aloe vera (L.) Burm. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México. Instituto Nacional de Ecología México. 1ed. México. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/74/sabila.html>

D'Ostuni, V., M. Tristezza, M. Giorgi, P. Rampino, F. Grieco, C. Perrotta. (2016). Occurrence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in meat processed products from industrial plants in Southern Italy. *Food Control*, 62, 104–109.

Ferraro G. (2009). Revisión de la *Aloe vera* (*Barbadensis Miller*) en la dermatología actual. *Rev. Argent. Dermatol.* 90(4).

Grindlay, D y Reynolds, T. (1986). The *Aloe vera* phenomenon: A review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel. *Journal of Ethnopharmacology* 16, 117-151.

Ibáñez-Martí, C. (2008). Listeriosis por *Listeria monocytogenes*: un reto para la Salud Pública. Retrieved from.

Jadhav, S., M. Bhawe, E. Palombo. (2012). Methods used for the detection and subtyping of *Listeria monocytogenes*. *J. Microbiol Methods* 88,327–341.

Maan A. A., Nazir, A., Khan, M. K. I., Ahmad, T., Zia, R., Murid, M., Abrar, M. (2018). The therapeutic properties and applications of *Aloe Vera*: A review. *Journal of Herbal Medicine.* 12.1-10.

Montero M. (2012). *Pseudomonas aeruginosa* multiresistente: aspectos epidemiológicos, clínicos y terapéuticos. Universidad Autónoma de Barcelona, departamento de medicina.

OPS/OMS (1978). Declaración de Alma-Ata. Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata, URSS, 6-12 de septiembre de 1978 <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Alma-Ata-1978Declaracion.pdf>

Saniasiaya, J., Salim, R., Mohamad, I., Harun, A. 2017. Antifungal Effect of Malaysian *Aloe vera* Leaf Extract on Selected Fungal Species of Pathogenic *Otomycosis* Species in In Vitro Culture Medium. *Oman Medical Journal*: Vol. 32 (1): 41–46.

Shelton, M.S. (1991). *Aloe Vera*, Its Chemical and Therapeutic Properties. *International Journal of Dermatology*, 30, 679-683.

Shida, T., Yagi A., Nishimura H., Nishioka I. (1985). Effect of *Aloe extracto* n peripheral phagocytosis in adult bronchial asthma. *Planta médica.* 51: pp. 273-275.

Villar A., y B. Heras. (2008). *Aloe vera*, Indicaciones terapéuticas. Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. 20(8).

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 Adjunta 3 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. Também 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

Aloe Barbadosis Miller 33, 34, 35, 36, 52, 53

C

Carga microbiana 22, 33, 35, 42

Cirugía 2, 1, 2, 3, 4, 5, 8

Consortios microbianos 9

Contaminación plástica 9

D

Desinfección de aguas 21, 24, 25

E

Extracto vegetal 21

H

Hidrolizados de pet 9

L

Listeria monocytogenes 33, 34, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 52, 53, 54, 55

M

Microplásticos 9, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20

P

Perioperatório 1, 2, 4, 7, 8

Plásticos 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 20

R

Reciclado de plásticos 9

Revascularização do miocárdio 2, 1, 2, 4

Revisión bibliográfica 21, 24

S

Subproductos de desinfección 21, 22, 24

T

Terapia nutricional 1, 3, 8

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
3

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
3

 Atena
Editora

Ano 2022