

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2025,
Volumen 9, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

**DISTRIBUCIÓN DE HONGOS Y LEVADURAS EN
PACIENTES HOSPITALIZADOS CON LA PRUEBA
SÉRICA (1,3)-B-D-GLUCANO POSITIVO: UN
ESTUDIO RETROSPECTIVO EN EL HOSPITAL
SAN JUAN DE DIOS DE COSTA RICA DURANTE
EL AÑO 2024**

**DISTRIBUTION OF FUNGI AND YEASTS IN HOSPITALIZED
PATIENTS WITH POSITIVE SERUM (1,3)-B-D-GLUCAN TESTING:
A RETROSPECTIVE STUDY AT SAN JUAN DE DIOS HOSPITAL
IN COSTA RICA DURING 2024**

José Alberto Quirós Hidalgo
Caja Costarricense del Seguro Social

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19262

Distribución de hongos y levaduras en pacientes hospitalizados con la prueba sérica (1,3)-β-D-glucano positivo: un estudio retrospectivo en el Hospital San Juan de Dios de Costa Rica durante el año 2024

José Alberto Quirós Hidalgo¹qhjosea@gmail.com<https://orcid.org/0009-0005-9465-0403>

Caja Costarricense del Seguro Social

Costa Rica

RESUMEN

La prueba sérica de (1,3)-β-D-glucano (BDG) es un biomarcador para la detección temprana de infecciones fúngicas invasivas (IFI). Este estudio retrospectivo descriptivo analizó a pacientes hospitalizados con BDG positivo en un hospital costarricense en 2024, evaluando especies fúngicas aisladas y sitios de aislamiento. Se incluyeron 124 pacientes con BDG positivo; el 49,2% (61) presentó al menos un aislamiento fúngico asociado, principalmente *Candida spp.* (*C. albicans* 50,8%, seguido de *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*) y con menor frecuencia *Histoplasma capsulatum*, *Trichosporon asahii*, *Pneumocystis jirovecii* y *Cryptococcus neoformans*. Los hemocultivos fueron la fuente de aislamiento más común, seguidos de líquidos peritoneales y pleurales. Casi la mitad (50,8%) de los pacientes con BDG positivo no tuvo aislamiento fúngico. Los hallazgos confirman la utilidad del BDG como herramienta diagnóstica sensible para las IFI, aunque un resultado positivo debe interpretarse en contexto clínico y epidemiológico. Se resalta el predominio de *Candida albicans* en las IFI hospitalarias. El BDG, respaldado por guías internacionales, contribuye al diagnóstico temprano y puede guiar el manejo antifúngico, pero es importante considerar posibles falsos positivos y siempre correlacionarlo con otros métodos diagnósticos y la clínica.

Palabras clave: (1,3)-β-D-glucano; infecciones fúngicas invasivas; candidemia; epidemiología fúngica; biomarcadores diagnósticos

¹ Autor principal.

Correspondencia: qhjosea@gmail.com

Distribution of fungi and yeasts in hospitalized patients with positive serum (1,3)- β -D-glucan testing: a retrospective study at San Juan de Dios Hospital in Costa Rica during 2024

ABSTRACT

The serum (1,3)- β -D-glucan (BDG) assay is a biomarker for early detection of invasive fungal infections (IFIs). This retrospective descriptive study examined hospitalized patients with positive BDG tests at a tertiary hospital in Costa Rica in 2024, evaluating the fungal species isolated and the sites of isolation. A total of 124 BDG-positive patients were included; 49.2% (61) had at least one associated fungal isolate, mainly *Candida* spp. (*C. albicans* 50.8%, followed by *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*) and less frequently *Histoplasma capsulatum*, *Trichosporon asahii*, *Pneumocystis jirovecii*, and *Cryptococcus neoformans*. Blood cultures were the most common source of isolates, followed by peritoneal and pleural fluids. Nearly half (50.8%) of BDG-positive patients had no fungal isolate. These findings confirm the usefulness of BDG as a sensitive diagnostic tool for IFIs, though a positive result must be interpreted in the context of clinical and local epidemiology. The predominance of *Candida albicans* in hospital IFIs is highlighted. BDG, endorsed by international guidelines, aids in early diagnosis and can guide antifungal management, but it is important to consider possible false positives and correlate BDG results with other diagnostic methods and the clinic.

Keywords: (1,3)- β -D-glucan, invasive fungal infections, candidemia; fungal epidemiology, diagnostic biomarkers

Artículo recibido 05 julio 2025

Aceptado para publicación: 07 agosto 2025



INTRODUCCIÓN

Las infecciones fúngicas invasivas (IFI) representan una de las complicaciones más graves en pacientes hospitalizados, particularmente cuando están inmunocomprometidos, con procedimientos invasivos o cuando han tenido estancias prolongadas en hospitales. Se estima que a nivel mundial los hongos patógenos causan más de 13 millones de infecciones y aproximadamente 1.5 millones de muertes cada año, entre estas infecciones, la candidemia y otras formas de candidiasis invasiva ocupan un lugar relevante por su frecuencia y una mortalidad que puede alcanzar hasta un 40% en algunos escenarios clínicos críticos (Akhtar et al., 2023; Ullah et al., 2025).

El diagnóstico temprano de las IFI representa un reto clínico debido a la baja sensibilidad de los métodos tradicionales como los cultivos, es por esto que la detección sérica de (1,3)- β -D-glucano (BDG) se ha convertido en un biomarcador diagnóstico que tiene la capacidad de detectar con alta sensibilidad este polisacárido presente en la pared celular de muchos hongos causantes de infecciones fúngicas invasivas y así poder tomar acción a nivel clínico más rápidamente (Akhtar et al., 2023; Mikulska et al., 2022; Ullah et al., 2025).

En Costa Rica, el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) ha documentado en sus reportes de vigilancia microbiológica que las infecciones por levaduras del género *Candida* constituyen una causa importante de infecciones nosocomiales. Existe también una Red Nacional de Micología médica que genera informes y alertas sobre infecciones fúngicas a nivel país, sin embargo, los datos publicados a nivel nacional sobre la correlación entre resultados positivos de BDG y hallazgos microbiológicos siguen siendo escasos, además no existen estudios previos que describan la distribución de especies fúngicas y la correlación de los sitios anatómicos del aislamiento en pacientes con esta prueba positiva.

La identificación de patrones de distribución de hongos patógenos en pacientes con BDG positivo puede aportar evidencia valiosa para optimizar el uso de antifúngicos, mejorar la interpretación clínica del biomarcador, el uso de terapia antifúngica empírica y orientar estrategias diagnósticas en entornos hospitalarios. También, la relación entre la especie fúngica aislada y el sitio anatómico puede tener implicaciones clínicas importantes, dado que ciertas especies muestran tropismo por tejidos específicos o diferente virulencia según el contexto clínico (Mikulska et al., 2024; Pappas et al., 2016).



Dado a lo anterior, el presente estudio se propuso analizar la distribución de especies fúngicas aisladas en pacientes hospitalizados con resultados positivos para BDG en un hospital público costarricense clase A durante el año 2024. Asimismo, se analizó la relación entre los sitios anatómicos de aislamiento y las especies fúngicas identificadas, con el objetivo de aportar evidencia local relevante para el entendimiento de la epidemiología fúngica, vigilancia y además apoyar futuras estrategias diagnósticas y terapéuticas contra infecciones fúngicas invasivas en el futuro.

METODOLOGÍA

Este es un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, realizado en el Hospital San Juan de Dios perteneciente a la Caja Costarricense del Seguro Social, durante el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año 2024.

La investigación se inició recopilando de la base de datos del laboratorio clínico todas las pruebas BDG positivo de pacientes hospitalizados en cualquier servicio del hospital durante el año 2024, en los casos en los que un mismo paciente presentó dos o más ensayos positivos, se consideró únicamente la primera prueba positiva registrada. Luego de esta selección se procedió a revisar el histórico de aislamientos fúngicos de cada paciente tanto en fechas anteriores como posteriores a la detección del BDG sérico.

Para cada paciente incluido, se recolectó la siguiente información: número anónimo de identificación del paciente, valor positivo de BDG (pg/mL), presencia o ausencia de microorganismo fúngico, identificación de la especie del microorganismo fúngico y el correspondiente sitio de aislamiento (en caso de aislamiento positivo). Es importante mencionar que en toda la información utilizada se garantizó la confidencialidad de los datos siguiendo las normas éticas y de bioseguridad.

Cabe destacar, que la determinación sérica de BDG se realizó mediante el ensayo comercial Fungitell (Associates of Cape Cod, Inc.), siguiendo las instrucciones del fabricante. Este método se basa en una reacción enzimática colorimétrica con cinética de formación de gel, utilizando una curva de calibración de 5 puntos generada a partir de estándares provistos por el fabricante para obtener un resultado cuantificable. Se consideró como resultado positivo todo valor superior a 80 pg/mL, de acuerdo con los puntos de corte establecidos para este ensayo.



Los datos y variables recopiladas fueron analizadas mediante técnicas estadísticas descriptivas y así calcular la frecuencia de las especies fúngicas aisladas en pacientes con un ensayo de BDG positivo, además de describir los sitios de aislamiento más comunes según cada microorganismo aislado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de una recopilación exhaustiva de datos se obtuvo que en el año 2024 se contabilizaron 124 pacientes hospitalizados con al menos una prueba de BDG positivo, de los cuales a 63 pacientes (50.81%) no se les encontró ningún aislamiento que se pudiese asociar a la prueba y 61 pacientes (49.19%) que sí presentaron al menos un aislamiento de un microorganismo fúngico. La distribución de los pacientes con (1,3)- β -D-glucano positivo fue la siguiente: *Candida albicans* (n=31; 50.82%), *Candida glabrata* (n=9; 14.75%), *Candida parapsilosis* (n=8; 13.11%), *Candida tropicalis* (n=6; 9.84%), *Histoplasma capsulatum* (n=4; 6.56%), y *Trichosporon asahii* (n=1; 1.64%), *Pneumocystis jirovecii* (n=1; 1.64%) y *Cryptococcus neoformans* (n=1; 1.64%) (Figura 1).

En cuanto a los sitios de aislamiento, los hemocultivos fueron los más frecuentes, seguidos por líquido peritoneal y líquido pleural. *C. albicans* presentó la distribución anatómica más amplia, predominando en hemocultivos y líquido pleural. *C. glabrata* y *C. parapsilosis* se detectaron principalmente en hemocultivos y líquido peritoneal, mientras que *H. capsulatum* se aisló exclusivamente de médula ósea (Figura 2).

Figura 1. Distribución porcentual de especies fúngicas aisladas en pacientes hospitalizados con (1,3)- β -D-glucano positivo en un hospital de tercer nivel en Costa Rica durante todo el año 2024. Fuente: Creación propia a partir de datos obtenidos del SILC LABCORE, 2024.

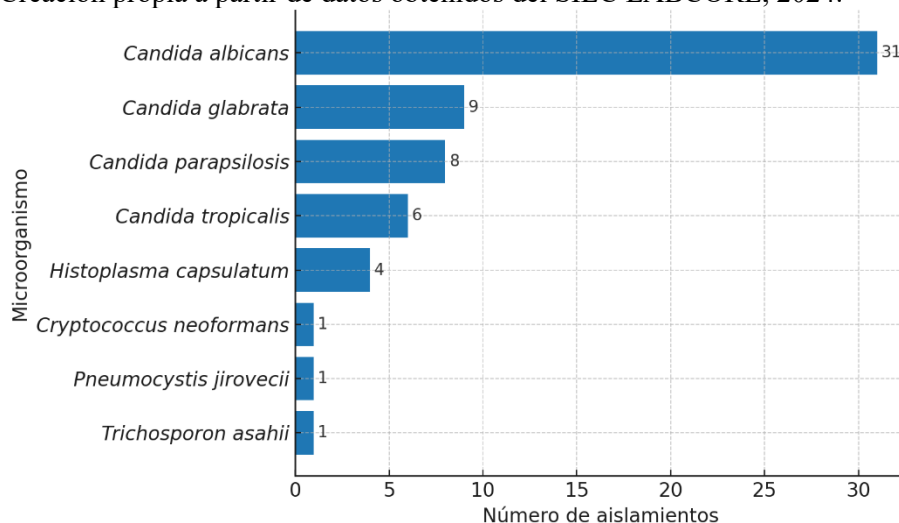
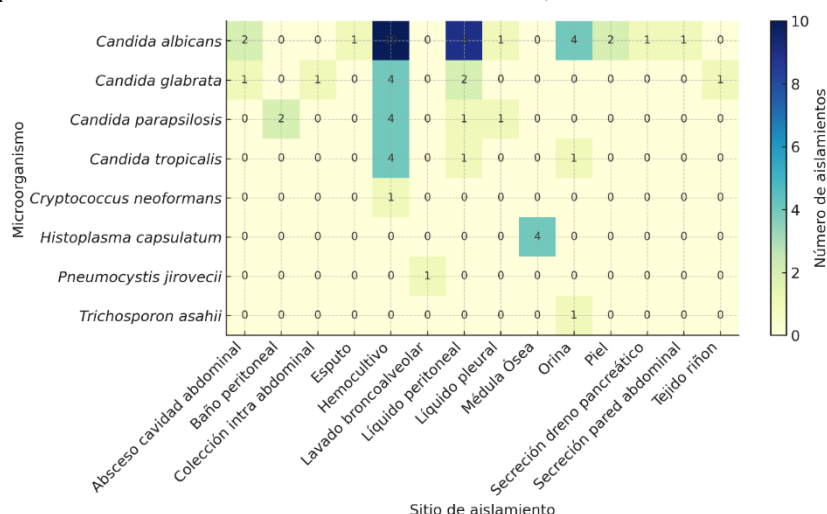


Figura 1. Distribución de los aislamientos de especies fúngicas en pacientes hospitalizados con prueba (1,3)- β -D-glucano positivo, según sitio anatómico de la muestra cultivada. Fuente: Creación propia a partir de datos obtenidos del SILC LABCORE, 2024



Los hallazgos de este estudio confirman que *C. albicans* continúa siendo la especie predominante en infecciones fúngicas invasivas en el entorno hospitalario, lo que concuerda con estudios epidemiológicos recientes, en los que se reporta como la principal causa de candidemia, con una prevalencia del 57,7 % (Ferngren et al., 2024). Además, en el contexto costarricense, aunque los estudios previos son más antiguos, sí reflejan una tendencia similar: en análisis realizados entre 2007-2011 en Hospital México, *C. parapsilosis* predominaba, pero *C. albicans* se mantenía como la segunda especie más frecuente (Villalobos-Vindas et al., 2016).

El hecho de que *H. capsulatum* únicamente fuera aislado en médula ósea es consistente con su fisiopatología y con la línea de trabajo normal cuando se sospecha que un paciente inmunodeprimido tiene histoplasmosis diseminada dado que frecuentemente compromete el sistema reticuloendotelial, y es aquí donde envían este tipo de muestra para realizar el diagnóstico (Camous et al., 2023).

En cuanto a los pacientes con la prueba de BDG positivo y que solo se asoció con aislamientos fúngicos provenientes de muestras de orina hay que recalcar que la mayoría de candidurias reflejan colonización y en el caso de que causen infección urinaria no suelen positivar dicha prueba, sin embargo, infecciones como la pielonefritis fúngica o las asociadas a instrumentación urológica, pueden generar microfungemia transitoria y, con ello, positividad en el BDG sérico (De La Cruz et al., 2024; Spiliopoulou et al., 2021). Un estudio reciente en pacientes con candidemia demostró que la positividad

de BDG se asocia con focos profundos, incluidos los urinarios altos, incluso cuando no hay hemocultivos positivos (Oldberg et al., 2025).

En cuanto al *Trichosporon asahii* aislado de una muestra urinaria, la prueba de BDG puede resultar positiva en casos de alta carga fúngica, coinfección o presencia de biofilm (Lamoth et al., 2021; Mikulska et al., 2024). Casos clínicos recientes muestran que la positividad del BDG en *T. asahii* urinario debe motivar la búsqueda de focos profundos o diseminados (Eickhoff et al., 2024).

Otro caso inusual que fue encontrado es el *Cryptococcus neoformans* aislado de un hemocultivo asociado a una prueba de BDG positivo dado que este microorganismo no suele positivizar esta prueba debido que el β -glucano está enmascarado por su cápsula polisacárida, sin embargo, en casos con alta carga fúngica, se han documentado niveles detectables de β -D-glucano en líquido cefalorraquídeo y en suero. Esto ocurre porque la destrucción o lisis fúngica, especialmente tras iniciar tratamiento antifúngico, expone y libera los β -glucanos encapsulados, lo que puede generar positividad en el ensayo (Rhein et al., 2015).

Por último, es importante destacar el hallazgo de que el 50.81% de pacientes con BDG positivo no tuvieron un aislamiento asociado también es clínica y epidemiológicamente relevante, pues refleja que un porcentaje considerable de pacientes con marcadores positivos no cuenta con evidencia microbiológica directa, situación ya descrita en la literatura y que puede deberse a infecciones en sitios de difícil acceso, tratamientos antifúngicos previos, limitaciones en la sensibilidad de las técnicas de cultivo, infecciones subclínicas, colonización fúngica, reacciones cruzadas con materiales médicos contaminados con glucanos y hasta casos donde el cultivo tuviera también una bacteria que al identificarse no se le diera más tiempo de incubación para que el hongo o levadura creciera, esto en las ocasiones que no eran posible cultivar los microorganismos fúngicos y bacterianos en medios separados (Bassetti et al., 2023; Acosta et al., 2024; Liu et al., 2025).

Dado que este estudio se realiza como un análisis central y descriptivo, presenta varias limitaciones como el hecho que no se evaluó la correlación con factores clínicos de los pacientes y tampoco se analizó cronológicamente la relación entre la positividad de la prueba y el momento en que se identificó el hongo. Para estudios posteriores se analizar más datos y realizar un estudio estadístico a profundidad utilizando chi cuadrado para evidenciar posibles correlaciones entre el sitio del aislamiento y el



microorganismo; además de un análisis del valor obtenido de cada prueba de BDG positivo con respecto a otros factores.

CONCLUSIONES

Es relevante destacar que los hallazgos de este estudio reafirman que el β -D-glucano es una herramienta útil para la detección temprana de infecciones fúngicas invasivas, pero su interpretación debe contextualizarse según la epidemiología local, la correlación microbiológica y la situación de cada paciente en conjunto otros métodos diagnósticos si están al alcance para un análisis multidisciplinario, dado que una positividad aislada no siempre confirma infección invasiva activa.

Actualmente la Organización Mundial de la Salud (OMS) tiene una lista de patógenos fúngicos prioritarios para orientar la investigación, el desarrollo y la acción de salud pública; de los cuales varios de los microorganismos fúngicos destacados en este estudio aparecen en dicha lista por lo que es de suma importancia seguir contribuyendo con datos a la epidemiología local e internacional.

Además de usarse el BDG como biomarcador en la parte diagnóstica, también puede utilizarse para el monitoreo de la respuesta terapéutica o como herramienta para guiar el inicio o la suspensión de la terapia antifúngica empírica (Mikulska et al., 2024; Ullah et al., 2025).

En relación a factores de confusión y falsos positivos es importante mencionar que pueden darse en casos donde al paciente se le ha administrado inmunoglobulina intravenosa, albúmina, hemodiálisis con membranas de celulosa y exposición a gasa quirúrgica son causas descritas de falsos positivos en BDG, por lo que su presencia debe ser considerada antes de asumir diseminación fúngica (Finkelman et al., 2020; Wan et al., 2023).

Como última conclusión cabe resaltar que la prueba de (1,3)- β -D-glucano continúa siendo respaldada por guías internacionales, como las de “Infectious Diseases Society of America” (Patterson et al., 2016; Pappas et al., 2016), como herramienta diagnóstica complementaria en contextos clínicos de alta sospecha de infección fúngica invasiva, especialmente en pacientes de alto riesgo (p. ej., neoplasias hematológicas o trasplante alogénico). Aunque no es específica para un hongo en particular, su inclusión en las principales guías y su utilidad en combinación con hallazgos clínicos, microbiológicos y de imagen refuerzan su valor en la estrategia diagnóstica integral.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Mosquera, Tapia, et al. (2024). Species distribution and antifungal susceptibility of *Candida* isolates in a tertiary hospital in Ecuador. *Journal of Fungi*.
- Akhtar, S., Anwar, S., & Abu Saleh, A. (2023). Rapid diagnosis of invasive fungal infections caused by *Candida* and *Aspergillus* species in patients admitted to intensive care unit of a tertiary care hospital. *Fortune Journal of Health Sciences*, 6(4), 378–385.
- Basseti, M., Giacobbe, D. R., Vena, A., & Falcone, M. (2023). Epidemiology, species distribution, antifungal resistance and outcome of invasive candidiasis in intensive care units: A systematic review. *The Lancet Infectious Diseases*, 23(9), e358–e370.
- Camous, L., et al. (2023). Factors related to mortality in critically ill histoplasmosis: a multicenter retrospective study in Guadeloupe and French Guyana. *Annals of Intensive Care*, 13(1), 1–12.
- De La Cruz, N., et al. (2024). Reducing candidaemia risk in urology patients. *IDH Journal*.
- Eickhoff, M. J., & Dumm, R. E. (2024). The Brief Case: Tricky *Trichosporon asahii* in the urinary tract. *Journal of Clinical Microbiology*, 62(9), e00557-24.
- Ferngren, G., Özenci, V., et al. (2024). Epidemiology of candidemia in Sweden: A nationwide surveillance study. *Mycoses*, 67(5).
- Finkelman, M. A., et al. (2021). Specificity influences in (1→3)- β -D-glucan-supported diagnosis. *Journal of Fungi*.
- Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. (2023). Boletín de vigilancia microbiológica (Edición nacional). <https://www.inciensa.sa.cr>
- Lamoth, F., et al. (2021). β -D-glucan antigenemia for the diagnosis of invasive fungal infections in immunocompromised patients: A review of the literature. *Clinical Infectious Diseases*, 72(Suppl 2), S102–S108.
- Liu Tingting, et al. (2025). Epidemiological characteristics and antifungal susceptibility of *Candida* species in a general hospital: A 5-year retrospective analysis. *BMC Infectious Diseases*.
- Mikulska, M., Magnasco, L., Signori, A., et al. (2022). Sensitivity of serum beta-D-glucan in candidemia according to *Candida* species epidemiology in critically ill patients admitted to the intensive care unit. *Journal of Fungi*, 8(9), 921.



- Mikulska, M., Ullah, N., Magnasco, L., et al. (2024). Lower (1,3)-beta-D-glucan sensitivity and in vitro levels in *Candida auris* and *Candida parapsilosis* strains. *Clinical Microbiology and Infection*, 30(6), 822–827.
- Oldberg, K., et al. (2025). β -D-glucan testing in candidemia: Association with deep-seated foci and outcomes. *Mycoses*.
- Pappas, P. G., Kauffman, C. A., Andes, D. R., Clancy, C. J., Marr, K. A., Ostrosky-Zeichner, L., ... & Sobel, J. D. (2016). Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 62(4), e1–e50.
- Patterson, T. F., Thompson, G. R., et al. (2016). Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Aspergillosis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*.
- Rhein, J., Boulware, D. R., Bahr, N. C. (2015). 1,3- β -D-glucan in cryptococcal meningitis. *The Lancet Infectious Diseases*, 15(10), 1136–1137.
- Spiliopoulou, A., et al. (2021). Invasive *Candida kefyr* infection presenting as pyelonephritis: A case report. *Journal of Mycology and Medical Mycology*.
- Ullah, N., Muccio, M., Magnasco, L., et al. (2025). Species-specific sensitivity and levels of beta-D-glucan for the diagnosis of candidemia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Fungi*, 11(2), 149.
- Villalobos-Vindas, J. M., Castro-Cordero, J. A., Avilés-Alpízar, Á., Peláez-Balladares, M., Somogyi, T., & Sandoval, L. (2016). *Candida parapsilosis*: principal causa de candidemia en un hospital de referencia para adultos de Costa Rica. *Revista Chilena de Infectología*, 33(2), 159–165.
- Wan, X., et al. (2023). Impact of intravenous immunoglobulin therapy on serum β -D-glucan testing. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*.

