

Prevalencia de *Candida auris* en departamentos de Colombia durante la vigilancia por el laboratorio (2018-2021)

María Clara Noguera^{1,2}, Shelly Orozco^{1,3}, Diana Lizarazo^{4,5}, Patricia Escandón^{4,6,*}

Resumen

Introducción: *Candida auris* es una levadura emergente, multirresistente relacionada con infecciones invasivas en centros de atención en salud. El objetivo de este estudio fue describir la prevalencia de *C. auris* en Colombia (2018-2021).

Materiales y Métodos: Se recopilaron datos de aislamientos clínicos sospechosos de *C. auris* de pacientes con infección fúngica invasiva, y su confirmación fue posible mediante MALDI-TOF MS o PCR. Se estudió la susceptibilidad antifúngica siguiendo parámetros del CLSI y se determinó la sensibilidad a anfotericina B, fluconazol, voriconazol y anidulafungina.

Resultados: De 1143 aislamientos sospechosos de *C. auris*, recibidos principalmente de la Región Caribe y Región Andina, un 56% (640) se confirmaron como *C. auris* mientras que en 44% (503) se identificaron otras levaduras; hubo mayor frecuencia de casos entre 19 y 60 años; se identificaron 189 casos de infección por SARS-CoV-2 y *C. auris* en los dos últimos años. La susceptibilidad antifúngica de 820 aislamientos mostró resistencia a alguno de éstos en 760, así como la presencia de resistencia simultánea a dos clases de antifúngicos en 150.

Discusión: Se observó aumento de la participación de las entidades territoriales, sugiriendo mayor sensibilización de los profesionales para sospechar de este patógeno y reportarlo. A pesar de la resistencia observada a ciertos antifúngicos, los aislamientos no mostraron una multirresistencia preocupante, lo que permite pensar que aún existen opciones terapéuticas para el control de las infecciones causadas por esta levadura en el país.

Palabras clave: *Candida auris*, resistencia antifúngica, vigilancia, Colombia

Prevalence of *Candida auris* in Colombian departments during the laboratory based surveillance (2018-2021)

Abstract

Introduction: *Candida auris* is an emerging multidrug-resistant yeast associated with invasive infections in health care facilities. The objective of this study was to describe the prevalence of *C. auris* in Colombia (2018-2021).

Materials and Methods: Data were collected of suspected clinical isolates of *C. auris* from patients with invasive fungal infection, and confirmation was possible using MALDI-TOF MS or PCR. Antifungal susceptibility was studied following parameters of the CLSI and sensitivity to amphotericin B, fluconazole, voriconazole and anidulafungin was determined.

Results: Of 1143 suspected *C. auris* isolates received for study, mainly from the Caribbean and Andean Region, 56% (640) were confirmed as *C. auris* while other yeasts were identified in 44% (503); the highest frequency of cases was between 19 and 60 years; initial identification had reported species other than *C. auris* in 44%. One hundred and eighty-nine cases of SARS-CoV-2 and *C. auris* infection were identified in the last two years. Antifungal susceptibility of 820 isolates showed resistance to one of these in 760, as well as the presence of simultaneous resistance to two classes of antifungals in 150 of these.

Discussion: In this study, an increase in the participation of territorial entities was observed, which suggests greater awareness among professionals to suspect the presence of this pathogen and then report it. Despite the resistance observed to certain antifungals, the isolates did not show worrying multi-resistance, which suggests that there are still therapeutic options for the control of infections caused by this yeast in the country.

Keywords: *Candida auris*, antifungal resistance, surveillance, Colombia

Introducción

Candida auris es una levadura patógena emergente, responsable de infecciones invasivas asociadas a la atención en salud y representa un problema de salud pública debido a

que generalmente presenta un alto perfil de multirresistencia, además de sus altas tasas de mortalidad (30-60%) y la dificultad para su correcta identificación por el laboratorio al emplear metodologías convencionales, dada su relación filogenética con otras especies del género¹⁻³. Reportada por

1 Grupo Caribe de Investigación en Enfermedades Infecciosas, Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia.

2 <https://orcid.org/0000-0002-6761-9110>

3 <https://orcid.org/0009-0003-5829-3512>

4 Grupo de Microbiología, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia.

5 <https://orcid.org/0000-0002-4956-4697>

6 <https://orcid.org/0000-0003-3029-118X>

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: pescandon@ins.gov.co

Recibido: 28/05/2024; Aceptado: 02/09/2024

Cómo citar este artículo: M.C. Noguera, et al. Prevalencia de *Candida auris* en departamentos de Colombia durante la vigilancia por el laboratorio (2018-2021). Infectio 2024; 28(4): 241-245

primera vez en Japón (2009), se han descrito desde entonces brotes de Infección Fúngica Invasiva (IFI) causada por *C. auris* en pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos (UCI), con catéter venoso central y condiciones médicas de base como diabetes mellitus, neoplasias y otras^{1,4}.

En junio de 2016, los centros para el control y prevención de enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) como agencia de gobierno de Estados Unidos, emitieron una alerta clínica dirigida a centros sanitarios del país, ante la aparición mundial de infecciones invasivas causadas por la levadura multirresistente *C. auris*⁵. Simultáneamente, en Colombia, el reporte de un número inusual de casos identificados como *Candida haemulonii* en instituciones de salud en la Región Andina (Bogotá, D. C.) y en la Región Caribe (departamentos de Bolívar y Atlántico) luego confirmados como *C. auris*, dio inicio a la vigilancia nacional de este patógeno por el Instituto Nacional de Salud (INS), y notificación obligatoria al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila)^{6,7}.

Adicionalmente, ante el aumento de brotes asociados a la atención de la salud en la Región de las Américas, la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) emitió en octubre (2016) una alerta epidemiológica para detectar y notificar precozmente casos por *C. auris*, que fue actualizada en febrero (2021) en el contexto de la pandemia por el COVID-19, debido al impacto significativo con relación a los casos reportados de *C. auris*^{9,10}.

Este microorganismo es una realidad emergente y la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde 2022 lo ubicó dentro de la lista de patógenos fúngicos prioritarios de vigilancia por el laboratorio y notificación obligatoria para guiar la acción en salud pública¹¹. El objetivo de este artículo es describir la prevalencia de *C. auris* en los departamentos de Colombia (2018-2021).

Materiales y métodos

En 2016, el INS emitió una alerta epidemiológica a la red nacional de laboratorios debido al aumento inusitado de casos de infección y colonización por *C. auris* en cuatro continentes en menos de una década^{6,8}.

Mediante la Circular 0025 del 26 de julio de 2017, el INS solicitó acciones a todos las unidades primarias generadoras de datos (UPGD) y demás laboratorios que procesan muestras de pacientes hospitalizados o de unidad de cuidado intensivo (UCI). Se pidió remitir al grupo de microbiología, por medio del laboratorio de salud pública (LSPD) respectivo, todos los aislamientos recuperados de hemocultivos o líquidos estériles identificados por sistemas automatizados, para su posterior identificación y/o confirmación así, según el algoritmo descrito en los lineamientos de la vigilancia por laboratorio⁶.

El envío de los aislamientos al laboratorio nacional de referencia del INS, se hizo acompañado de un formulario estándar (aprobado por el INS) con información demográfica y clínica del paciente, así como también, el informe de laboratorio con los resultados de identificación y perfil de sensibilidad a los antifúngicos^{1,6}.

Dado que Colombia presenta una complejidad topográfica, está dividida en seis regiones naturales con 32 departamentos, que se han organizado para este trabajo así: Región Caribe (departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Magdalena, Córdoba, Sucre, La Guajira); Región Andina (departamentos de Valle del Cauca, Norte de Santander, Santander, Boyacá, Quindío, Risaralda, Caldas, Antioquia, Huila, Tolima, Cauca, Cundinamarca, Nariño y Bogotá D. C.); Región Orinoquía (departamentos de Meta, Arauca, Vichada, Casanare); Región Amazonía (departamentos de Putumayo, Caquetá, Guaviare, Guainía, Vaupés, Amazonas); Región Pacífica (departamento de Chocó); Región Insular con el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Entre 2018 y 2021 se identificaron y/o confirmaron en el INS los aislamientos remitidos, utilizando el MALDI-TOF Biotyper (BrukerTM, Billerica, MA, USA) según la comparación de los espectros con la librería MBT Compass, BDAL 12438 MSP, siguiendo el protocolo suministrado por la casa comercial.

La susceptibilidad a los antifúngicos se llevó a cabo a 820 aislamientos siguiendo lo establecido por el CLSI, protocolo M60 y/o el sistema de prueba de susceptibilidad antimicrobiana Sensititre (Thermo ScientificTM, Waltham, MA, USA)¹². Se determinó la sensibilidad a anfotericina B (AmB), fluconazol (FZ), voriconazol (VOR) y anidulafungina (ANI), y se emplearon los puntos de corte sugeridos por los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) para *C. auris*¹³.

Se emplearon los puntos de corte de concentración mínima inhibitoria (CIM) para los diferentes antifúngicos sugeridos por el CDC, debido a que el Instituto de *referencia Clinical and Laboratory Standards Institute* CLSI no ha establecido aún, para *C. auris*, los puntos de corte de CIM para los diferentes antifúngicos¹²; estos puntos de corte proponen que para el fluconazol se considere resistente una CIM ≥ 32 $\mu\text{g}/\text{mL}$, ≥ 2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para anfotericina B, ≥ 4 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para anidulafungina y ≥ 2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ para micafungina.

Resultados

De acuerdo con los datos del programa de vigilancia de *C. auris* por el laboratorio (2018 - 2021), el INS recibió para su confirmación, 1143 aislamientos recuperados de pacientes con IFI identificados y remitidos como *C. auris*, procedentes de 18 departamentos del país, localizados en tres de las seis regiones reconocidas así: 591 (51,7%) remisiones de la Región Caribe, 538 (47,1%) remisiones de la Región Andina y 14 (1,2%) remisiones de la Región Orinoquía (figura 1a y figura 1b).

El hemocultivo fue la muestra mayormente procesada (980/1143), seguida de líquidos estériles (64/1143), orina con sonda/catéter (63/1143) y otras como punta de catéter, secreciones de sitios estériles (36/1143). La mayoría de los hemocultivos recuperados durante la vigilancia de esta levadura fueron procedentes de más de la mitad de los departamentos que conforman el territorio colombiano; en los cuatro años, el mayor

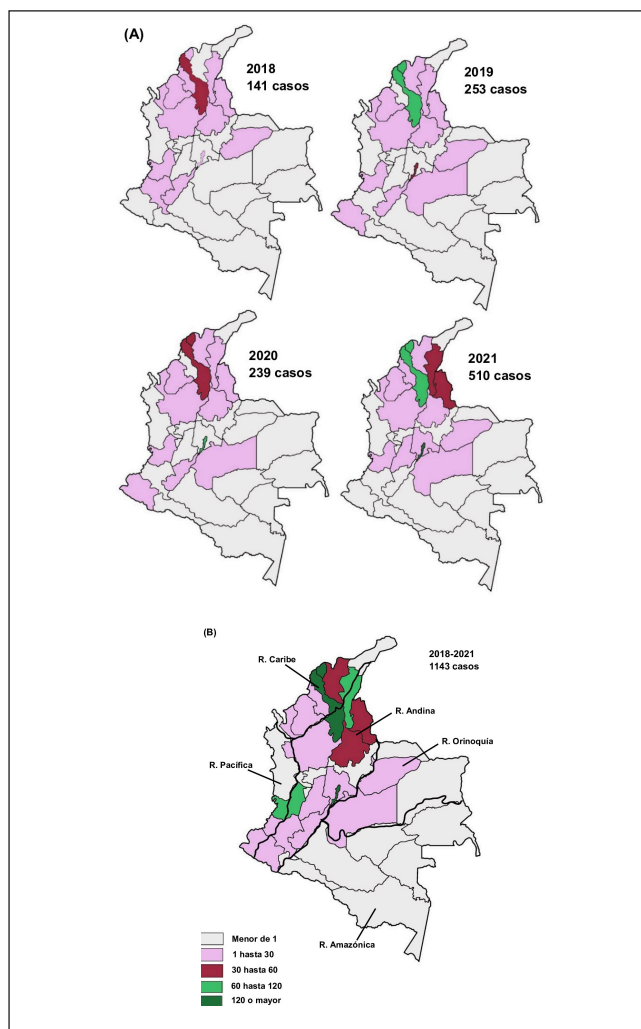


Figura 1. Distribución geográfica de 1143 casos confirmados de *Candida auris* en Colombia (2018-2021). **A.** Progresión anual de casos reportados de *Candida auris* por departamentos (2018-2021); **B.** Regiones y departamentos que reportaron casos por *Candida auris* (2018-2021).

número de remisiones fue de la región Caribe (51,7%), principalmente de los departamentos de Bolívar (20,1%) y Atlántico (18,0%); seguido de la región Andina (47,1%) predominando Bogotá, D. C. (28,2%). Para el año 2021, se evidenció un aumento notorio en el reporte de casos (44,6%) en el país, excepto en los departamentos de Huila y Nariño; otros departamentos como Cundinamarca, Tolima y Casanare iniciaron con la notificación obligatoria de esta levadura.

Se observó que la distribución por edad de los pacientes con infección por *C. auris* en los aislamientos remitidos, tuvo una mayor frecuencia entre 19 y 60 años con 455 (39,8%) aislamientos, seguido de los mayores de 60 años con 436 (38,1%). En menor proporción, el grupo entre 1 a 18 años con 124 (10,8%) y la población menor de un año con 122 (10,6%) (Figura 2).

Del total de remisiones hechas por los laboratorios clínicos (UPGD)/ LSPD respectivos, en 44% de los casos se habían identificado inicialmente otras especies de levaduras: del Complejo *Candida haemulonii*/*C. haemulonii* (22%); *C. haemulonii/auris*

(8%); Complejo *Candida albicans*/*C. albicans* y *Debaromyces hansenii*/*C. famata* (3% cada una); Complejo *Meyerozyma (Candida) guilliermondii*/*M. guilliermondii* y *Rhodotorula mucilaginosa* (2% cada una); Complejo *Candida parapsilosis*/*C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *Candida* spp. y *Candida no albicans* (1% cada una); solo el 55% de los aislamientos remitidos, fueron informados desde el principio como *C. auris*.

Los pacientes con infección por SARS-CoV-2 y *C. auris* reportados durante el periodo 2020-2021 fueron de 189 casos; para 2021 la tendencia de los casos (n= 116) fue hacia el alza en los diferentes departamentos, salvo Bogotá, D. C. y Magdalena. La Región Andina ocupó el primer lugar con 73 (62,9%) casos, seguida de la Región Caribe con 40 (34,5%); en menor proporción, la Región Orinoquía con 2 (1,7%) casos y la Región Amazónica con 1 (0,9%). Durante estos dos años de estudio, 15 departamentos notificaron casos con Covid predominando Bogotá, D. C. (37%), Valle del Cauca (16,4%), Atlántico (13,2%) y Cesar (9,5%); en menor proporción, N. de Santander y Bolívar (7,4% cada uno), Magdalena (3,2%), Huila (1,6%), Meta (1,1%), Córdoba, Sucre, Antioquia, Santander, Tolima y Caquetá (0,5 % cada uno) (Tabla 1).

Usando los puntos de corte tentativos establecidos por el CDC, el análisis mostró, que 760 (92,6%) aislamientos de *C. auris* presentaron resistencia a algún antifúngico: 101 aislamientos en 2019, 133 aislamientos en 2020 y 526 aislamientos en 2021; de éstos, 399 (52,5%) aislamientos presentaron una concentración mínima inhibitoria (CIM) $\geq 2,0$ $\mu\text{g/ml}$ para anfotericina B; 316 (41,6%) aislamientos tuvieron una CIM $\geq 32,0$ $\mu\text{g/ml}$ para fluconazol; 43 (5,6%) aislamientos presentaron una CIM $\geq 8,0$ $\mu\text{g/ml}$ para voriconazol y solo 2 (0,3%) aislamientos presentaron CIM $\geq 4,0$ $\mu\text{g/ml}$ para anidulafungina (Figura 3). Durante este periodo, 18,2% (150 aislamientos) presentaron resistencia a dos clases de antifúngicos de uso clínico de manera simultánea (Polienos y Azoles).

Discusión

En los últimos años, las infecciones de origen micótico se han convertido en una amenaza y un grave problema de salud pública debido al compromiso en hospederos inmunosuprimidos y con factores de riesgo. Dentro de este grupo, *C. auris* se ha

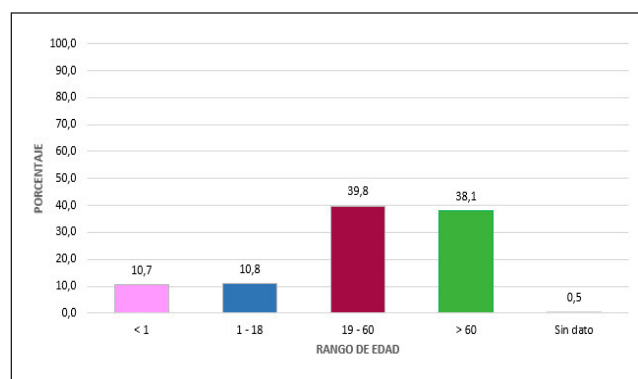


Figura 2. Distribución por edad de pacientes con infección por *Candida auris*

reconocido como una levadura patógena, emergente, productora de biopelículas, multiresistente responsable de infecciones fúngicas invasivas con alta mortalidad asociadas a la atención en salud tanto en la población adulta como pediátrica.

Luego del primer caso descrito en Japón, aproximadamente desde el 2013 los reportes de casos/brotos continuaron desde centros médicos internacionales de países europeos y luego desde el continente americano; a partir del 2016, empezó la circulación de alertas epidemiológicas por parte de entidades como la OMS, CDC, Ministerio de Salud y Protección Social e INS en Colombia, para crear conciencia del alto riesgo sobre esta levadura patógena en centros de atención médica.

En Colombia, el reporte de un número inusitado de casos desde la parte norte del país en 2016, identificados dentro del Complejo *C. haemulonii* y luego confirmados como *C. auris*, encendió las alarmas del INS conducentes a una alerta nacional (actualizada en 2017) sobre la circulación de esta levadura en el territorio colombiano causando brotes, lo que inició su vigilancia por el laboratorio convirtiéndose en un evento de notificación obligatoria¹.

A lo largo de los cuatro periodos de vigilancia se observó un aumento en la participación de las entidades territoriales, lo que puede sugerir mayor sensibilización en los profesionales del laboratorio clínico para sospechar la presencia de este singular patógeno y luego reportarlo.

La semejanza fenotípica que existe entre *C. auris* con levaduras que pertenecen al Complejo *Candida haemulonii* dificulta su correcta identificación, una situación frecuente en los laboratorios clínicos cuando se emplean metodologías convencionales y es un factor que incide en la precisión diagnóstica y en el manejo terapéutico oportuno¹¹. Del total de remisiones estudiadas, solo el 56% de los aislamientos fueron informados inicialmente como *C. auris*; el porcentaje restante (44%) fue identificado de manera errónea, y esto se asocia al empleo de sistemas comerciales o semi-automatizados desactualizados en los laboratorios, una situación frecuente en muchas regiones latinoamericanas. El diagnóstico sigue siendo, por tanto, un desafío en muchas regiones de Colombia, donde existen limitaciones para acceder a metodologías más robustas como PCR y/o MALDI-TOF, que son las recomendadas para la identificación precisa de *C. auris*. Se hace indispensable por ello, remitir los aislamientos sospechosos de esta levadura que cumplan con los criterios de envío de aislamientos clínicos de levaduras del género *Candida* recuperados en infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) al laboratorio de referencia del INS para su confirmación.

Entre 2020 y 2021 con el inicio de la pandemia por el SARS-CoV-2, los reportes de *C. auris* no disminuyeron; por el contrario, para 2021 en un 60,3% de entidades territoriales de la región Andina los casos aumentaron comparativamente respecto a 2020, salvo en el departamento del Huila; así mismo, se evidenció un incremento del 65,1% en las entidades territoriales de la región Caribe, con excepción del Magdale-

Tabla 1. Distribución geográfica de pacientes confirmados con SARS-CoV-2 y *Candida auris* por regiones y departamentos (2020 - 2021)

		Departamento	2020	2021	n	%
Región Andina	Bogotá		42	28	70	37.0
	Valle del Cauca		2	29	31	16.4
	N. Santander		1	13	14	7.4
	Huila		3	0	3	1.6
	Antioquia		0	1	1	0.5
	Santander		0	1	1	0.5
	Tolima		0	1	1	0.5
	Total		48	73	121	64.0
	%		65.8	62.9		
Región Caribe	Atlántico		12	13	25	13.2
	Cesar		7	11	18	9.5
	Bolívar		2	12	14	7.4
	Magdalena		4	2	6	3.2
	Córdoba		0	1	1	0.5
	Sucre		0	1	1	0.5
	Total		25	40	65	34.4
	%		34.2	34.5		
		Entidad territorial	2020	2021	n	%
Región Orinoquía	Meta		0	2	2	1.1
	Total		0	2	2	1.1
	%		0	1.7		
		Departamento	2020	2021	n	%
Región Amazónica	Caquetá		0	1	1	0.5
	Total		0	1	1	0.5
	%		0.0	0.9		
Total general			73	116	189	100

na; en las regiones Orinoquía y Amazónica, aquellos departamentos como Meta y Caquetá que no habían reportado anteriormente casos, empezaron a hacerlo (Tabla 1).

Con relación al estudio de sensibilidad antifúngica, realizado a 820 aislamientos de *C. auris* frente a anfotericina B, fluconazol, voriconazol y anidulafungina según lineamientos del CLSI, se mostró que 760 (92,6%) aislamientos presentaron resistencia a los antifúngicos.

La sensibilidad a los antifúngicos de los aislamientos colombianos estudiados mostró que algunos presentan multiresistencia a la anfotericina B y a los azoles, similar a lo reportado a nivel mundial para cepas de *C. auris*; sin embargo, a diferencia de otras regiones del mundo, no se ha detectado panresistencia, lo que permite pensar que, según este patrón de comportamiento, en Colombia aún existen opciones terapéuticas para el control de las infecciones causadas por esta levadura¹⁴.

C. auris como patógeno fúngico emergente relativamente reciente, presenta una realidad que no parece disminuir y que ha generado una alerta sin precedentes al sistema de salud pública, especialmente por su difícil identificación en

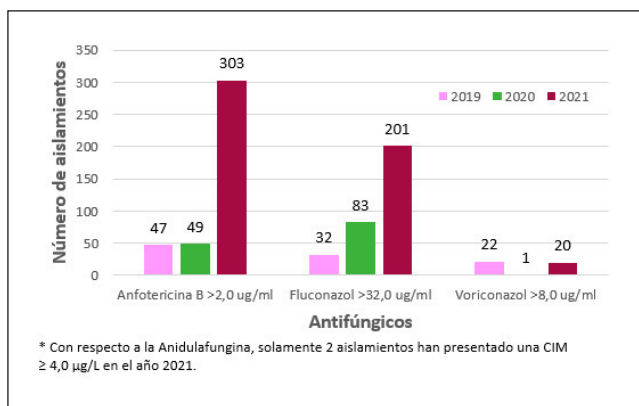


Figura 3. Aislamientos de *Candida auris* no sensibles a los antifúngicos (2019-2021)

el laboratorio. La participación creciente de los hongos en infecciones graves en poblaciones vulnerables y con factores de riesgo se hace paulatinamente más evidente; de ahí la importancia de contar con mejores herramientas diagnósticas para su detección precoz y notificación oportuna, con el objetivo de implementar las medidas de salud pública necesarias hacia su prevención y control en los entornos de salud.

Como conclusión, desde su emergencia global en diferentes continentes donde se ha identificado *C. auris*, los reportes no han disminuido, siendo motivo de preocupación para las autoridades sanitarias, al punto que la OMS la incluyó dentro de la lista de patógenos prioritarios desde el 2022. Su persistencia en superficies abióticas durante largo tiempo, fácil transmisión de persona a persona, la dificultad para su identificación por el laboratorio así como su comportamiento resistente frente a los antifúngicos de uso clínico, demandan continuidad con nuevas investigaciones que permitan resolver y aclarar múltiples interrogantes no resueltos aún, pero también la necesidad de mejorar las metodologías de laboratorio disponibles para lograr su detección e identificación de manera precisa y oportuna. Las infecciones producidas por esta levadura patógena multirresistente *C. auris* suponen un gran reto en la actualidad especialmente en pacientes con factores de riesgo y se consideran una prioridad en salud pública lo que implica también mantener la notificación obligatoria de este hongo al Sivigila y continuidad con el programa de vigilancia epidemiológica en las diferentes regiones del país.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este artículo no se hicieron experimentos con humanos o animales.

Protección de población vulnerable. No aplica.

Confidencialidad. No aplica debido a que no se tuvo acceso a las historias clínicas de los pacientes.

Privacidad. No aplica.

Financiación. Instituto Nacional de Salud.

Conflictos de interés. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Agradecimientos. Al personal de la red nacional de laboratorios y a los clínicos y epidemiólogos de los hospitales participantes en Colombia.

Contribución de los autores. MN, análisis de datos, escritura del primer borrador del manuscrito, ajustes al manuscrito, elaboración de figuras. SO, análisis de datos, revisión manuscrito, elaboración figuras. DL, apoyo en la realización de las técnicas e infografía relacionadas con la vigilancia por laboratorio de *C. auris* en Colombia, revisión del manuscrito. PE, revisión y análisis de datos, conceptualización del estudio, revisión del borrador del manuscrito, sometimiento. Todos los autores contribuyeron, leyeron y aprobaron la versión del manuscrito enviado.

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud. Alerta por emergencia global de infecciones invasivas causadas por la levadura multirresistente, *Candida auris*. Informe de un grupo científico del INS. Bogotá: INS; 2016.
2. Ruiz-Gaitán A, Del Pozo JI. AmBisome, tres retos: infección por *Candida auris*, infección del sistema nervioso central e infección asociada a biopelículas. Rev Iberoam Micol. Junio 2021; 38 (2): 84-90. DOI: 10.1016/j.riam.2021.03.004
3. Zuluaga-Rodríguez A. *Candida auris*: estrategias y retos para prevenir un brote. Biomédica. 2020;40(1):5-10. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5454>
4. Satoh, K., Makimura K, Hasumi Y, Nishiyama Y, Uchida K, Yamaguchi H. *Candida auris* sp. nov., a novel ascomycetous yeast isolated from the external ear canal of an inpatient in a Japanese hospital. Microbiol Immunol, 2009. 53(1): 41-4. DOI: 10.1111/j.1348-0421.2008.00083.x. Erratum in: Microbiol Immunol. 2018 Mar;62(3):205.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Global Emergence of Invasive Infections Caused by the Multidrug-Resistant Yeast *Candida auris* [Internet] [Consultado 2023 octubre 10] Disponible en: <https://www.cdc.gov/fungal/candida-auris/candida-auris-alert.html>
6. Instituto Nacional de Salud. Circular Externa. [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Información de laboratorio/Circular-0025-2017-Fortalecimiento-Acciones-Vigilancia-Candida-auris.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Información%20de%20laboratorio/Circular-0025-2017-Fortalecimiento-Acciones-Vigilancia-Candida-auris.pdf). Consultado el 25 de julio de 2023.
7. Escandón P, Chow NA, Cáceres DH, Gade I, Berkow EI, Armstrong P, et al. Molecular epidemiology of *Candida auris* in Colombia reveals a highly related country-wide colonization with regional patterns in Amphotericin B resistance. Clin Infect Dis. 2019 Jan 1;68(1):15-21. doi: 10.1093/cid/ciy411.
8. Instituto Nacional de Salud. Grupo de Microbiología - DRSP "Vigilancia por el Laboratorio de *Candida auris* 2016 - primer semestre de 2018 ", Bogotá, D.C.; 2019.
9. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Alerta Epidemiológica: Brotes de *Candida auris* en servicios de atención de salud. 3 de octubre, Washington, D.C. OPS/OMS. 2016.
10. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica: Brotes de *Candida auris* en servicios de atención a la salud en el contexto de la pandemia de COVID-19. 6 de febrero de 2021, Washington, D.C. OPS/OMS. 2021
11. WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
12. CLSI. M60 Performance Standards for Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts, 1st Edition 2017. Available from: <https://clsi.org/>
13. (CDC) CfDCaP. Recommendations for Identification of *Candida auris* 2018 [Available from: <https://www.cdc.gov/fungal/candida-auris/recommendations.html>].
14. Escandón P, Lockhart SR, Chow NA, Chiller TM. *Candida auris*: a global pathogen that has taken root in Colombia. Biomédica. 2023;43(Sp.1):278-87. doi: 10.7705/biomedica.7082. PMID: 37721898.