

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

Atena
Editora
Año 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

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 Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Leonardo Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
162	<p>Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2 / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0275-6 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.756222705</p> <p>1. Ciencias agrícolas. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
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



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

A obra “Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas” aborda uma apresentação de 23 capítulos em sua grande maioria internacional.

A disseminação de conhecimentos entre países faz da pesquisa algo inédito para a resolução de problemas.

Compreender a visão de demais pesquisadores a nível internacional e nacional traz resultados das mais diversas aplicações a nível de campo, com pesquisas que demonstram o comportamento de pragas ou novas tecnologias que podem ser aplicáveis em diferentes regiões.

Nesta obra podemos relatar experiências na área agrícola, envolvendo o uso de novas técnicas de agricultura, bem como estudos sobre reflexos da pandemia no meio rural.

Também apresenta ao leitor os relatos de pesquisa a nível mundial, que traz sem dúvida o que mais recente está sendo descoberto e relatado, demonstrando ao mundo os resultados inovadores que a pesquisa compartilha neste momento.

Espero assim, que seus conhecimentos vão além-fronteiras e se abram para novas possibilidades através da leitura destes capítulos aqui apresentados.

Boas descobertas.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PROTOTIPO DE BIORREACTOR PARA SISTEMAS DE INMERSION TEMPORAL Y AUTOMATIZACIÓN CON SOFTWARE LIBRE

Clara Anabel Arredondo Ramírez

Gregorio Arellano Ostoa

Oziel Lugo Espinosa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227051>

CAPÍTULO 2..... 14

PRODUCTIVIDAD EN UNA HUERTA DE MANGO HADEN CONTROLADA AUTOMATICAMENTE CON MICRO ASPERSIÓN

Federico Hahn Schlam

Jesús García Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227052>

CAPÍTULO 3..... 24


DESARROLLO DE UNA BOTANA TIPO CHIP A BASE DE BETABEL (BETA VULGARIS L.) BAJO EN GRASA APLICANDO DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO

María Andrea Trejo- Márquez

Alma Nohemi Camacho-Franco

Selene Pascual-Bustamante

Alma Adela Lira-Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227053>

CAPÍTULO 4..... 35

CRECIMIENTO DE MUDAS DE *Annona squamosa* L. EM DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Angelica Alves Gomes

Matheus Marangon Debastiani

Mariana Pizzato

Samuel Silva Carneiro

Cássia Kathleen Schwengber

Angria Ferreira Donato

Andréa Carvalho da Silva

Adilson Pacheco de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227054>

CAPÍTULO 5..... 63

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE BIODIGESTORES A ESCALA DOMÉSTICA EN AMÉRICA LATINA A PARTIR DE LA PANDEMIA

Cisneros De La Cueva Sergio

Mejias Brizuela Nildia Yamileth

Paniagua Solar Laura Alicia

San Pedro Cedillo Liliana

Téllez Méndez Nallely

Luna Del Risco Mario Alberto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227055>

CAPÍTULO 6..... 80

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE JITOMATE: CASO DE ESTUDIO AMAZCALA

María Concepción Vega Meza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227056>

CAPÍTULO 7..... 94

IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA SALUD DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS TEMPORALES MEXICANOS EN ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Ofelia Becerril Quintana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227057>

CAPÍTULO 8..... 108

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO EN CINCO VARIEDADES DE AVENA A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN, ORGÁNICA Y MINERAL


Jesús García Pereyra

Sergio de los Santos Villalobos

Rosa Bertha Rubio Graciano

Gabriel N. Aviña Martínez

Fannie Isela Parra Cota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227058>

CAPÍTULO 9..... 114

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.I. ZONEAMENTO TERRITORIAL DE ÁREAS FAVORÁVEIS

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Bárbara de Oliveira Jacomo

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Catarina de Araújo Siqueira

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227059>

CAPÍTULO 10..... 129

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.II. ESTIMATIVAS DE DESENVOLVIMENTO POR DEMANDAS TÉRMICAS

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Rafael Mingoti

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270510>

CAPÍTULO 11..... 149

IDENTIFICACIÓN DE *BEGOMOVIRUS* EN CUCURBITÁCEAS Y MALEZAS EN LA REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA Y DURANGO, MÉXICO


Perla Belén Torres-Trujillo
Omar Guadalupe Alvarado-Gómez
Verónica Ávila-Rodríguez
Urbano Nava-Camberos
Ramiro González-Garza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270511>

CAPÍTULO 12..... 159

IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO SERINGAL


Elaine Cristine Piffer Gonçalves
Antônio Lúcio Mello Martins
Marli Dias Mascarenhas Oliveira
Ivana Marino Bárbaro-Torneli
José Antônio Alberto da Silva
Monica Helena Martins
Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270512>

CAPÍTULO 13..... 174

MEXOIL: NUEVA VARIEDAD DE HIGUERILLA PARA EXTRACCIÓN DE ACEITE INDUSTRIAL DE MALEZA A CULTIVADA


Hernández Martínez Miguel
Medina Cazares Tomas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270513>

CAPÍTULO 14..... 182

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO


Espinosa Taxis Alejandra Paula
Avelino Flores Fabiola
Teresita Spezia Mazzocco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270514>

CAPÍTULO 15..... 191

MORFOANATOMIA FOLIAR DE *Hancornia speciosa* GOMEZ (APOCYNACEAE) OCORRENTE NA FAZENDA ÁGUA CRISTALINA, ANÁPOLIS - GO

Robson Lopes Cardoso
Cássia Aparecida Nogueira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Rosemeire Terezinha da Silva
Juliano de Almeida Rabelo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270515>

CAPÍTULO 16.....201

O USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA RASTREABILIDADE AGROALIMENTAR

Geneci da Silva Ribeiro Rocha

Letícia de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270516>

CAPÍTULO 17.....214

PROSPECÇÃO DE POTENCIAIS BIOAGENTES PARA CONTROLE DA DROSÓFILA-DA-ASA-MANCHADA

Jeanne Scardini Marinho-Prado


Maria Conceição Peres Young Pessoa

Janaína Beatriz Aparecida Borges

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Rafael Mingoti

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270517>

CAPÍTULO 18.....227

TIERRA DE DIATOMEAS: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA PROTECCIÓN DE MAIZ ALMACENADO


Loya Ramírez José Guadalupe

Beltrán Morales Félix Alfredo

Zamora Salgado Sergio

Ruiz Espinoza Francisco Higinio

Navejas Jiménez Jesús

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270518>


CAPÍTULO 19.....232

PRACTICAS PROFESIONALES COMO UNIDAD DE APRENDIZAJE

Bárbara Beatriz Rodríguez Guerrero

Citlalli Hernández Ortega

Elizabet Rojas Márquez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270519>

CAPÍTULO 20.....239

ESCALANDO LA AGROECOLOGÍA: ESCUELA DE PENSAMIENTOS AGROECOLÓGICOS

Angela Maria Londoño M.


Judith Rodríguez S.




Alexander Hurtado L.

Marina Sánchez de Prager

Johana Stephany Muñoz C.

Elsa Maria Guetocüe L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270520>

CAPÍTULO 21.....	254
LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL SECTOR RURAL: UNA EVALUACIÓN DESDE EL PLAN DE INTEGRACIÓN DE COMPONENTES CURRICULARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN	
Nohemí Gutiérrez	
Linny Brillid Aldana Díaz	
Lady Bell Martínez Cepeda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270521	
CAPÍTULO 22.....	275
PRESENCIA DE <i>Diaphorina citri</i> VECTOR DEL HUANGLONGBING (HLB) EN EL ESTADO DE VERACRUZ: UNA REVISIÓN	
Benito Hernández-Castellanos	
Julio César Castañeda-Ortega	
Araceli Flores-Aguilar	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270522	
CAPÍTULO 23.....	284
ZEÓLITO E A FERTILIZAÇÃO DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SEQUEIRO. CONSTRUÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA O MUNICÍPIO DE SAN DAMIÃO TEXOLOC, TLAXCALA	
Andrés María Ramírez	
Gerardo Juárez Hernández	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270523	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	295
ÍNDICE REMISSIVO.....	296

CAPÍTULO 14

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 22/03/2022

Espinosa Taxis Alejandra Paula

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Puebla. Centro de Investigaciones en Ciencias
Microbiológicas. Puebla, Puebla
<https://orcid.org/0000-0002-6402-7902>

Avelino Flores Fabiola

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Puebla. Centro de Investigaciones en Ciencias
Microbiológicas. Puebla, Puebla
<https://orcid.org/0000-0002-3261-2461>

Teresita Spezia Mazzocco

Instituto Nacional de Astrofísica y Óptica
Electrónica. Coordinación de Óptica. Puebla,
Puebla
<https://orcid.org/0000-0002-1203-2697>

RESUMEN: Con la finalidad de determinar las micosis que afectan a perros y gatos de la ciudad de Puebla, México, se tomaron muestras de lesiones de 30 perros y 10 gatos de diferentes hospitales veterinarios de la ciudad de Puebla, que presentaron signos clínicos compatibles con micosis. La identificación de los hongos aislados se realizó examinando la morfología macroscópica y microscópica de la fase micelial, además para la identificación de agentes de esporotricosis se obtuvo la fase levaduriforme, así como la amplificación y secuenciación de los genes de la calmodulina y β tubulina. De las 40 muestras estudiadas

se obtuvieron 12 dermatofitos, aislados de 9 perros y 3 gatos, siendo *Microsporium canis*, *Trichophyton tonsurans* y *Microsporium gypseum* los dermatofitos aislados. Por otra parte, se observaron 6 casos de esporotricosis en 4 perros y 2 gatos, los 6 cultivos de *Sporothrix* fueron compatibles con *S. schenckii*.

PALABRAS CLAVE: Micosis, dermatofitos, esporotricosis, mascotas.

MYCOSES IN PETS FROM PUEBLA, MÉXICO

ABSTRACT: The objective of the present study was to determine the mycoses from domestic pets in Puebla, México. The samples included 30 dogs and 10 cats with clinical signs of mycoses. The dermatophyte identification included macroscopic and microscopic morphology, the identification of etiologic agents of sporotrichosis included the mycelia and yeast cultures also a PCR amplification and sequencing of the calmodulin and β tubulin genes. It was possible to isolate 12 dermatophytes, from 9 dogs and 3 cats, from de 40 samples: *Microsporium canis*, *Trichophyton tonsurans* and *Microsporium gypseum* were the dermatophytes isolated. In addition, we observed 6 clinical cases from sporotrichosis in 4 dogs and 2 cats, all of them were *Sporothrix schenckii*.
KEYWORDS: Pets, sporotrichosis, *Sporothrix schenckii*.

1 | INTRODUCCIÓN

Son pocos los padecimientos micóticos que afectan a las especies animales;

aproximadamente 100 especies ocasionan problemas en animales productivos o de compañía. Las enfermedades micóticas superficiales en los animales reciben normalmente mucho menos atención que las micosis en humanos, y aunque no suelen ser mortales, si pueden afectar la calidad de vida de los mismos. Además, representa un alto riesgo zoonótico y pérdidas económicas.

1.1 Dermatofitosis o Tiña

La dermatofitosis o tiña es un padecimiento micótico superficial causado por un grupo de hongos filamentosos, queratinofílicos denominados dermatofitos, los cuales tienen tendencia a invadir la piel y sus anexos (pelos y uñas)(Boechat et al.). Son las micosis más frecuentes y constituyen del 20 al 25% de los diagnósticos de la consulta dermatológica.

Los dermatofitos incluyen las especies: *Microsporum*, *Trichophyton* *Epidermophyton*; solo las 2 primeras se pueden aislar de animales. Aunque la dermatofitosis puede afectar a animales de cualquier edad, los animales más jóvenes están más predispuestos a una infección. El trastorno se contagia entre los animales o a partir de un ambiente contaminado. Se ha observado una incidencia mayor en albergues, en las exposiciones de gatos y en criaderos(Chermette et al.). Una doble dermatofitosis, es decir, debido a más de una especie de dermatofitos en el mismo animal, también puede ser responsable de lesiones extensas. Los dermatofitos frecuentemente aislados son: antropofílicos, zoofílicos o geofílicos, cuyo sustrato es la queratina de la piel y anexos(Segal and Elad).

1.2 Dermatofitosis felina

La dermatofitosis felina puede presentarse no sólo con distintas lesiones, sino también con distintos patrones de reacción, que son comunes a otros trastornos que se observan en esta especie. La alopecia puede ser circunscrita, difusa, con zonas de descamación, hiperpigmentación, eritema y formación de comedones, que pueden observarse en la cabeza o en las extremidades. El pelo en los bordes de las lesiones puede estar roto. En algunos casos felinos, los patrones de reacción clínicos como dermatitis, el complejo: granuloma eosinofílico y el acné de la barbilla se han asociado a infección por dermatofitos. Algunas lesiones se caracterizan por inflamación, prurito, pequeñas costras a menudo situadas en la parte dorsal del cuerpo, la cabeza y el cuello. Las lesiones extensas, pueden estar asociadas con tiña crónica en animales debilitados o con inapropiada corticoterapia. El seudomicetoma por dermatofitos, una forma que se observa en gatos de pelo largo, se caracteriza por nódulos subcutáneos que pueden ulcerarse y/o supurar(Tonelli et al.). Los aislamientos de *M. canis* obtenidos de gatos permiten destacar el papel que cumplen estos animales clínicamente sanos en la transmisión de estos dermatofitos al hombre, a otros animales domésticos y a individuos de su propia especie, lo que muchas veces pasa desapercibido. Existe actualmente un aumento considerable de las dermatofitosis humanas y de animales(Paryuni et al.; de-Oliveira-Nobre et al.).

1.3 Dermatofitosis canina

En los perros los signos clínicos, aunque son variables, se asocian principalmente a la pérdida de pelo, usualmente la tiña canina. Las lesiones pueden distribuirse de forma localizada o difusa. Pueden observarse zonas circulares de alopecia, descamación, hiperpigmentación, costras y/o pápulas foliculares en la cabeza y las extremidades. Generalmente, las lesiones están bien delimitadas. En los perros se observa el querión, un nódulo inflamatorio, como resultado de la infección fúngica y bacteriana concurrente. Aunque es poco frecuente, en algunos casos de infecciones por dermatofitos causadas por *Microsporum persicolor* o por *Trichophyton mentagrophytes* se producen lesiones nasales o faciales simétricas que imitan los trastornos autoinmunes (Venturini Copetti, Marina, & Morais Santurio, Janio, & Sydnei Cavalheiro, Ayrton, & Boeck, Ana Aurea, & Siqueira Argenta, Juliana, & Canabarro Aguiar, Leila).

1.4 Esporotricosis

La esporotricosis es la micosis subcutánea con mayor prevalencia a nivel mundial, que afecta al hombre y a los animales, generalmente se adquiere por inoculación traumática y es causada por las especies del complejo *Sporothrix*. Análisis fenotípicos y moleculares demostraron que el género *Sporothrix*, es el agente etiológico de la esporotricosis, forma un complejo de especies estrechamente emparentadas, que incluye además de *S. schenckii* a *Sporothrix albicans*, *Sporothrix inflata*, *Sporothrix luei*, *Sporothrix brasiliensis*, *Sporothrix globosa* y *Sporothrix mexicana* (de Carvalho et al.; Marimon et al.).

El género *Sporothrix*, habita en suelo y plantas como bugambilia, zacate, rosas, paja, caña de azúcar, madera, entre otras. Ingresa al hospedero mediante heridas, rasguños, laceraciones, traumatismos o picaduras de insectos, para posteriormente establecerse y desarrollarse, ocasionando diversos cuadros clínicos, que dependerán del sitio de ingreso. Es una micosis de evolución subaguda o crónica, que se caracteriza por la presencia de úlceras y lesiones nodulares en la piel y tejido subcutáneo; pudiendo presentarse en forma extracutánea o sistémica.

En gatos, la infección comienza como una infección subclínica que puede progresar a múltiples lesiones en la piel e involucrar una diseminación sistémica que a menudo es fatal. La esporotricosis canina ha sido descrita con menos frecuencia y se caracteriza por lesiones ulcerativas en nariz, pabellón auricular y extremidades (Cafarchia et al.; Schubach et al.). El tratamiento en perros y sobre todo en felinos es difícil debido a la sensibilidad que tienen estas especies a antifúngicos específicos, el largo periodo que implica el tratamiento, un diagnóstico tardío de la enfermedad y la muerte antes de terminar el tratamiento. En animales, corresponde a Lutz y Splendore en 1907 describir el primer caso de infección natural en ratas (Lutz A). Actualmente, la esporotricosis ha sido descrita en gran variedad de especies animales, incluyendo, gatos, perros, armadillos, caballos, mulas, burros,

chimpancés, vacas, cabras, cerdos, ratones, ratas, hámsteres, delfines, zorros, camellos y aves(Pereira et al.). La infección experimental se ha realizado principalmente en ratas, ratones, hámster, cobayos, entre otros.

El agente etiológico de esta micosis puede ocasionar zoonosis, siendo los gatos los animales implicados con más frecuencia(Schechtman et al.), actualmente se considera una zoonosis emergente o reemergente en algunos países como Brasil, la transmisión puede ser mediante mordeduras, arañazos o por contacto con exudado de una herida infectada(Chomel).

La esporotricosis es una de las micosis subcutáneas más frecuentes en México, siendo Puebla una zona endémica. Los casos reportados en humanos son causados principalmente por *S. schenckii* y *S. globosa*, mientras que en los aislados ambientales de suelo y plantas se presentan *S. mexicana* y *S. schenckii*(Marimon et al.). En animales no se han descrito la especie o especies causantes de esporotricosis. Sin embargo, en Puebla los estudios que hemos realizado indican que *S. schenckii* es la causante de esporotricosis en perros y gatos.

2 | OBJETIVO

El objetivo del trabajo fue determinar las micosis que se presentan en perros y gatos de la ciudad de Puebla, México.

3 | MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron muestras de las lesiones de 30 perros y 10 gatos de diferentes hospitales veterinarios de la ciudad de Puebla, que presentaron signología clínica compatible con tiñas y esporotricosis. Las muestras se sembraron en agar glucosa Sabouraud adicionado de cicloheximida y cloranfenicol, las cuales se incubaron a 28°C durante 15 días. Los dermatofitos aislados se identificaron mediante morfología colonial macroscópica y microscópica. Para la identificación de los cultivos obtenidos de *Sporothrix* se examinó la morfología macroscópica y microscópica de la fase micelial, así como la obtención de la fase levaduriforme; la fase filamentosa se sembró en agar infusión cerebro corazón (BD Bioxon) incubando a 37°C durante 15 días.

Para la identificación molecular de las especies del género *Sporothrix* se realizó la extracción de ADN a partir de la fase filamentosa. Una vez obtenido el ADN se realizaron las reacciones de PCR empleando los oligonucleótidos CL1 y CL2A y β tubulina, visualizando el producto en gel de agarosa al 0.8% (Bioline), posteriormente se purificaron los productos con el kit QIAquickPCR purification, y finalmente se mandaron a secuenciar.

Cada una de las secuencias obtenidas fue sometida a búsqueda de secuencias en el "GenBank" por medio del programa BLAST.

4 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 40 muestras estudiadas se obtuvieron 12 dermatofitos aislados de 9 perros y 3 gatos, por lo que los perros mostraron ser más afectados que los gatos. *M. canis* fue el dermatofito aislado con mayor frecuencia, lo que coincide con lo indicado por autores como Chermette (Chermette et al.). En segundo lugar, se encontraron *T. tonsurans* y *M. gypseum* (Tabla 1, Figuras 1 y 2).

Además, se observaron 6 casos de esporotricosis en 4 perros y 2 gatos, el examen macroscópico y microscópico de los cultivos fueron positivos para el género *Sporothrix* (Tabla 1, Figura 3). En todos los cultivos se obtuvieron levaduras. La amplificación y secuenciación del gen de la calmodulina fue compatible con *S. schenckii* para todos los cultivos.

A pesar de que los reportes sobre esporotricosis en animales, al igual que de dermatofytosis, indican una mayor prevalencia en gatos que en perros, en el presente trabajo se encontró que, de las 40 muestras estudiadas, 4 de las 6 muestras positivas a esporotricosis provenían de perros y solo 2 de gatos. Esta diferencia puede estar relacionada con el menor número de mascotas felinas incluidas en este estudio. No obstante, es conveniente mencionar que, de las muestras totales, el 40% fueron positivas a *S. schenckii* en gatos a diferencia de lo reportado por Maschio-Lima y colaboradores quienes detectaron un 77.2% a *S. brasiliensis* de un grupo de 245 muestras (Maschio-Lima et al.), y solo el 20% en perros.

En 2020 se detectó el primer caso de micosis cutánea en un felino hembra por *Sporothrix. humicola* (Makri et al.). En 2021 Sepulveda Boechat y colaboradores mostraron un caso debido a esta especie en una mascota de Rio de Janeiro, Brasil (Boechat et al.), pudiendo manifestarse en un proceso de coinfección de varias especies del complejo *Sporothrix* (Macêdo-Sales et al.).

Especie	Edad	Sexo	Raza	Agente etiológico
Canino	3 meses	Macho	Criollo	<i>Microsporium canis</i>
Canino	-	Macho	-	<i>Trichophyton tonsurans</i>
Canino	-	Hembra	Pug	<i>Microsporium canis</i>
Canino	3 meses	Hembra	Boxer	<i>Trichophyton tonsurans</i>
Felino	-	-	-	<i>Microsporium canis</i>
Canino	-	-	-	<i>Trichophyton tonsurans</i>
Felino	6 meses	Macho	-	<i>Trichophyton tonsurans</i> <i>Sporothrix schenckii</i>
Canino	-	Macho	Criollo	<i>Microsporium canis</i>
Canino	4 meses	Hembra	Sharpei	<i>Microsporium canis</i>
Felino	-	Macho	Domestico mexicano	<i>Microsporium canis</i>

Canino	-	Hembra	-	<i>Microsporium gypseum</i>
Canino	4 meses	Macho	Bulldog	<i>Trichophyton tonsurans</i>
Canino	-	Macho	-	<i>Sporothrix schenckii</i>
Canino	-	Macho	-	<i>Sporothrix schenckii</i>
Canino	-	Hembra	-	<i>Sporothrix schenckii</i>
Canino	-	Macho	-	<i>Sporothrix schenckii</i>
Felino	-	Macho	Doméstico mexicano	<i>Sporothrix schenckii</i>

Tabla 1. Datos clínicos y hongos obtenidos de mascotas de la ciudad de Puebla, México.

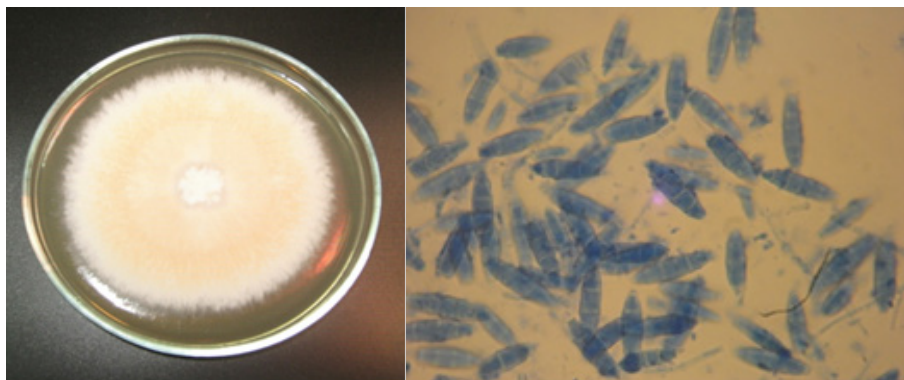


Figura 1. Morfología macroscópica y microscópica de *Microsporium gypseum*.

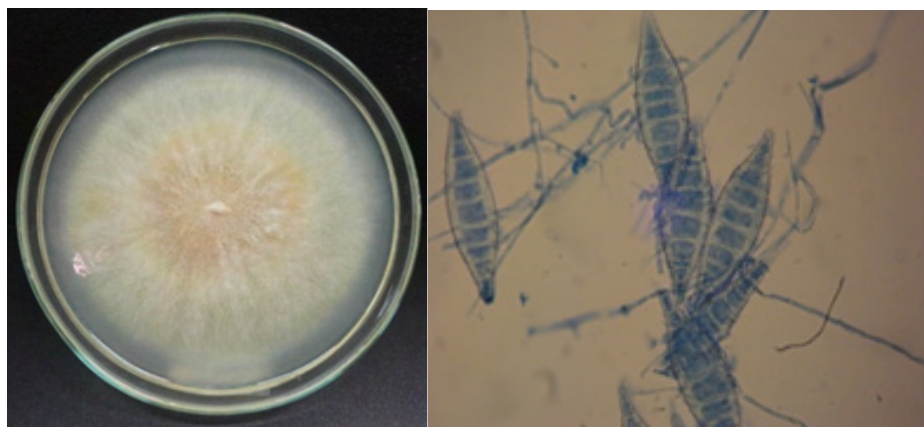


Figura 2. Morfología macroscópica y microscópica de *Microsporium canis*.



Figura 3. Esporotricosis canina: hembra adulta, que presenta lesiones eritematosas y úlceras, localizadas en muslo.

Desde hace varias décadas, muchos casos de esporotricosis humana han sido asociados a la exposición a animales domésticos, y aparentemente los gatos son el vector más frecuentemente involucrado (I. M. Madrid et al.). La vía de entrada del hongo al humano es mediante traumatismos y laceraciones de la piel, por lo que se considera que el contacto con animales infectados es uno de los principales mecanismos de transmisión al hombre (Isabel Martins Madrid et al.).

A diferencia de lo indicado en países como Brasil, India e Italia, entre otros, donde hay numerosos reportes de casos de transmisión zoonótica de *Sporothrix* (Schechtman et al.; Yegneswaran et al.). De acuerdo a la literatura, en México solo hay un caso reportado de esporotricosis humana transmitida por un gato. Este trabajo es uno de los primeros reportes de la presencia de *S. schenckii* asociado con esporotricosis en perros y gatos en México, los cuales podría representar una potencial fuente de infección de esta micosis para el humano, principalmente en personas dedicadas al cuidado y manejo de mascotas, incluyendo a médicos veterinarios y propietarios de las mismas (Bove-sevilla).

5 | CONCLUSIONES

- La tiña se presentó con mayor frecuencia que la esporotricosis en las mascotas estudiadas.
- Los casos de tiña en perros fueron más frecuentes que en gatos, siendo *M. canis*, *T. tonsurans* y *M. gypseum* los dermatofitos aislados.
- La mayor frecuencia de casos clínicos de esporotricosis, se obtuvo en perros, siendo *S. schenckii* la especie aislada en perros y gatos.
- Es conveniente realizar el diagnóstico en fase inicial de las dermatofitosis y la esporotricosis, para evitar posibles zoonosis, complicaciones clínicas y/o transmisión al humano, para posteriormente iniciar el tratamiento adecuado.

Haciendo énfasis de seguir las indicaciones dadas por el médico veterinario para recuperar la salud del paciente.

REFERENCIAS

Boechat, Jéssica Sepulveda, et al. "Canine Sporotrichosis: Polyphasic Taxonomy and Antifungal Susceptibility Profiles of Sporothrix Species in an Endemic Area in Brazil." *Brazilian Journal of Microbiology*, vol. 52, no. 1, Mar. 2021, pp. 135–43, doi:10.1007/s42770-020-00328-8.

Bove-sevilla, P. M. *Artemisa Casos Clínicos Esporotricosis Transmitida Por Gato Doméstico . Reporte de Un Caso*. no. 1, 2008, pp. 33–35.

Cafarchia, Claudia, et al. "Lymphocutaneous and Nasal Sporotrichosis in a Dog from Southern Italy: Case Report." *Mycopathologia*, vol. 163, no. 2, Feb. 2007, pp. 75–79, doi:10.1007/s11046-006-0086-x.

Chermette, René, et al. "Dermatophytoses in Animals." *Mycopathologia*, vol. 166, no. 5–6, Nov. 2008, pp. 385–405, doi:10.1007/s11046-008-9102-7.

Chomel, Bruno. "Emerging and Re-Emerging Zoonoses of Dogs and Cats." *Animals*, vol. 4, no. 3, July 2014, pp. 434–45, doi:10.3390/ani4030434.

de-Oliveira-Nobre, M., et al. "Recurrence of Sporotrichosis in Cats with Zoonotic Involvement." *Revista Iberoamericana de Micología*, vol. 18, no. 3, Sept. 2001, pp. 137–40, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15487925>.

de Carvalho, J. A., et al. "Trends in the Molecular Epidemiology and Population Genetics of Emerging Sporothrix Species." *Studies in Mycology*, vol. 100, Sept. 2021, p. 100129, doi:10.1016/j.simyco.2021.100129.

Lutz A, Splendore A. "N a Mycosis Observed in Men and Mice: Contribution to the Knowledge of the so-Called Sporotrichosis." *Revista Médica de São Paulo*, vol. 21, 1907, pp. 443–50.

Macêdo-Sales, Pâmella Antunes, et al. "Coinfection of Domestic Felines by Distinct Sporothrix Brasiliensis in the Brazilian Sporotrichosis Hyperendemic Area." *Fungal Genetics and Biology*, vol. 140, July 2020, p. 103397, doi:10.1016/j.fgb.2020.103397.

Madrid, I. M., et al. "Feline Sporotrichosis in the Southern Region of Rio Grande Do Sul, Brazil: Clinical, Zoonotic and Therapeutic Aspects." *Zoonoses and Public Health*, vol. 57, no. 2, Mar. 2010, pp. 151–54, doi:10.1111/j.1863-2378.2008.01227.x.

Madrid, Isabel Martins, et al. "Epidemiological Findings and Laboratory Evaluation of Sporotrichosis: A Description of 103 Cases in Cats and Dogs in Southern Brazil." *Mycopathologia*, vol. 173, no. 4, Apr. 2012, pp. 265–73, doi:10.1007/s11046-011-9509-4.

Makri, Nikoleta, et al. "First Case Report of Cutaneous Sporotrichosis (Sporothrix Species) in a Cat in the UK." *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, vol. 6, no. 1, Jan. 2020, p. 205511692090600, doi:10.1177/2055116920906001.

Marimon, Rita, et al. "Sporothrix Brasiliensis , S. Globosa , and S. Mexicana , Three New Sporothrix Species of Clinical Interest." *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 45, no. 10, Oct. 2007, pp. 3198–206, doi:10.1128/JCM.00808-07.

Maschio-Lima, Taiza, et al. "Clinical and Epidemiological Aspects of Feline Sporotrichosis Caused by Sporothrix Brasiliensis and in Vitro Antifungal Susceptibility." *Veterinary Research Communications*, vol. 45, no. 4, Dec. 2021, pp. 171–79, doi:10.1007/s11259-021-09795-2.

Paryuni, Alsi Dara, et al. "Dermatophytosis in Companion Animals: A Review." *Veterinary World*, vol. 13, no. 6, June 2020, pp. 1174–81, doi:10.14202/vetworld.2020.1174-1181.

Pereira, Sandro Antonio, et al. "Sporotrichosis in Animals: Zoonotic Transmission." *Sporotrichosis*, Springer International Publishing, 2015, pp. 83–102, doi:10.1007/978-3-319-11912-0_6.

Schechtman, Regina Casz, et al. "Sporotrichosis: Hyperendemic by Zoonotic Transmission, with Atypical Presentations, Hypersensitivity Reactions and Greater Severity." *Anais Brasileiros de Dermatologia*, vol. 97, no. 1, Jan. 2022, pp. 1–13, doi:10.1016/j.abd.2021.07.003.

Schubach, T. M. P., et al. "Haematogenous Spread of Sporothrix Schenckii in Cats with Naturally Acquired Sporotrichosis." *Journal of Small Animal Practice*, vol. 44, no. 9, Sept. 2003, pp. 395–98, doi:10.1111/j.1748-5827.2003.tb00174.x.

Segal, Esther, and Daniel Elad. "Human and Zoonotic Dermatophytoses: Epidemiological Aspects." *Frontiers in Microbiology*, vol. 12, Aug. 2021, doi:10.3389/fmicb.2021.713532.

Tonelli, E. A., et al. "Pseudomicetoma Felino Causado Por Microsporium Canis: Descripción de Un Caso Clínico y Su Tratamiento." *Revista Veterinaria*, vol. 27, no. 2, Dec. 2016, p. 141, doi:10.30972/vet.2721093.

Venturini Copetti, Marina, & Morais Santurio, Janio, & Sydnei Cavalheiro, Ayrton, & Boeck, Ana Aurea, & Siqueira Argenta, Juliana, & Canabarro Aguiar, Leila, & Hartz Alves. "Dermatophytes Isolated from Dogs and Cats Suspected of Dermatophytosis in Southern Brazil." *Acta Scientiae Veterinariae*, vol. 34, no. 2, 2006, pp. 119–24.

Yegneswaran, Prakash Peralam, et al. "Zoonotic Sporotrichosis of Lymphocutaneous Type in a Man Acquired from a Domesticated Feline Source: Report of a First Case in Southern Karnataka, India." *International Journal of Dermatology*, vol. 48, no. 11, Nov. 2009, pp. 1198–200, doi:10.1111/j.1365-4632.2008.04049.x.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorción 24, 28, 34

Alimento 28, 30, 201, 202, 209

Anaerobia 63, 64, 66, 77

Análise 36, 39, 40, 41, 44, 47, 49, 50, 53, 56, 57, 60, 62, 162, 165, 169, 172, 173, 191, 195, 199, 201, 205, 210

Automatización 1, 2, 7, 11

B

Begomovirus 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157

Biodigestión 63

Biorreactores 1, 2, 3

Blockchain 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213

C

Cadeia produtiva 201, 203

Características morfológicas 58, 191, 192

Controle biológico 115, 116, 129, 130, 214, 216, 219, 221, 223

Costos de producción agrícola 80

Covid-19 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Crecimiento 35, 36, 37, 39, 40, 41, 46, 47, 50, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 167, 170, 206, 211, 287

Cucurbitáceas 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Cultivo de tejidos 1

D

Dendrómetro 14, 16, 21

Desglose 80, 91

Drosófila-da-asa-manchada (DAM) 115, 129, 130, 214, 215

E

Estudos 170, 192, 195, 199, 201, 203, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 218, 219, 220, 221, 222

I

Innovación 1, 78, 247, 254, 256, 257, 258, 259, 265, 267, 270, 272, 273, 274

L

Latinoamérica 63, 64, 76, 276

Limpieza de biogás 64

Luminosidade 36, 43, 53, 55

M

Malezas 109, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Metodología basada en casos 80

Micro aspersores 14, 18

Micropropagación 1, 2, 12

Modelagem 209

O

Oligonucleótidos 149, 151, 185

P

Pets 182

Precisão 39, 164

R

Rastreabilidade 162, 163, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212

S

Solos 105, 165, 169, 193, 286, 290, 292

Soma térmica 36, 40, 41, 46, 131, 132

T

Técnicacon 80


Tecnologia 172, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 209, 210, 211, 212

Tempo 53, 57, 58, 129, 138, 142, 143, 144, 145, 146, 209, 210, 211, 222, 286

Temporary workers 94, 95

V

Valorização 204

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022