

<https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.284>

## Candidiasis and post-COVID-19 sequelae in adults in Latin America

*Candidiasis y secuelas post COVID-19 en adultos de Latinoamérica*

**Adrián Alberto Farfán Delgado**

[farfan-adrian8646@unesum.edu.ec](mailto:farfan-adrian8646@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-7595-056X>  
Universidad Estatal Del Sur De Manabí  
Jipijapa – Ecuador

**Diana Esther Franco Tigua**

[franco-diana6250@unesum.edu.ec](mailto:franco-diana6250@unesum.edu.ec)  
Universidad Estatal Del Sur De Manabí  
Facultad Ciencias de la Salud  
Jipijapa – Ecuador

**Lcdo. Jhon Bryan Mina Ortiz, Mg.**

[jhon.mina@unesum.edu.ec](mailto:jhon.mina@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-3455-2503>  
Facultad Ciencias de la Salud  
Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Ecuador

*Artículo recibido: 20 julio 2024*

-

*Aceptado para publicación: 26 agosto 2024*  
*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar*

### RESUMEN

*Cándida albicans* es un hongo saprófito, levaduriforme, siendo la causa más común de infecciones micóticas en el humano, un diagnóstico oportuno de coinfecciones bacterianas y fúngicas se convierte en una herramienta terapéutica donde la existencia de una sobreinfección por *Cándida* en pacientes con COVID-19 se sospecha debido a las manifestaciones clínicas del paciente, cuando a pesar de tratamiento antibiótico presenta datos de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y por consiguiente se aísla el patógeno fúngico causante. El objetivo de la investigación fue analizar la candidiasis y secuelas post COVID-19 en adultos de Latinoamérica con una metodología de tipo descriptivo con un enfoque documental de artículos científicos en inglés y español publicados en revistas de realce académico. El resultado principal de la investigación fue las consecuencias que puede generar esta infección fúngica en personas con COVID-19 pueden resultar mortales, ya que el impacto de las infecciones fúngicas oportunistas en la morbilidad y mortalidad de estos pacientes aún está poco claro. Se puede concluir que el entendimiento científico acerca de esta nueva enfermedad sigue desarrollándose, apareciendo cada día más pruebas sobre cómo lidiar con esta condición clínica.

*Palabras clave:* hongo, infección, micosis, patógeno, virus

## ABSTRACT

*Cándida albicans* is a saprophytic, yeast-like fungus, being the most common cause of fungal infections in humans. A timely diagnosis of bacterial and fungal co-infections becomes a therapeutic tool where the existence of a *Candida* superinfection in patients with COVID-19 is suspected due to the clinical manifestations of the patient, when despite antibiotic treatment they present data of systemic inflammatory response syndrome and consequently the fungal pathogen causing it is isolated. The objective of the research was to analyze candidiasis and post-COVID-19 sequelae in adults in Latin America with a descriptive methodology with a documentary approach of scientific articles in English and Spanish published in academic journals. The main result of the research was the consequences that this fungal infection can generate in people with COVID-19 can be fatal, since the impact of opportunistic fungal infections on the morbidity and mortality of these patients is still unclear. It can be concluded that the scientific understanding of this new disease continues to develop, with more evidence appearing every day on how to deal with this clinical condition.

*Keywords:* fungus, infection, mycosis, pathogen, virus

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

## INTRODUCCIÓN

El coronavirus (COVID-19) es una enfermedad muy contagiosa causada por el virus SARS CoV-2, que genera una variedad de síntomas, destacando las alteraciones respiratorias como las más comunes, especialmente en casos severos de la enfermedad. En algunas ocasiones, la evolución de los cuadros clínicos se deteriora a causa de infecciones secundarias o patógenos oportunistas adquiridos; la frecuencia de infecciones por hongos ha crecido notablemente, lo que impacta en la mortalidad y morbilidad (1).

Los coronavirus humanos fueron identificados por primera vez en los años 60 en las fosas nasales de individuos con resfriado común. Posteriormente, se les denominó coronavirus humano 229E y OC43. En 2004 y 2005 se han descubierto otros dos miembros de esta familia: HCoV-NL63 y HKU1, los cuales están presentes en la población mundial y son responsables de aproximadamente un tercio de los resfriados comunes. Al igual que otros virus, pueden provocar enfermedades respiratorias más serias, como la neumonía, especialmente en personas con factores de riesgo, ancianos, niños y pacientes con sistemas inmunológicos débiles. Además de las infecciones respiratorias, también pueden ocasionar problemas intestinales y neurológicos (2).

*Cándida albicans* es un hongo oportunista que puede manifestarse en el cuerpo humano, especialmente en la cavidad oral, sobre todo en pacientes con prótesis removibles, lo que provoca infecciones en la mucosa que, sin el tratamiento adecuado, podrían ser una fuente de infección potencialmente mortal para el ser humano (3).

Los pacientes que utilizan prótesis removibles pueden presentar manchas rojizas o blanquecinas en la boca debido a la presencia de *Cándida albicans*. La causa posible de esto puede ser el estrés, la falta de higiene dental, la xerostomía, las prótesis en mal estado, el uso de antibióticos o la administración de corticoides. Se ha informado que los pacientes que llevan prótesis dentales y tienen un sistema inmunitario comprometido, así como aquellos que han contraído el virus del SARS-COV-2, pueden desarrollar una infección aguda por *Cándida albicans*. Si a la disminución general de la salud y los problemas respiratorios severos en estos pacientes se añade la presencia de este hongo, esto podría incrementar la tasa de morbilidad y mortalidad (4).

Según algunos estudios, la tasa de mortalidad en los infectados por COVID-19 era del 50,47%, y de estos, se encontró que el 80% de los fallecidos presentaron hongos en su organismo. Asimismo, los pacientes que estaban coinfectados permanecieron más tiempo en el hospital y tuvieron un mayor riesgo de fallecer. El riesgo de muerte aumentó debido a coinfecciones bacterianas y micóticas, pero se identificó un mayor riesgo de muerte en los casos de *Cándida albicans* y *Pseudomona spp* (5).

Aunque no se ha comprobado de manera definitiva si los pacientes con COVID-19 tienen una mayor incidencia de infecciones por *Cándida spp*. en comparación con otros pacientes,

algunos estudios recientes indican que podrían tener un riesgo más elevado de candidemia que otras cohortes retrospectivas sin COVID-19. Además de los factores de riesgo ya conocidos para el desarrollo de candidemia en pacientes que están en una UCI, es importante considerar que la frecuente combinación de inmunosupresores (como corticoides), antibióticos de amplio espectro y bloqueadores del receptor de interleucina-6 (IL-6) en pacientes con infecciones severas por SARS-CoV-2 podría incrementar el riesgo de infecciones nosocomiales por *Cándida spp* (6).

Manabí, por su parte, fue considerada la tercera provincia más poblada de Ecuador y la segunda con más casos de coronavirus. Según datos oficiales, en mayo de 2020, esta provincia reportó 1.046 casos confirmados de COVID-19 y 209 pacientes fallecidos, donde el número de muertes por coronavirus en Manabí tampoco mostraba una tendencia a la baja. Mientras tanto, hasta esa fecha, Jipijapa contabilizaba 94 muertes entre confirmados y probables, presentando así la tasa más alta de fallecidos por cada 100.000 habitantes, ubicándose entre los cantones con mayor mortalidad del país. Sin embargo, las afectaciones pulmonares continúan siendo las mismas, siendo la neumonía la principal causa de mortalidad (7).

Dada la información anterior, el objetivo de esta investigación fue analizar la candidiasis y sus secuelas tras el COVID-19 en adultos, así como determinar las secuelas en los países de América Latina. Esto es relevante considerando que quienes experimentaron síntomas graves de COVID-19 generalmente requieren atención en la unidad de cuidados intensivos. Muchos de los síntomas son similares a los provocados por el síndrome de fatiga y otras condiciones crónicas que surgen después de las infecciones. Por ello, se define como problema de investigación: ¿Cuáles son las secuelas en infección la infección post COVID-19 en adultos de Latinoamérica?

## METODOLOGIA

### Diseño y tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio descriptivo con un enfoque documental, mediante una revisión bibliográfica sistemática, con el objetivo de resumir información sobre las Candidiasis y las secuelas post COVID-19 en adultos de Latinoamérica.

### Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo un estudio de literatura de artículos científicos en inglés y español publicados en revistas indexadas en PubMed, Biomed Central, Scielo, Google Académico, Springer y Science Direct. En la base de datos Pubmed, se utilizaron los operadores booleanos “and” para obtener de forma específica las variables del estudio y el operador “or” como estrategia para realizar una búsqueda más amplia, con el objetivo de conseguir información actual y específica sobre el tema establecido, eligiendo estudios publicados desde el año 2019 hasta la fecha, cumpliendo con cada uno de los criterios de selección.

## **Criterios de elegibilidad**

### **Criterios de inclusión**

- Artículos pertenecientes a bases de datos como PubMed, Scopus, Biomed Central, Scielo, Google académico, Redalyc, Latindex, Elsevier, Dialnet y Science Direct,
- Artículos en idiomas inglés como español.
- Artículos originales
- Artículo con información no mayor a 5 años

### **Criterios de exclusión**

- Revisiones sistemáticas
- Artículos que no cuenten con una visión completa del tema
- Estudios científicos antiguos con fecha de publicación mayor a 5 años
- Artículos con población diferente a la considerada en este estudio.
- Artículos en idiomas diferentes a los mencionados

### **Selección de artículos**

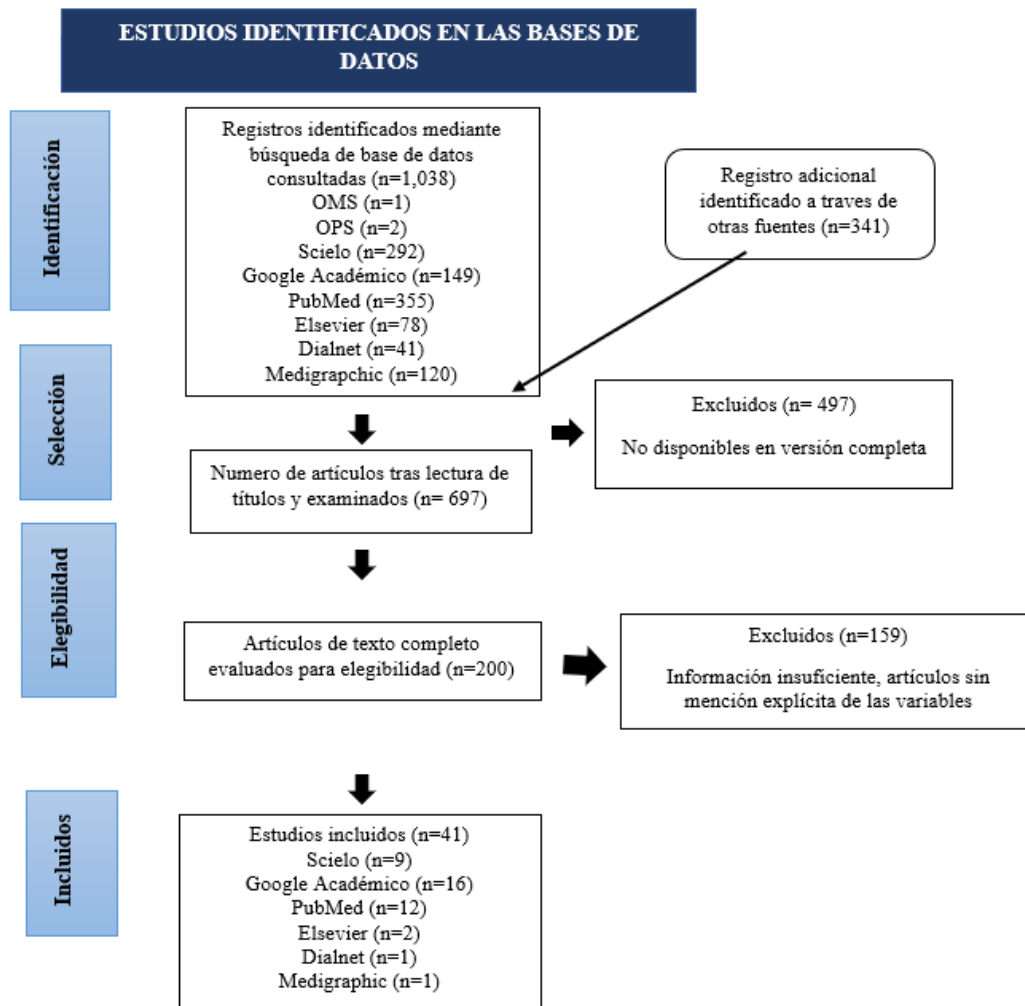
De acuerdo con los criterios de inclusión definidos para esta revisión, se examinaron los métodos de cada artículo (para preseleccionar aquellos cuyos diseños se ajustarán a los criterios previamente establecidos) y se eligieron para un análisis de resultados todos los estudios que presentaran una definición clara y precisa de sus objetivos, así como conclusiones coherentes con los resultados del análisis mediante el uso del esquema PRISMA.

### **Consideraciones éticas**

Este análisis se lleva a cabo sin ningún riesgo, basado en resoluciones internacionales, cumpliendo con los derechos de autor y citando adecuadamente conforme a las normas de Vancouver, especificando las fuentes bibliográficas.

### Ilustración 1

Diagrama de flujo de PRISMA utilizado para la selección de artículos



### RESULTADOS

**Tabla 1**

Principales secuelas de la Candidiasis en la infección post COVID 19

Autor/ Referencia	Año	País	Tipo de estudio	nº	Secuelas
Osorio M (8)	2020	Cuba	Estudio descriptivo de corte transversal	292	Neumonía Vomito
Alarcón y col (9)	2020	Perú	Estudio retrospectivo, descriptivo	31	Coinfecciones Cefalea
Hernández F (10)	2020	México	Estudio descriptivo transversal	101	Neumonía nosocomial
Pemán y col (11)	2020	Cuba	Estudio descriptivo, observacional	378	Hiponatremia Miocarditis
	2020	Colombia	Estudio observacional,	341	

Rodríguez y col (12)			descriptivo, y transversal		Lesión cardiaca aguda
Arastehfar y col (13)	2020	USA	Estudio descriptivo, transversal	67	Nauseas Anosmia
Carrillo E. (14)	2021	México	Estudio descriptivo cualitativo	69	Choque séptico Disnea
Tapia M (15)	2021	México	Estudio observacional	21	Falla respiratoria
Pérez y Col. (16)	2021	Cuba	Estudio descriptivo transversal	165	Asma Gastroenteritis
Aguilar y col (17)	2021	Perú	Estudio descriptivo de corte transversal	63	Reflujo Dolor abdominal
Nobrega y col (18)	2021	Brasil	Estudio ambispectivo	301	Anosmia
Magnasco y col (19)	2021	Cuba	Estudio descriptivo retrospectivo	112	Odinofagia Hiponatremia
Abdullah y col (20)	2021	USA	Estudio observacional, descriptivo, y transversal	378	Reflujo Arritmia cardiaca Daño cerebrovascular
Moser y col (21)	2021	México	Estudio observacional descriptivo	184	Daño cardiovascular
Villanueva y col (22)	2021	México	Estudio retrospectivo	41	Daño cardiovascular
De Almeida y col (23)	2021	Brasil	Estudio descriptivo, transversal	285	Cefaleas Dolor muscular
Segrelles y col (24)	2021	Venezuela	Estudio descriptivo observacional	476	Lesión miocárdica
Prestel y col (25)	2021	USA	Estudio descriptivo, observacional	20	Arritmias Miocarditis
Quiridunbay y col (26)	2022	Ecuador	Estudio observacional, descriptivo y transversal	10	Nauseas Fatiga Cefalea
González y Col. (27)	2022	Perú	Estudio descriptivo cualitativo	45	Disnea Dolor muscular

García y col (28)	2022	Ecuador	Estudio de tipo descriptivo, transversal, con enfoque cuantitativo	44	Odinofagia Hiponatremia
Vaseghi y col (29)	2022	USA	Estudio ambispectivo	14	Daño pulmonar Cefalea
Ahmed y col (30)	2022	Argentina	Estudio de cohorte retrospectivo	197	Hiponatremia
Ramos y col (31)	2022	Ecuador	Estudio retrospectivo	179	Daño cardiovascular
Erami y col (32)	2022	Uruguay	Estudio observacional descriptivo	66	Daño pulmonar Cefalea
Thomaz y col (33)	2022	Brasil	Estudio descriptivo observacional	346	Arritmia cardiaca
Kordalewska y col (34)	2023	Cuba	Estudio descriptivo retrospectivo	122	Anosmia
Lagree y col (35)	2023	Perú	Estudio descriptivo, transversal	284	Fibrosis pulmonar
Lyman y col (36)	2023	USA	Estudio descriptivo, transversal	145	Fibrosis pulmonar Neumonía
San Martin y col (37)	2023	Cuba	Estudio de cohorte retrospectivo	294	Dolor muscular Disnea

### **Análisis e interpretación**

Las consecuencias que puede generar esta infección fúngica en personas con COVID-19 pueden resultar mortales, ya que el impacto de las infecciones fúngicas oportunistas en la morbilidad y mortalidad de estos pacientes aún está poco claro. Las afecciones pulmonares son las más comunes, pero también hay otras secuelas como la hiponatremia, cefalea, anosmia y disnea, entre otras complicaciones, cada una de las cuales se manifiesta en función de la gravedad de la infección.

### **DISCUSION**

Las consecuencias que puede generar esta infección fúngica en personas con COVID-19 pueden resultar mortales, ya que el impacto de las infecciones fúngicas oportunistas en la morbilidad y mortalidad de estos pacientes aún está poco claro. Las afecciones pulmonares son las más comunes, pero también hay otras secuelas como la hiponatremia, cefalea, anosmia y disnea, entre otras complicaciones, cada una de las cuales se manifiesta en función de la gravedad de la infección (38).



De acuerdo a la revisión exhaustiva realizada a lo largo del estudio pudimos encontrar que ciertos autores concordaban y otros autores diferían entre si debido a que encontraban resultados diversos ya que la población estudiada presentaba secuelas distintas tal es el caso de Lagree y col (35) y Lyman y col (36) ambos estudios realizados en el año 2023 encontraron que la fibrosis pulmonar es la principal secuela originada en pacientes con estas infecciones, así mismo Segrelles y col (24) difiere con lo manifestado por Erami y col (32) ya que en el primer estudio la lesión miocárdica fue una afección frecuente y en el posterior estudio la cefalea tuvo un gran impacto clínico.

De la misma forma Aguilera y col (39) en su investigación, indican que las coinfecciones por hongos en individuos con COVID-19 pueden manifestarse como neumonía y choque séptico. Por lo tanto, los autores enfatizan la necesidad urgente de generar evidencia prospectiva que respalde la formulación de políticas antimicrobianas y la implementación de intervenciones adecuadas y específicas para la pandemia. Además, estos autores hallaron que el 7.4% de los pacientes fallecieron, y que el 37.1% presentó una infección asociada a la *Cándida spp*. Por su parte el estudio de Salehi y col (40) concuerda con lo manifestando en nuestra investigación dado que la neumonía fue la principal complicación en aquellos que se recuperaban de la infección por COVID-19, la mayoría de los diagnósticos fueron considerados probables, ya que identificar de manera precisa las infecciones fúngicas oportunistas sigue siendo difícil en entornos con pocos recursos.

Mientras que Islas y col (41) dentro de su investigación difiere lo manifestado anteriormente ya que en su estudio encontró que las consecuencias más significativas provocadas por estas infecciones afectan a los pulmones, causando daño en el tejido pulmonar y, lo más relevante, alteraciones respiratorias como la reducción de la expansión pulmonar y de la reserva espiratoria, así como una disminución de la capacidad funcional residual.

Luego de la revisión exhaustiva de la literatura disponible hasta la fecha, podemos afirmar que hay varias secuelas producidas por la candidiasis en las infecciones posteriores a la COVID-19. No obstante, se encontraron limitaciones, como la falta de evidencia que respalde estos hallazgos, ya que se observaron en su mayoría en investigaciones realizadas en países desarrollados; por lo tanto, es necesario realizar más estudios que busquen explicar la relación, especialmente en naciones de Latinoamérica.

## CONCLUSIONES

El entendimiento científico acerca de esta nueva enfermedad sigue desarrollándose, apareciendo cada día más pruebas sobre cómo lidiar con esta condición clínica. Es aconsejable informarse y actualizarse de manera continua para poder conocer y aplicar las mejores estrategias de prevención y tratamiento de esta enfermedad. Además, la atención primaria, debido a su

naturaleza de continuidad y a su alcance entre la mayor parte de la población, es el contexto ideal para investigar la verdadera prevalencia del estado post-COVID-19.

Las consecuencias a largo plazo que pueden experimentar los sobrevivientes de una infección por COVID-19 con características clínicas significativas aún no están completamente claras. También es importante considerar la evidencia clínica que indica que, entre otros síntomas, la anosmia se relaciona con la infección, probablemente por los receptores ACE-2 que se encuentran en la mucosa nasal. Además de los síntomas pulmonares típicos de la neumonía que provoca, presenta otras secuelas asociadas a la infección por *Cándida spp*, como daño en el corazón y en el sistema neurológico, dependiendo de la gravedad de la enfermedad.

## REFERENCIAS

- San Martin Andrade D, Cárdenas Amendaño CA, Solórzano Cuenca AB, Ulloa Pacheco JM, Medina-Sotomayor. Candida albicans: factor agravante en pacientes con covid-19. Rev Cient Odontol (Lima). 2023; 10(4): p. 22 - 32.
- Ochoa González D, González Ramos R, Valverde Grandal O. Manifestaciones orales de la infección por COVID-19. MediSur. 2023; 21(2): p. 5 - 12.
- Gorospé-Sarasúa , Gallego-Rivera JI, Muñoz-Molina GM, Mirambeaux-Villalona RM, Ajuria-Illarramendi , González-García , et al. Delayed Candida Costochondritis and Spondylitis in a Post-COVID-19 Patient Previously Treated With Corticosteroids, Antibiotics, and Tocilizumab. Arch Bronconeumol. 2021;(57): p. 48 - 50.
- de Lima Medeiros Y, de Abreu Guimarães L. Oral Lesions Associated with Post-COVID-19: Disease Sequels or Secondary Infection? International journal of odontostomatology. 2021; 15(4): p. 812-816.
- Peman J, Quindos G. Current aspects of invasive diseases caused by Candida and other yeast fungi. Revista Iberoamericana de Micología. 2020; 33(3): p. 133-139.
- Carod Artal F. Síndrome post-COVID-19: epidemiología, criterios diagnósticos y mecanismos patogénicos implicados. Revista Neurología. 2021; 72(11): p. 4 - 9.
- Coello-Toala B, Mero-Tuarez K, Valero-Cedeño N, Razo-Romero M. Epidemiology of COVID-19 and its demographic characteristics in the southern part of Manabí. Produccion Científica. 2021; 49(1).
- Osorio MF. Manifestaciones extrapulmonares de SARS-CoV-2. Una breve reseña. Infect Dis Clin Pract. 2020.
- Alarcon J, Garcia V, Alzate A. Asociación entre aumento del índice de masa corporal e ingreso hospitalario por covid-19 en pacientes de un programa de riesgo cardiovascular. UEPH. 2021; 4(1).
- Hernández Fernández F. Enfermedad cerebrovascular en pacientes con COVID-19: neuroimagen, descripción histológica y clínica. Cerebro. doi:10.1093/cerebro/awaa239. 2020.
- Peman J, Ruiz Gaitan A, Garcia Vidal C, Salavert M, Ramirez P, Puchades F, et al. Fungal coinfection in COVID-19 patients: Should we be concerned? Revista Iberoamericana de Micología. 2020; 37(2): p. 41 - 46.
- Rodriguez JY, Le Pape , Lopez O, Esquea , Labiosa AL, Alvarez-Moreno. Candida auris: A Latent Threat to Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. Clinical Infectious Diseases. 2021; 73(9): p. 2836 - 2837.

- Arastehfar A, Carvalho A, Hong Nguyen M, Taghi Hedayati , Netea MG, Perlin D, et al. COVID-19-Associated Candidiasis (CAC): An Underestimated Complication in the Absence of Immunological Predispositions? *Journal of Fungi*. 2020; 6(4): p. 211.
- Melgar Bieberach Rebeca E. Manifestaciones extrapulmonares de la infección por SARS-CoV-2. *Cirugía y cirujanos*. <https://doi.org/10.24875/ciru.20000363>. 2021; 88(5).
- Tapia Mauricio. Manifestaciones extrapulmonares de la infección por SARS-CoV-2. *Cirugía y cirujanos*. 2021; 88(5).
- Pérez Fernández A , Rivero OH , Mederos LP. Primer informe en Cuba de trastorno psicótico posterior a COVID-19. Informe de caso. *Acta Médica del Centro*. 2021; 15(3).
- Aguilar-Gamboa F, Vega-Fernández J, Suclupe-Campos D. SARS-COV-2: more than a respiratory virus. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2021; 25(2).
- Nobrega de Almeida J, Brandao I, Francisco E, De Almeida S, De Oliveira Dias P, Pereira F, et al. Axillary Digital Thermometers uplifted a multidrug-susceptible *Candida auris* outbreak among COVID-19 patients in Brazil. *Mycoses*. 2021; 10(2): p. 13 - 20.
- Magnasco , Mikulska , Giacobbe DR, Taramasso , Vena A, Dantone C. Spread of Carbapenem-Resistant Gram-Negatives and *Candida auris* during the COVID-19 Pandemic in Critically Ill Patients: One Step Back in Antimicrobial Stewardship? *Microorganisms*. 2021; 9(1): p. 95.
- Abdullah M, Mohsin J, Al Huraizi A, Khamis F. COVID-19 associated invasive candidiasis. *Journal of infection*. 2021; 82(2): p. 45 - 46.
- Moser D, Biere K, Han B, Hoerl M, Schelling G, Choukér A, et al. COVID-19 Impairs Immune Response to *Candida albicans*. *Front. Immunol*. 2021; 12: p. 44 - 60.
- Villanueva-Lozano , Treviño-Rangel RdJ, González GM, Castilleja Leal F, Torre Amione G, Martinez Resendez M. Outbreak of *Candida auris* infection in a COVID-19 hospital in Mexico. *Clinical Microbiology of Infection*. 2021; 27(5): p. 813 - 816.
- de Almeida J, Francisco E, Hagen F, Brandao I, Pereira F, Presta Dias P, et al. Emergence of *Candida auris* in Brazil in a COVID-19 Intensive Care Unit. *Journal of Fungi*. 2021; 7(3): p. 20 - 22.
- Segrelles-Calvo , de S Araújo GR, Llopis-Pastor , Carrillo J, Hernández-Hernández , Rey L, et al. *Candida* spp. co-infection in COVID-19 patients with severe pneumonia: Prevalence study and associated risk factors. *Respiratory Medicine*. 2021; 188: p. 66 - 69.
- Prestel C, Anderson , Forsberg , Lyman M, de Perio MA, Kuhar D, et al. *Candida auris* Outbreak in a COVID-19 Specialty Care Unit — Florida, July–August 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021; 70(2): p. 56–57.

- Quiridunbay Pasato L, Flores Montesinos C, Ortiz Encalada B. Main cardiac complications in patients with Post COVID-19 Syndrome. *Salud Ciencia y Tecnología*. 2022; 2(51): p. 203.
- González González C , Arvilla Arce H. Alteraciones de la enfermedad por COVID-19. *Revista Médico -Científica de la Secretaría de Salud de Jalisco*. 2022.
- García Casanova T, Chávez Maldonado V, Pinargote Rodríguez T. Complicaciones agudas en pacientes con COVID-19. *FECIM*. 2022; 4(1).
- Vaseghi , Sharifisoorak , Khodadadi , Nami , Safari F, Ahangarkani , et al. Global prevalence and subgroup analyses of coronavirus disease (COVID-19) associated *Candida auris* infections (CACa): A systematic review and meta-analysis. *Mycoses*. 2022; 65(7): p. 683-703.
- Ahmed N, Mahmood MS, Asad Ullah M, Araf , Rahaman TI, Tayab Moin A, et al. COVID-19-Associated Candidiasis: Possible Patho-Mechanism, Predisposing Factors, and Prevention Strategies. *Current Microbiology*. 2022; 79(127): p. 22 - 26.
- Ramos-Martínez , Pintos-Pascual , Guinea J, Gutiérrez-Villanueva , Gutiérrez-Abreu , Díaz-García J, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on the Clinical Profile of Candidemia and the Incidence of Fungemia Due to Fluconazole-Resistant *Candida parapsilosis*. *Journal of Fungi*. 2022; 8(5): p. 451.
- Erami , Raiesi , Momen-Heravi M, Getso MI, Mehri N. Clinical impact of *Candida* respiratory tract colonization and acute lung infections in critically ill patients with COVID-19 pneumonia. *Microbial Pathogenesis*. 2022; 166: p. 10 - 15.
- Thomaz D, Del Negro G, Ribeiro L, Da Silva M, Carvalho G, Camargo C, et al. A Brazilian Inter-Hospital Candidemia Outbreak Caused by Fluconazole-Resistant *Candida parapsilosis* in the COVID-19 Era. *Journal of Fungi*. 2022; 8(2): p. 95 - 100.
- Kordalewska , Perlin DS. *Candida* in COVID-19: Gut-Lung Axis, Dysbiosis, and Infections. *Current Fungal Infection Reports*. 2023; 17: p. 263–280.
- Lagree K, Chen. *Candida* makes a lasting impression in COVID-19. *Nature Immunology*. 2023; 24: p. 1782–1784.
- Lyman M, Forsberg K, Sexton J, Chow N, Lockhart S, Jackson B, et al. Worsening Spread of *Candida auris* in the United States, 2019 to 2021. *Annals of Internal Medicine*. 2023; 176(4): p. 34 - 39.
- San Martin Andrade D, Cardenas Amendaño C, Solorzano Cuenca A, Ulloa Pacheco J, Medina Sotomayor P. *Candida albicans*: risk factor in covid-19 patients. *Revista Científica Odontológica (Universidad Científica del Sur)*. 2023; 10(4).

- Zaror L, Aravena A, Valenzuela A. Micosis en tiempos de COVID-19. *Revista Brasileira de Analises Clinicas*. 2021; 9(5): p. 21 - 27.
- Aguilera Calzadilla Y, Díaz Morales Y, Ramos Suzarte M. Infecciones bacterianas y fúngicas asociadas a la COVID-19. *Medicentro Electrónica*. 2021; 25(2): p. 315-323.
- Salehi , Ahmadikia K, Badali H, Khodavaisy S. Infecciones fúngicas oportunistas en la zona epidémica de COVID-19: una perspectiva clínica y diagnóstica. *Micopatología*. 2020; 185: p. 607–611.
- Islas-Cruz MF, Cerón-Gutiérrez D, Templos-Morales A, Ruvalcaba-Ledezma JC, Cotarelo-Pérez AK, Reynoso-Vázquez J, et al. Complicaciones por infección de Covid-19 en mujeres embarazadas y neonatos en el año 2020. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2021; 6(6): p. 881-897.