

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Bioquímica

## Análisis de la utilidad diagnóstica de los medios cromógenos para el crecimiento del género *Candida*

Mónica Celeste Aranda-Torales<sup>1</sup>, María Perla Carolina Cabrera-Galeano<sup>1</sup>, Carlos Héctor Molinas-Duré<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Bioquímica (Asunción), Facultad de Medicina, Universidad del Norte, Paraguay.

**Enviado:** 1 de noviembre de 2019

**Aceptado:** 22 de diciembre de 2019

**Publicado:** 25 de noviembre de 2020

**DOI:** [10.5281/zenodo.4290348](https://doi.org/10.5281/zenodo.4290348)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC-BY)

### RESUMEN

**Introducción:** *Candida* spp. son levaduras diploides sexuales eucariotas. La candidiasis se considera una de las infecciones oportunistas más frecuente en seres humanos. En el mercado actual existen diferentes medios de cultivo con sustratos cromógenos como el CHROMagar *Candida*, CHROMagar Candid<sup>TM</sup>, *Candida* ID, ChromAgar *Candida*<sup>®</sup>, medio cromógeno Brilliant<sup>TM</sup> *Candida* Agar. El objetivo de este estudio fue analizar la utilidad diagnóstica de los medios cromógenos para el crecimiento del género *Candida*. **Materiales y métodos:** El enfoque de la investigación fue observacional retrospectivo. La información procesada se obtuvo de CICC, ScieLo, Hinari y Elsevier, usando las palabras claves «medios cromógenos», «*Candida* sp», «sensibilidad», «especificidad», «valor predictivo». Diez artículos fueron seleccionados que contaban con los datos necesarios. **Resultados:** Valores altos de sensibilidad, especificidad y valores predictivos estuvieron relacionados con la cantidad de muestra utilizada, siendo directamente proporcionales. Rendimientos bajos se vincularon con la no utilización de un medio para el aislamiento primario a partir del espécimen biológico, lo que inducía a resultados falsos. **Conclusiones:** al inicio de esta investigación se propuso como objetivo general analizar la utilidad diagnóstica de los medios cromógenos para el crecimiento del género *Candida*, especialmente de 3 especies que son las que se presentan con mayor frecuencia. Se destaca que las cuatro variables analizadas resultan ser esenciales para el correcto diagnóstico de los

**Autor correspondiente:** Carlos Héctor Molinas-Duré. Carrera de Bioquímica (Asunción), Facultad de Medicina, Universidad del Norte, Paraguay  
Correo electrónico: [carlos.molidure@gmail.com](mailto:carlos.molidure@gmail.com)

**Financiación:** Este artículo ha sido seleccionado por el Comité Científico del Programa de Iniciación Científica e Incentivo a la Investigación (PRICILA) como mejor artículo en el área de Medicina de la Facultad de Medicina de la ciudad de Asunción durante el Ciclo 1 (2019-2020). PRICILA es gestionado por la Dirección de Investigación y Divulgación Científica en conjunto con las Supervisiones de Facultades de Asunción y de Facultades Comunitarias, con fondos proveídos por el BBVA Paraguay y el Rectorado de la Universidad del Norte.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

pacientes, dado que la identificación correcta del agente causal puede modificar la conducta terapéutica. Se destaca de todos los medios analizados el CHROMagar *Candida* (Becton-Dickinson).

**Palabras clave:** medios cromógenos, *Candida*, sensibilidad, especificidad, valor predictivo

## INTRODUCCIÓN

*Candida* spp. son levaduras diploides sexuales eucariotas del reino Fungi, de las cuales se han identificado más de 150 especies. Sólo un pequeño número son patógenos humanos. Los miembros del género *Candida* son muy heterogéneos por lo que crecen como levaduras (blastosporas) o en forma filamentosa (pseudohifas, pseudomicelio) (1). La candidiasis es una infección cosmopolita. Se considera una de las infecciones oportunistas más frecuente en seres humanos. El principal agente es *Candida albicans*, pero pueden estar implicadas otras especies de *Candida*, como, *Candida dubliniensis*, *Candida glabrata*, *Candida famata*, *Candida krusei*, *C. lusitaniae*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, y otras.

Su incidencia ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años. Las levaduras son causantes del 7% de las micosis, el 25% de las micosis superficiales y entre el 75% y 88% de las infecciones fúngicas nosocomiales. Afecta a individuos de cualquier edad, sexo o grupo étnico (2). En Paraguay, se reportaron 2363 casos en el 2010, 1764 casos en el 2011, y 4017 casos en el 2015, según el anuario de las enfermedades registradas en los servicios del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (3–5).

Actualmente en el mercado existen diferentes medios de cultivo con sustratos cromógenos que han demostrado su indudable valor como herramienta para el diagnóstico presuntivo de levaduras. Entre ellos podemos citar CHROMagar *Candida*, CHROMagar *Candida*™, *Candida* ID, CHROMagar *Candida*®, medio cromógeno Brilliance™ *Candida* Agar.

La importancia de este trabajo de investigación radica en comparar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo, de los citados medios de cultivos. El objetivo de este estudio es analizar la utilidad diagnóstica de los medios cromógenos para el crecimiento del género *Cándida*. El enfoque de la investigación es observacional-documental, retrospectivo, de corte transversal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este fue un estudio observacional documental retrospectivo. Con respecto a los buscadores, la información procesada se obtuvo de CICO, ScieLo, Hinari, Google Scholar y Elsevier. Se usaron las siguientes palabras claves: «medios cromógenos», «*Candida* sp», «sensibilidad», «especificidad», «valor predictivo». Se identificaron 20 artículos en la literatura, accesibles. De estos 20 artículos, 10 fueron eliminados porque no contaban con todos los datos necesarios. Por lo tanto, el análisis incluyó 10 artículos, según se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Artículos seleccionados para el estudio, incluyendo medios cromógenos y número de muestras.

| Fuente                    | Medio                                           | N.º muestras |
|---------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| Ballesté et al.(6)        | CHROMagar <i>Candida</i> ™                      | 127          |
| Quindós et al.(7)         | <i>Candida</i> ID                               | 779          |
| García-Martos et al.(8)   | CHROMagar <i>Candida</i> (Becton-Dickinson)     | 2230         |
| Estrada-Barraza et al.(9) | Chromagar <i>Candida</i> ®                      | 79           |
| Hernández et al.(10)      | Brilliance™ <i>Candida</i> Agar                 | 436          |
| Souza et al.(11)          | CHROMagar <i>Candida</i> (France)               | 89           |
| Alfonso et al.(12)        | Brilliance™ <i>Candida</i> Agar                 | 240          |
| Cortés et al.(13)         | CHROMagar™ <i>Candida</i> y ID2™ <i>Candida</i> | 100          |
| Godoy et al.(14)          | Albicans ID                                     | 190          |
| Faraz et al.(15)          | CHROMagar <i>Candida</i>                        | 72           |

## RESULTADOS

La Tabla 2 muestra el origen de las cepas, medios de reaislamiento y examen previo reportados en los artícu-

los analizados. La Tabla 3 muestra los valores reportados de las variables de interés en los estudios analizados.

**Tabla 2.** Origen de las muestras, medios de aislamiento y exámenes previos.

| Fuente                            | Origen                                                                                                                                                | Reaislamiento                                | Examen previo                                                                |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Ballesté <i>et al.</i> (6)        | 100 de especímenes biológicos; 17 de la Micoteca del Departamento de Parasitología y Micología del Instituto de Higiene (IHM) y 10 (ATCC) del (NCCLS) | Agar peptonado y agar glucosado de Sabouraud | Metodología convencional: morfología macro y microscópica de la colonias     |
| Quindós <i>et al.</i> (7)         | Aislamiento clínico y cepas de colección                                                                                                              | Agar glucosado de Sabouraud                  | Prueba de producción de tubo germinal                                        |
| García-Martos <i>et al.</i> (8)   | Muestras clínicas de pacientes del Hospital Universitario Puerta del Mar de Cádiz                                                                     | Agar de Sabouraud con cloranfenicol          | No disponible                                                                |
| Estrada-Barraza <i>et al.</i> (9) | Muestras clínicas de pacientes con sospecha de candidiasis sistémica o diseminada                                                                     | No disponible                                | No disponible                                                                |
| Hernández <i>et al.</i> (10)      | Levaduras recolectadas durante examen clínico                                                                                                         | No disponible                                | No disponible                                                                |
| Souza <i>et al.</i> (11)          | Muestras de pacientes que acudieron al ISCMPA                                                                                                         | No disponible                                | Prueba del tubo germinal                                                     |
| Alfonso <i>et al.</i> (12)        | Las levaduras de muestras clínicas de pacientes de 3 Hospitales del GCBA                                                                              | Agar glucosado de Sabouraud                  | Métodos convencionales                                                       |
| Cortés <i>et al.</i> (13)         | Muestra de pacientes del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE                                                                               | Agar dextrosa Sabouraud                      | No disponible                                                                |
| Godoy <i>et al.</i> (14)          | Cepas almacenadas en el Banco de Microorganismos del Laboratorio Especial de Micología, EPM-UNIFESP                                                   | Agar glucosado de Sabouraud                  | Morfología microscópica y pruebas bioquímicas realizadas con galería API-32C |
| Faraz <i>et al.</i> (15)          | Muestras clínica de pacientes del Laboratorio Microbiológico de King Khalid, Hospital Al-Majmaah                                                      | No disponible                                | Identificación microscópica                                                  |

**Tabla 3.** Porcentajes de sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), y color de las colonias.

| Fuente                            | Especies             | Color           | S   | E   | VPP | VPN |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| Ballesté <i>et al.</i> (6)        | <i>C. albicans</i>   | Verde           | 88  | 96  | 97  | 84  |
|                                   | <i>C. tropicalis</i> | Azul            | 96  | 88  | 84  | 97  |
|                                   | <i>C. glabrata</i>   | Blanco-amarillo | 96  | 88  | 84  | 97  |
| Quindós <i>et al.</i> (7)         | <i>C. albicans</i>   | Azul            | 98  | 99  | 99  | 97  |
|                                   | <i>C. tropicalis</i> | Rosado          | 100 | 99  | 95  | 100 |
|                                   | <i>C. glabrata</i>   | ND              | ND  | ND  | ND  | ND  |
| García-Martos <i>et al.</i> (8)   | <i>C. albicans</i>   | Verde           | 100 | 100 | 100 | ND  |
|                                   | <i>C. tropicalis</i> | Azul-rosa       | 100 | 100 | 100 | ND  |
|                                   | <i>C. glabrata</i>   | Lila            | 97  | 100 | 97  | ND  |
| Estrada-Barraza <i>et al.</i> (9) | <i>C. albicans</i>   | ND              | 98  | 100 | ND  | ND  |

| Fuente               | Especies             | Color  | S   | E   | VPP | VPN |
|----------------------|----------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| Hernández et al.(10) | <i>C. tropicalis</i> | ND     | 100 | 95  | ND  | ND  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | ND     | 100 | 100 | ND  | ND  |
|                      | <i>C. albicans</i>   | Verde  | 100 | 98  | 97  | 100 |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | Azul   | 94  | 98  | 89  | 94  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | Café   | 93  | 97  | ND  | ND  |
| Souza et al.(11)     | <i>C. albicans</i>   | Verde  | 79  | 89  | 76  | 90  |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | Azul   | 46  | 95  | 80  | 81  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | ND     | ND  | ND  | ND  | ND  |
| Alfonso et al.(12)   | <i>C. albicans</i>   | Verde  | 85  | 92  | 73  | 96  |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | Azul   | 61  | 98  | 84  | 94  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | Café   | 97  | 99  | 98  | 99  |
| Cortés et al.(13)    | <i>C. albicans</i>   | Verde  | 94  | 81  | ND  | ND  |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | Azul   | ND  | ND  | ND  | ND  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | Rosado | ND  | ND  | ND  | ND  |
|                      | <i>C. albicans</i>   | Azul   | 90  | 70  | ND  | ND  |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | Rosado | ND  | ND  | ND  | ND  |
| Godoy et al(14)      | <i>C. albicans</i>   | Verde  | 100 | 90  | 88  | 100 |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | ND     | ND  | ND  | ND  | ND  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | ND     | ND  | ND  | ND  | ND  |
| Faraz et al.(15)     | <i>C. albicans</i>   | Verde  | 100 | 97  | 97  | 100 |
|                      | <i>C. tropicalis</i> | Azul   | 85  | 98  | 86  | 99  |
|                      | <i>C. glabrata</i>   | Lila   | 100 | 88  | 74  | 100 |

Nota: ND: no disponible.

## DISCUSIÓN

En la Tabla 1 aparecen los autores de los artículos científicos seleccionados. García *et al.* fueron los que utilizaron la mayor cantidad de muestras (8), mientras que Faraz *et al.* fueron los que utilizaron la menor cantidad (15). En total se registraron 4342 y en promedio 434 muestras. En la Tabla 2 se observan de donde fueron obtenidas las muestras. El 80% de las muestras provenía de aislamientos clínicos y el 20% provenía de Bancos de Microbiología y Micología.

El medio de reaslamiento más utilizado fue el de Agar glucosado de Sabouraud. Entre los exámenes previos más utilizados estuvieron la metodología convencional (morfología macro y microscópica de la colonias) y la prueba del tubo germinal. Cabe destacar que en algunos casos no se utilizó medio de reaslamiento ni se realizó examen previo.

En la Tabla 3 se puede apreciar que el mayor valor de sensibilidad para *C. albicans* es del 100%. Estos valores corresponden a los medios CHROMagar *Candida* (11) – relacionado a la producción de clamisodspora, fermen-

tación y asimilación de compuestos de carbono –, Brillance™ *Candida* agar(12) – debido a su carácter seriado – y Albicans ID (9).

El menor valor fue de 79%, correspondiente al medio CHROMagar *Candida*(Francia) (7). Esto puede ser debido a la cantidad de muestra y a que la misma fue obtenida a partir del hemocultivo. El mayor valor de especificidad fue del 100% para los medios CHROMagar *Candida* (Becton-Dickinson) (11) y Chromagar *Candida*® (6) y el menor fue de 70% para ID2™ *Candida*.

El porcentaje mayor del valor predictivo positivo fue del 100% para el medio CHROMagar *Cándida* (Becton-Dickinson) (11). Esto es debido a que este medio facilita en mayor medida el estudio de la morfología colonial y permite diferenciar con más precisión incluso identificar distintas especies. El menor valor fue de 73% para el medio Brillance *Candida* Agar (7).

Esto se pudo dar debido a que este estudio fue realizado en distintos centros, por lo que existieron variaciones en la subjetividad en la observación realizada por distintas

personas. El porcentaje mayor del valor predictivo negativo fue del 100% para el medio Brillante™ *Candida* Agar (12) y Albicans ID (10) y el menor fue de 81% para CHROMagar Cándida.

El mayor valor de sensibilidad para *C. tropicalis* fue del 100%. Correspondió a los medios CHROMagar *Candida* (Becton-Dickinson), Chromagar *Candida* y *Candida* ID (6,11,15). El menor valor fue de 46%, correspondiente al medio CHROMagar *Candida* (Francia) (12). Esto pudo haber sido a que otras especies de *Candida* también pueden presentar pigmentación rosada en las colonias. El mayor valor de especificidad fue del 100% para el medio CHROMagar Cándida (Becton-Dickinson)(11) y el menor fue de 81% para CHROMagar Candita™ (14).

El porcentaje mayor del valor predictivo positivo fue del 100% para el medio CHROMagar Cándida (Becton-Dickinson) (11) y el menor fue de 80% para el medio CHROMagar *Candida* (Francia) (12). El porcentaje mayor del valor predictivo negativo fue del 100% para el medio *Candida* ID (15). Esto fue por la detección de una actividad enzimática diferente. El menor valor fue de 81% para CHROMagar *Candida* (Francia) (12).

El mayor valor de sensibilidad para *C. glabrata* fue del 100% y correspondieron a los medios CHROMagar *Candida* (15) y ChroMagar *Candida*® (6), debido a las filamentaciones variables que presentaron. El menor valor fue de 93%, correspondiente al medio Brillante™ *Candida* agar (12), debido a la ausencia de filamentación en presencia de blastoconidias. El mayor valor de especificidad fue del 100% para el medio ChroMagar Cándida® (6), en vista de las filamentaciones variables. El menor valor fue de 88% para CHROMagar *Candida* (15). La limitación de este estudio fue la cantidad de muestras.

El porcentaje mayor del valor predictivo positivo fue del 98% para el medio Brilliance *Candida* agar (7) y el menor fue de 84% para el medio CHROMagar *Candida* (15). El porcentaje mayor del valor predictivo negativo fue del 100% para el medio CHROMagar *Candida* (15) y el menor fue de 97% para CHROMagar *Candida*™ (6).

El buen rendimiento obtenido por García *et al.* estuvo dado por factores como lectura de las placas a las 72 h para apreciar el color y prolongar el cultivo hasta los cinco días para apreciar mejor otras características de las colonias (8). Además, fue el estudio que utilizó la mayor cantidad de muestras. El bajo rendimiento obtenido por

Souza *et al.* con respecto a los demás pudo haber estado influido porque el tipo de muestra fue el hemocultivo (11).

Además, no se utilizó un medio para el aislamiento primario a partir del espécimen biológico ya que induce a resultados falsos fundamentalmente cuando identifica a las especies como «no albicans» Alfonso *et al.* sostienen que los datos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo no son tan elevados dado que los medios identifican presuntivamente varias especies de levaduras (12). Además, existen variaciones que se deben a la subjetividad en la observación realizada por distintas personas.

En conclusión, al inicio de esta investigación se propuso como objetivo general analizar la utilidad diagnóstica de los medios cromógenos para el crecimiento del género Cándida, especialmente de tres especies que son las que se presentan con mayor frecuencia. Se destaca que las cuatro variables analizadas resultaron ser esenciales para el correcto diagnóstico de los pacientes, dado que la identificación correcta del agente causal puede modificar la conducta terapéutica. Sobresale de entre todos los medios analizados el CHROMagar *Candida* (Becton-Dickinson). Por otra parte, de acuerdo con este estudio se infiere que no es posible prescindir del estudio morfológico en los medios mencionados anteriormente. El estudio morfológico ofrece muchas facilidades para el reconocimiento de distintas especies que pueden coexistir en una misma muestra clínica.

## REFERENCIAS

1. López-Ávila K, Dzul-Rosado KR, Lugo-Caballero C, Arias-León JJ, Zavala-Castro JE. Mecanismos de resistencia antifúngica de los azoles en *Candida albicans*: Una revisión. Rev Biomed [Internet]. 2016 Sep [cited 2020 Feb 26];27(3):127–36. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67960>
2. Biasoli M. Candidiasis [Internet]. Centro de Referencia de Micología; 2013. Available from: [https://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/file.php/118/MATERIALES\\_2013/TEORICOS\\_2013/CANDIDIASIS\\_2013-1.pdf](https://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/file.php/118/MATERIALES_2013/TEORICOS_2013/CANDIDIASIS_2013-1.pdf)
3. Dirección General de Estadística E y C. Anuario Estadístico del Paraguay [Internet]. Paraguay: Gobierno de la República del Paraguay; 2013. Available from: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2013/Anuario%20Estadistico%202013.pdf>
4. Dirección General de Estadística E y C. Anuario Estadístico del Paraguay [Internet]. Paraguay: Gobierno

- de la República del Paraguay; 2014. Available from: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2014/Anuario%20Estadistico%202014.pdf>
5. Dirección General de Estadística E y C. Anuario Estadístico del Paraguay [Internet]. Paraguay: Gobierno de la República del Paraguay; 2015. Available from: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/anuario2015/Anuario%20Estadistico%202015.pdf>
  6. Ballesté R, Arteta Z, Fernández N, Cristina M, Mousqués N, Xavier B, et al. Evaluación del medio cromógeno CHROMagar Candida™ para la identificación de levaduras de interés médico. Rev Med Urug [Internet]. 2005 [cited 2020 Feb 26];21(3):186–93. Available from: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1688-03902005000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-03902005000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  7. Quindós G, Alonso-Vargas R, Helou S, Arechavala A, Martín-Mazuelos E. Evaluación micológica de un nuevo medio de cultivo cromógeno (Candida ID®) para el aislamiento e identificación presuntiva de Candida albicans y otras levaduras de interés médico. Rev Iberoam Micol. 2001;18:23–8.
  8. García-Martos P, García-Agudo R, Hernández JM, Marín P, Tallero E. Identificación de levaduras de interés clínico en el medio de cultivo CHROMagar Candida. Rev Iberoam Micol. 1998;15:131–5.
  9. Estrada-Barraza D, Dávalos Martínez A, Flores-Padilla L, Mendoza-De Elias R, Sánchez-Vargas LO. Comparación entre métodos convencionales, ChromAgar Candida® y el método de la PCR para la identificación de especies de Candida en aislamientos clínicos. Rev Iberoam Micol [Internet]. 2011 [cited 2020 Feb 26];28(1):36–42. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-comparacion-entre-metodos-convencionales-chromagar-S1130140610001105>
  10. Hernández-Botero JS, Pérez-Cárdenas JE. Identificación de Candida glabrata y otras especies comunes del género Candida mediante el uso secuencial del medio de cultivo cromógeno y la prueba del tubo germinal. Iatreia [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 26];28(4):355–67. Available from: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/20727>
  11. Souza MN, Ortiz SO, Mello MM, Oliveira F de M, Severo LC, Goebel CS. Comparison between four usual methods of identification of Candida species. Rev Inst Med Trop Sao Paulo [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 26];57(4):281–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4616911/>
  12. Alfonso C, López M, Arechavala A, Perrone M del C, Guelfand L, Bianchi M. Identificación presuntiva de Candida spp. Y de otras levaduras de importancia clínica: Utilidad de Brilliance Candida Agar. Rev Iberoam Micol [Internet]. 2010 [cited 2020 Feb 26];27(2):90–3. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-identificacion-presuntiva-candida-spp-otras-S1130140610000161>
  13. Cortés Figueroa AÁ, Aguilar Santana A, Carrera Martínez Ó, Juárez S, Bazán Mora E, Castañón Olivares LR. Sensibilidad y especificidad entre dos medios cromogénicos para la identificación de Candida spp. Enf Inf Microbiol. 2010;30(3):78–82.
  14. Godoy P, Almeida LP, Lopes Colombo A. Identificación de Candida albicans utilizando el medio cromogénico Albicans ID. Rev Iberoam Micol. 2001;18:197–9.
  15. Faraz A, Ghaffar UB, Ansari T, Sami W. Evaluation of diagnostic efficacy of CHROMagar for differentiation and identification of common Candida species. ISRA Medical Journal. 2016;8(4):224–7.