

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1929>

Prevalencia de Candida sp. en pingüinos de Humboldt (Spheniscus humboldti) del Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala

Prevalence of Candida sp. in Humboldt penguins (Spheniscus humboldti)
from Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala

Meiliang Charlyn Alvizures Brán

charlynalvizures@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-8640-9825>
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Victor Andrés Amado Soto

amadosoto90@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-0863-1052>
Parque Zoológico Nacional La Aurora
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Martin Guillermo Yllescas Barrientos

martinyllescasb@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-7096-1486>
Parque Zoológico Nacional La Aurora
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Yousef Anwar Talgi Trejo

Yousef.atalgi@gmail.com
Parque Zoológico Nacional La Aurora
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Artículo recibido: 22 de marzo de 2024. Aceptado para publicación: 06 de abril de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Los principales agentes patógenos aislados en procesos patológicos de origen fúngico en aves corresponden a los géneros de Candida y Aspergillus principalmente. Se realizó un estudio en el Parque Zoológico Nacional La Aurora, Ciudad de Guatemala, con el objetivo de establecer la prevalencia de Candida sp. en pingüinos de Humboldt. Se tomaron hisopados esofágicos de 21 ejemplares de pingüinos de Humboldt sin importar sexo y edad, de las muestras se realizó un estudio citológico que fue teñido con un protocolo de tinción panóptico rápido. Por último, se procedió a su lectura mediante el microscopio óptico con objetivo 10X y 40X. En los resultados se observó 8 ejemplares positivos y 13 ejemplares con resultado negativo, por lo tanto, se concluye que hay una prevalencia del 38% de Candida sp.

Palabras clave: candida, pingüinos, zoológico, factores predisponentes

Abstract

The main pathogens isolated in pathological processes of fungal origin in birds correspond mainly to the genus *Candida* and *Aspergillus*. A study was conducted at Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala City, with the aim of establishing the prevalence of *Candida* sp. in Humboldt penguins. Esophageal swabs were taken from 21 specimens of Humboldt penguins regardless of sex and age, from the samples a cytological study was carried out that was stained with a rapid panoptic staining protocol. Finally, it was read using the optical microscope with 10X and 40X objectives. In the results, 8 positive specimens and 13 specimens with negative results were observed, therefore, it is concluded that there is a prevalence of 38% of *Candida* sp.

Keywords: candida, penguins, zoo, predisposing factors

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Cómo citar: Alvizures Brán, M. C., Amado Soto, V. A., Yllescas Barrientos, M. G., & Talgi Trejo, Y. A. (2024). Prevalencia de *Candida* sp. en pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) del Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (2), 981 – 990. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1929>

INTRODUCCIÓN

Entre las enfermedades sistémicas que afectan a las aves se encuentran las infecciones de origen micóticas o micosis. Generalmente son causadas por agentes que están extendidos en el medio ambiente, y por consiguiente tanto las aves, como otros animales están expuestos a ellos de manera constante. (Shin et al., 2004). Los principales agentes patógenos aislados en procesos patológicos de origen fúngico en aves corresponden a los géneros de *Candida* y *Aspergillus* principalmente. (Cork et al., 1999; Hubálek, 2004).

Candida sp. es una levadura oportunista y no es considerada un agente primario, debido a que se encuentra en pequeñas cantidades dentro del tracto digestivo sin causar enfermedad o de manera subclínica, y cuando hay una inmunosupresión que altera la microbiota digestiva puede volverse patógena. (Kahn y Line, 2007). Los principales signos incluyen: evacuación tardía y engrosamiento del buche, seguido por regurgitación, anorexia y pérdida de peso. (Kahn y Line, 2007).

Según Schmidt, et al. (2015) la candidiasis suele afectar con mayor proporción animales jóvenes, dado su sistema inmunológico inmaduro, que puede resultar en una enfermedad sistémica fatal. Macroscópicamente se observa una mucosa esofágica engrosada con placas de color blanquecino grisáceo. En la citología de la mucosa se observa el aumento de microorganismos con células inflamatorias. (Schmidt, et al., 2015).

Los factores estresantes que pueden desencadenar una infección fúngica incluyen una mala ventilación, deficiencia en la calidad del aire, hacinamiento, temperatura ambiental, ya sea excesivamente fría o caliente, además de niveles altos de amoníaco. (Miller y Fowler, 2014). Esto debe ocurrir conjuntamente a la inhalación de esporas para dar paso a la presentación de una enfermedad fúngica. (Bauk, 1994). Así mismo, entre los factores predisponentes asociados a una candidiasis se encuentra la antibioterapia prolongada, deficiencia de vitamina A y la ingestión de alimentos en descomposición. (Fraser y Bergeron, 1993).

El estudio de las enfermedades que pueden afectar a las poblaciones de pingüinos bajo cuidado humano permite elaborar una gestión para una adecuada conservación de la especie. En el caso *Spheniscus humboldti* se caracterizan por ser aves no voladoras pelágicas. En la actualidad existen 6 géneros y 18 especies. Son longevos, en cautiverio pueden llegar hasta los 30 años de edad y son generalmente monógamos. (Miller y Fowler, 2014). El pingüino de Humboldt, puede llegar a medir de 67 a 72 centímetros, con una masa corporal de 4.2 a 5 kilogramos, con un diseño anatómico que les permite nadar, bucear y cazar. (De la Puente, et al., 2013).

Anteriormente *Candida* sp. ha sido descrita morfológicamente en aislamientos basados de la toma de muestras de hisopados traqueales en pingüinos de Magallanes que se encontraba en rehabilitación (Busso Zampieri, et al., 2015; Ewbank et al., 2021). Por lo tanto, la candidiasis se ha convertido en una preocupación, dado que *Candida* sp. es un microorganismo ubicuo que tiene la capacidad de proliferar y causar enfermedad, por lo que se vuelve importante determinar si en las poblaciones de pingüinos de Humboldt ex situ hay o no *Candida*.

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de *Candida* sp. por medio de un estudio citológico de hisopados esofágicos en 21 pingüinos de Humboldt en el Parque Zoológico Nacional La Aurora (PZNLA), Ciudad de Guatemala. Hasta donde se sabe, esta investigación es el primer intento de estudio de la prevalencia de *Candida* sp. en pingüinos de Humboldt en Guatemala.

METODOLOGÍA

Área de estudio y características geográficas

El estudio se llevó a cabo dentro del recinto de los pingüinos de Humboldt en el PZNLA, ubicado en zona 13 de la Ciudad de Guatemala, Guatemala. En una latitud norte de 14°37'16" y longitud oeste de 90°31'37". Guatemala se encuentra en la franja de climas cálidos con predominio de temperaturas elevadas y clima tropical estacional. (URL-IARNA, 2003).

Población y muestra

Se tomaron hisopados esofágicos de 21 ejemplares de pingüinos de Humboldt (*S. humboldti*), correspondiendo a la población total que habitan dentro del parque, sin importar sexo y edad.

Toma y recolección de muestras

La obtención de las muestras se realizó por medio de contención física del ejemplar, la cual consistió, en la sujeción de la cabeza y ambas alas pegando el cuerpo del ave hacia el manejador. Una vez asegurado al ejemplar, se abrió la cavidad oral con un abre bocas y se introdujo un hisopo estéril empapado con solución fisiológica estéril, hacia la cavidad esofágica, dentro de la cual se giró el hisopo de derecha a izquierda sobre las paredes del esófago, con el objetivo de recolectar la mayor cantidad de muestra posible.

Posteriormente se hizo un extendido en una lámina portaobjetos previamente rotulada para dejar una muestra citológica de la celularidad tomada del esófago. Se dejó secar a temperatura ambiente durante 5 minutos para finalmente transportarla al laboratorio del hospital del PZNLA para su procesamiento, tinción y posterior lectura.

Procesamiento de muestras

Se ingresaron 21 muestras esofágicas al laboratorio del PZNLA, en donde se fijaron con calor durante 30 segundos, luego se dejó enfriar a temperatura ambiente. Para la coloración se usó el protocolo de tinción panóptico rápido, en donde se sumergió la lámina portaobjetos en la primera tinción (transparente) que es el Panóptico Rápido N°1 (disolución metanólica de colorante de triarilmetano) durante 15 segundos, se dejó escurrir el exceso de líquido. Posteriormente se sumergió en la segunda tinción (naranja), siendo el Panóptico rápido N°2 (disolución acuosa tamponada de xanteno), durante 15 segundos y se escurrió el exceso.

Finalmente se sumergió en la tercera tinción (violeta) que es el Panóptico rápido N°3 (disolución acuosa tamponada de colorantes derivados de la tiazina), durante 15 segundos, y se escurrió el exceso. Inmediatamente después se enjuaga con agua corriente, se deja secar a temperatura ambiente. Por último, se procedió a su lectura mediante el microscopio óptico con objetivos 10X y 40X.

RESULTADOS

De las 21 muestras esofágicas procesadas, 38% (8) resultaron positivas a la presencia de *Candida* sp. y 62 % (13) tuvieron un resultado negativo, tal y como se muestra en la tabla 1. Por lo tanto, hay una prevalencia del 38 % de *Candida* sp. en pingüinos de Humboldt del PZNLA.

Tabla 1

Relación entre la presencia – ausencia de Candida sp., muestras esofágicas de S. Humboldti a PZNLA

	Ejemplares (No. Microchip)	Número de pacientes	Porcentaje (%)
Ejemplares con Candida sp.	00080A6C4E	8	38
	250228719004272		
	250228700003820		
	250228700003814		
	250228700003599		
	250228700003642		
	250228500035000		
	250228500005013		
Ejemplares sin Candida sp.	000805700F	13	62
	250228500005034		
	250228739014021		
	250228719000838		
	250228500035039		
	250228500040362		
	250228500007217		
	2502287190000851		
	250228739014021		
	250228700003797		
	250228700003623		
	968000005546921		
	250228700003613		

Fuente: Elaboración propia basado en los datos obtenidos del estudio citológico en el laboratorio del PZNLA.

DISCUSIÓN

La prevalencia del 38% de Candida sp. observada en este estudio, afectando a 8 de 21 ejemplares, puede relacionarse a la capacidad patógena y ubicua que tiene candida sp., especialmente cuando hay factores estresantes que dan paso a la proliferación del hongo que se encuentra de manera normal tanto en el ambiente como en la microbiota del ave. (Shin et al., 2004). Según Schmidt, et al., (2015) la candidiasis suele ser una enfermedad secundaria y se asocia a una alteración de la flora normal, lo que produce cambios en la mucosa alimentaria o disminución de la inmunocompetencia que da paso a un crecimiento elevado y diseminación de las levaduras residentes.

La infección por Candida al momento que prolifera puede causar una infección local de las membranas mucosas. Las áreas mayormente afectadas por lesiones se limitan al tracto digestivo. La boca, el esófago y el buche, pueden tener áreas de color gris, adheridas ligeramente, como placas en la mucosa interna. Dentro del buche o la pleura pulmonar se pueden desarrollar nódulos circulares, elevados que se asemejan a racimos en forma de rosa. (Román et al., n.d.)

La candidiasis es una infección que puede llegar a afectar el proventrículo, intestino delgado e intestino delgado, además de producir lesiones en el tracto respiratorio, pico y ojo. (González-Hein et al., 2010). La manifestación clínica de la enfermedad se produce por un desequilibrio inmunológico, que a su vez produce una baja resistencia a la levadura, produciendo la diseminación hematógena y llegar a ser una septicemia afectando al tracto respiratorio e intestinal. De manera eventual puede afectar otros órganos, y la presentación de la enfermedad se ve determinada por la respuesta inmune del huésped. (Alves et al., 2017).

Además, Schmidt, Reavill y Phalen (2015) describieron que existen factores predisponentes para dar paso a una infección fúngica incluyendo: antibioterapia prolongada, hipovitaminosis, alimentos en descomposición, rancios o ácidos, pisos húmedos, nidos sucios con contaminación fecal, desnutrición junto a infecciones bacterianas o virales coexistentes. Las aves pueden ser portadoras de patógenos fúngicos por la ubicuidad de *Candida*, pero no tienden a desarrollar la enfermedad a no ser que haya una disminución de la resistencia del huésped relacionado principalmente al estrés por manejo y vida en cautiverio, así mismo se incluyen deficiencias en la limpieza de recintos y nidos, desnutrición y manejo inadecuado del medio. (García, et al., 2007).

En este estudio uno de los factores predisponentes con mayor relevancia observada, se relaciona con la deficiente limpieza de recintos y por consiguiente contaminación fecal de los nidos. Por ello se decidió tomar muestras fecales de los nidos y se observó chlamydo esporas de *Candida* sp., lo que terminó de comprobar la presencia de la infección fúngica. Según Simi, et al. (2019) el excremento seco de las aves es un sustrato fértil para el crecimiento de hongos filamentosos y levaduras, principalmente por tener concentraciones altas de bases nitrogenadas, por lo que, entre más envejecido sea el excremento hay mayor cantidad y probabilidad de crecimiento fúngico.

La predisposición de las aves a enfermedades fúngicas se podría relacionar a sus características anatómicas especializadas como, la falta de epiglotis que da paso a la entrada de partículas al tracto respiratorio inferior, la imposibilidad de producir reflejo de tos por la ausencia de diafragma y a nivel epitelial, hay poca distribución de células ciliares pseudoestratificadas lo que reduce la capacidad de recolectar material extraño, y finalmente, tienen un sistema de alta tensión de oxígeno por los sacos aéreos, aunado a una temperatura alta y menor exposición del sistema inmunológico. (Dile, 2005; Tell, 2005; Ewbank et al., 2021).

Además, los pingüinos forman turbulencias de aire por poseer una tráquea bifurcada, que da paso a un depósito de conidios a nivel local y desarrollo de infecciones. Según el estudio de Ewbank, et al. (2021) la infección se puede producir por el comportamiento de los pingüinos de anidar en madrigueras y las condiciones de ambiente como la humedad y deficiencia de ventilación, ya que estos influyen en la exposición de *Candida* sp.

CONCLUSIÓN

Los resultados mostraron una prevalencia del 38% de *Candida* sp. en pingüinos de Humboldt del PZNL, lo que muestra que 8 de los 21 están infectados por *Candida*. Debido a la naturaleza ubicua del agente patógeno se vuelve crucial evitar que haya componentes que den paso a la infección, especialmente en poblaciones de pingüinos en cautiverio.

Dado que en este estudio se obtuvieron resultados positivos, es de vital importancia implementar medidas preventivas relacionadas al manejo y reducir al mínimo la presencia de elementos predisponentes para evitar la proliferación del agente y por consiguiente infección por *Candida* sp. Considerando que estos ejemplares son vulnerables a la infección, dada su anatomía y hábitat bajo cuidado humano. Por ello la prevención debe centrarse en reducir el estrés, causado mayormente por el cautiverio o el hacinamiento, además se debe hacer una reducción del contacto de los individuos a camas o alimentos húmedos que pueden contaminarse con moho o esporas. (María et al., n.d.)

Aunado a lo anterior la alimentación es un pilar importante en la salud, dado que cualquier animal con deficiencias nutricionales, se encuentra más propenso a contraer la enfermedad, en el caso de pingüinos, las deficiencias de vitamina A se asocian junto al uso prolongado e inadecuado de antibióticos. También se debe evitar dar alimentos en mal estado o almacenados de manera prolongada, implementar protocolos de limpieza y desinfección tanto del piso como de los nidos,

evitando los sustratos orgánicos y mantener rangos adecuados de humedad, ventilación y temperatura según los manuales de cuidado de pingüinos de AZA. (María et al., n.d.)

REFERENCIAS

Alves, J. N., Elston, L. B., & Brisola, M. L. (2017). Incidência de Candida spp.

segundo a sazonalidade em excretas de aves silvestres e exóticas cativas analisadas no Laboratório ADN/Poços de Caldas-MG, Brasil (2010-2014). Pesquisa Veterinária Brasileira, 37(10), 1153–1158. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001000018>

Cork, S. C., Alley, M. R., Johnstone, A. C., & Stockdale, P. H. (1999). Aspergillosis and other causes of mortality in the stitchbird in New Zealand. Journal of Wildlife diseases, 35(3), 481-486.

De la Puente, S., Bussalleu, A., Cardeña, M., Valdés-Velásquez, A., Majluf, P., & Simeone, A. (2013). Humboldt Penguin. Penguins—Natural History and Conservation. University of Washington Press, Seattle, USA, 265-283.

Del Busso Zampieri, B., Siems, T. L., De Oliveira, R.S., Pinto, A. B. & De Oliveira, A.J.F.C. (2015). Prevalencia de bacterias y hongos en el tracto respiratorio de aves marinas rescatadas en la costa sudeste de São Paulo (Brasil) y algunas informaciones de parámetros sanguíneos. Revista de rehabilitación de vida silvestre, 11-20.

Dile, LA (2005). Aspergilosis en mamíferos y aves: impacto en la medicina veterinaria. Micología Médica, 43 (Suplemento_1), S71-S73.

Ewbank, A.C., Duarte-Benvenuto, A., Zamana-Ramblas R., Navas-Suárez, P.E., Gattamorta, M. A.,

Dos Santos-Costa, P.C., Catão-Dias, J. L., & Sacristán, C. (2021) Case report of respiratory aspergillosis and candidiasis in wild Magellanic penguins (Spheniscus magellanicus), Brazil. Braz. J. Microbiol; 52(2), 967-975. doi: 10.1007/s42770-021-00438-x. Epub 2021 Feb 10. PMID: 33566323; PMCID: PMC8105484.

Bauk L. (1994): Mycoses. In: Ritchie B.W., Harrison G.J., Harrison L.R. (eds.): Avian Medicine: Principles and Application. Wingers Publishing Inc., Florida. Pp 997–1006

Fraser, C. & Bergeron, J. (Ed.). (1993) El manual Merck de veterinaria. Océano / Centrum. Pág. 1156.

García, ME, Lanzarot, P., Rodas, VL, Costas, E. & Blanco, JL (2007). Flora fúngica en la tráquea de aves procedentes de un centro de rehabilitación de fauna silvestre en España. VETERINARNI MEDICINA-PRAHA-, 52 (10), 464.

Hubálek, Z. (2004). Una lista comentada de microorganismos patógenos asociados con aves migratorias. Revista de enfermedades de la vida silvestre, 40 (4), 639-659.

Kahn, C. & Line, S. (Eds.). (2007). Manual Merck de Veterinaria. Océano / Centrum. Pág. 1430.

María, L., Bucheli, P., Ríos Elejalde, L., Javier, A., & Morales, R. (n.d.). Aspergilosis en aves: Revisión sistemática y meta-análisis. Aspergillosis in birds: A systematic review and meta-analysis. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/6a78a048-2334-4f4b-83aa-9a86f5ba9f21/content>

Miller, ER & Fowler, M. E. (Eds.). (2014). Zoológico de Fowler y medicina de animales salvajes, volumen 8 (Vol. 8). Ciencias de la Salud Elsevier. Págs. 82 & 85.

Román, G., En, M., Carlos, C., & Sosa, G. (2020). "ENFERMEDADES FÚNGICAS EN MASCOTAS NO CONVENCIONALES Y FAUNA SILVESTRE" Tesina para obtener el título de médico veterinario

zootecnista presenta. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/18c65c97-1ec4-4620-b943-82b1f28217de/content>

Shin, S. H., Ponikau, J. U., Sherries, D. A., Congdon, D., Frigas, E., Homburger, H. A., & Kita, H. (2004). Chronic rhinosinusitis: an enhanced immune response to ubiquitous airborne fungi. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 114(6), 1369-1375.

Schmidt, R., Reavill, D. y Phalen, D. (2015) *Pathology of pet and Aviary birds*. John Wiley & Sons. Pág. 61 & 62.

Simi, W.B., Leite-Jr, D. P., Paula, C. R., Hoffmann-Santos, H. D., Takahara, D. T., & Hahn, R.C. (2019). Yeasts and filamentous fungi in psittacidae and birds of prey droppings in midwest region of Brazil: a potential hazard to human health. *Braz J Biol.* 79(3):414-422. doi: 10.1590/1519-6984.181192. Epub 2018 Oct 4. PMID: 30304251.

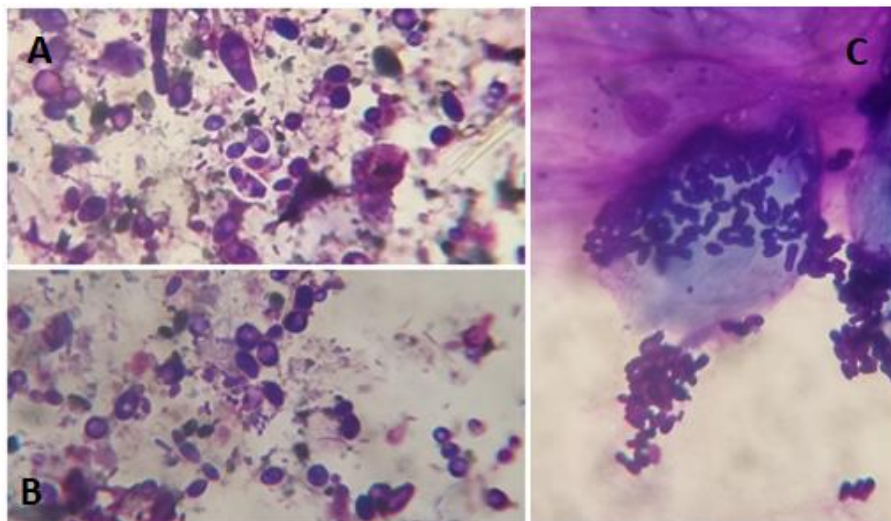
Tell, L. A. (2005). Aspergillosis in mammals and birds: impact on veterinary medicine. *Med. Mycol.* 43: S71–S73. <https://doi.org/10.1080/13693780400020089> URL-IARNA. (2003). Estado actual del clima y la calidad del aire en Guatemala. Informe técnico No. 5. Universidad Rafael Landívar Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Guatemala. 95 pp.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) 

ANEXOS

Figura 1

Estudio citológico



Nota: Hallazgos microscópicos: A y B. Muestra fecal de los nidos teñida con panóptico rápido. Se observaron esporas de Candida sp. C. Muestra citológica de un hisopado esofágico del pingüino 5013 positivo a Candida sp.