



Salud Jalisco

Editorial

Sobre algunos aspectos del proceso de revisión por pares de los manuscritos científicos

Artículos originales

Efecto de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) sobre las enfermedades por vectores en México

Correlación del desarrollo económico con la mortalidad por COVID-19 en México. Estudio de cohorte ecológico

Evaluación con la escala Likert sobre la aceptación del sabor que guardan tres marcas comerciales de paracetamol en su presentación líquida

Tabla de vida abreviada para la población amparada del ISSSTE-Jalisco. 2016

Influencia de la vacunación contra COVID-19 en la prevalencia del síndrome de *burnout* en profesionales de la salud

Revisión - Opinión

Biomarcadores serológicos de riesgo en linfoma no Hodgkin

Revisión - Narrativa

Micosis pulmonar: cuándo sospecharla

Comunicación breve - Nota técnica

Propuesta de una fórmula matemática para garantizar la calidad en la conservación de vacunas





Directorio institucional Secretaría de Salud Jalisco

Cuerpo Directivo

Fernando Petersen Aranguren
Secretario de Salud del Gobierno del Estado de Jalisco

Héctor Hugo Bravo Hernández
Director General OPD Servicios de Salud Jalisco

Arturo Múzquiz Peña
Director General de Desarrollo Estratégico del Sector Salud, SSJ

Ana Gabriela Mena Rodríguez
Dirección General de Salud Pública, SSJ

Eduardo Vázquez Valls
Director General de Educación, Investigación
y Calidad en Salud, SSJ

Tomas Alberto Gómez Santiago
Director General de Asuntos Jurídicos, SSJ

Ana Lilia Mosqueda González
Directora General de Reingeniería
Administrativa, SSJ

Maricarmen Rello Velázquez
Titular de la Unidad de Comunicación
Institucional, SSJ

Denis Santiago Hernández
Titular de la Comisión para la Protección Contra
Riesgos Sanitarios del Estado de Jalisco

Arnulfo Hernán Nava Zavala
Editor en Jefe

Netzahualpilli Delgado Figueroa
Co-Editor

Gerardo Amaya Tapia
Martín Bedolla Barajas
María Claudia Espinel Bermúdez
Editores Asociados

CONSEJO EDITORIAL

Juan Calva Mercado
Enfermedades Infecciosas, Epidemiología, Instituto Nacional
de Ciencias Médicas y Nutrición "Dr. Salvador Zubirán"

Ariel Pablos Méndez
Medicina Interna, Columbia University Medical Center, EUA

Antonio Robles Cervantes
Medicina Interna, Instituto Nacional
de Cirugía Reconstructiva

Eduardo Vázquez Valls
Patología Clínica, Enfermedades
Infecciosas, Director General de Educación,
Investigación y Calidad en Salud, SSJ

Bárbara Vizmanos Lamotte
Nutrición, México. Universidad de Guadalajara

COMITÉ EDITORIAL

Noé Alfaro Alfaro
Salud Pública, Universidad de Guadalajara

Efraín Andrade Villanueva
Cirugía General, Coordinador de Desarrollo
Institucional, Hospital General de Occidente

Jaime Federico Andrade Villanueva
Enfermedades Infecciosas, Director del
OPD Hospital Civil de Guadalajara

Manuel Arias Novoa
Director del OPD Instituto Jalisciense de Cancerología

Manuel Alejandro Barajas Zambrano
Anestesiología, Director del
Hospital General de Occidente

Patricia Bustamante Montes
Decana de Ciencias de la Salud, Universidad
Autónoma de Guadalajara

Dionisio Esparza Rubio
Salud Pública y Gestión de la Calidad de los Servicios
de Salud, OPD Servicios de Salud Jalisco

María Guadalupe Galván Salcedo
Asociación Médica de Jalisco, Colegio Médico

Elizabeth Guevara Gutiérrez
Dermatología, Instituto Dermatológico de
Jalisco "Dr. José Barba Rubio"

Sara Lizeth Hernández Peralta
Dermatología, Instituto Dermatológico de
Jalisco "Dr. José Barba Rubio"

Karla Fernanda Mungaray Peralta
Rectora de la Universidad del Valle de
México, Campus Zapopan

José Francisco Muñoz Valle
Biología Molecular, Rector del Centro Universitario de
Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara

Francisco Preciado Figueroa
Titular de la Comisión de Arbitraje Médico del Estado Jalisco

Francisco Javier Quintero Segura
Director del Instituto Jalisciense de Cirugía Reconstructiva

Ricardo Quiñones Venegas
Dermatología, Instituto Dermatológico de
Jalisco "Dr. José Barba Rubio"

Francisco Ramírez Yáñez
Rector de la Universidad del Valle de Atemajac

Rodrigo Ramos Zúñiga
Neurociencias, Bioética, Secretario Técnico de la
Comisión de Bioética del Estado de Jalisco

Jorge Eduardo Rodríguez Salazar
Rector de la Universidad Cuauhtémoc, Campus Zapopan

Mario Salazar Páramo
Medicina Interna, Reumatología, Universidad de Guadalajara

Juan Ramón Torres Márquez
Salud Pública, Subdirector General Médico,
OPD Servicios de Salud Jalisco

Blanca Miriam de Guadalupe Torres Mendoza
Directora del Centro de Investigación
Biomédica de Occidente, IMSS

Gabriela Vázquez Armenta
Decana Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud,
Región de Occidente del Tecnológico de Monterrey

Eduardo Vázquez Valls
Patología Clínica, Enfermedades Infecciosas, SSJ

Leopoldo Vega Franco
Pediatria, Salud Pública, AMERBAC

Guillermo Zenteno Covarrubias
Región Sanitaria X, SSJ

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

Luis Gabriel Cuervo
Organización Panamericana de la Salud,
PAHO, Washington, EUA

Ariel Pablos Méndez
Medicina Interna, Columbia University Medical Center, EUA

Gabriel Rada
Fundación Epistemonikos, Chile

Mercedes Rumi
The Global Health Network, Oxford University, Inglaterra

Sushanto Sarkar
AI for Global Health Research, Oxford University, Inglaterra

EDITORIAL

- 133** **Sobre algunos aspectos del proceso de revisión por pares de los manuscritos científicos**
Arnulfo Hernán Nava-Zavala

ARTÍCULOS ORIGINALES

- 134** **Efecto de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) sobre las enfermedades por vectores en México**
Perla Selene Godoy-Zendejas, Alberto I Villa-Manzano, Jorge Armando Robles-Cruz, Rosa Yáñez-Ortega, Yadira Lizett Saldate-Meza
- 138** **Correlación del desarrollo económico con la mortalidad por COVID-19 en México. Estudio de cohorte ecológico**
Alberto Iram Villa-Manzano, Cecilia Robles-Cruz, Rosa Yáñez-Ortega, Juan Manuel Ambriz-Ochoa
- 143** **Evaluación con la escala Likert sobre la aceptación del sabor que guardan tres marcas comerciales de paracetamol en su presentación líquida**
Ulises Reyes-Gómez, María Concepción Lira-Rodríguez, César Virgen-Ortega, Carlos Echeverría-Mayrén, Manuel Ulises Reyes-Hernández, Félix Guillermo Márquez-Celedonio, Luis Jorge Matos-Alviso, Lucía Leonor Cuevas-López, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Gerardo López-Cruz, Ofelia Pérez-Pacheco, Idalia Hernández-Lira, Arturo Perea-Martínez, Paul Tadeo Ríos-Gallardo
- 148** **Tabla de vida abreviada para la población amparada del ISSSTE-Jalisco. 2016**
Javier Eduardo García de Alba-García, Ramiro López-Elizalde, Judith Edith García de Alba-Verduzco
- 152** **Influencia de la vacunación contra COVID-19 en la prevalencia del síndrome de burnout en profesionales de la salud**
Guillermo Quiroz-Ascencio, María Guadalupe Vergara-Orozco, Amparo Aranda-Torres, Cinthya Ivonne Raygoza-Castillo, María Del Rosario Santiago-González, Ramiro Moreno-Ponce

REVISIÓN - OPINIÓN

- 164** **Biomarcadores serológicos de riesgo en linfoma no Hodgkin**
Lluvia Suguey Sosa-Quintero, Sonia Guadalupe Barreno-Rocha, Sandra Guzmán-Silahua, Grecia Guadalupe Ornelas-Ibarra, Lluvia Giselle Demis-Eliseo, Benjamín Rubio-Jurado, Arnulfo Hernán Nava-Zavala

REVISIÓN - NARRATIVA

- 173** **Micosis pulmonar: cuándo sospecharla**
César Eduardo Juárez-Campos, Sayda Hinojosa-Curiel, Javier Abel Baeza-Casillas, Ulises Reyes-Gómez, Gerardo López-Cruz, Katy Lizeth Reyes-Hernández, José E Santos-Hernández, Nancy Carmencita Alonso-Pérez, Laura Érika García-Carrillo, María Elena Vargas-Mosso, Carlos Uriel Mercado-Díaz, Armando Quero-Hernández

COMUNICACIÓN BREVE - NOTA TÉCNICA

- 179** **Propuesta de una fórmula matemática para garantizar la calidad en la conservación de vacunas**
José Alejandro Morales-Rodríguez, Elsa Uribe-Sánchez, Fernanda Morales-Pérez, Maricela Cárdenas-Medrano

EDITORIAL

- 133** **On several issues about the peer review process of the scientific manuscripts**
Arnulfo Hernán Nava-Zavala

ORIGINAL ARTICLES

- 134** **Effect of the SARS-CoV-2 pandemic (COVID-19) on vector-borne diseases in Mexico**
Perla Selene Godoy-Zendejas, Alberto I Villa-Manzano, Jorge Armando Robles-Cruz, Rosa Yáñez-Ortega, Yadira Lizett Saldate-Meza
- 138** **Correlation of economic development with COVID-19 mortality in Mexico. Ecological cohort study**
Alberto Iram Villa-Manzano, Cecilia Robles-Cruz, Rosa Yáñez-Ortega, Juan Manuel Ambriz-Ochoa
- 143** **Evaluation with the Likert scale of the acceptance of the taste of three commercial brands of paracetamol in its liquid presentation**
Ulises Reyes-Gómez, María Concepción Lira-Rodríguez, César Virgen-Ortega, Carlos Echeverría-Mayrén, Manuel Ulises Reyes-Hernández, Félix Guillermo Márquez-Celedonio, Luis Jorge Matos-Alviso, Lucía Leonor Cuevas-López, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Gerardo López-Cruz, Ofelia Pérez-Pacheco, Idalia Hernández-Lira, Arturo Perea-Martínez, Paul Tadeo Ríos-Gallardo
- 148** **Abbreviated life table for the ISSSTE-Jalisco covered population. 2016**
Javier Eduardo García de Alba-García, Ramiro López-Elizalde, Judith Edith García de Alba-Verduzco
- 152** **Influence of COVID-19 vaccination on the prevalence of Burnout Syndrome in health professionals**
Guillermo Quiroz-Ascencio, María Guadalupe Vergara-Orozco, Amparo Aranda-Torres, Cinthya Ivonne Raygoza-Castillo, María Del Rosario Santiago-González, Ramiro Moreno-Ponce

REVIEW - OPINION

- 164** **Serologic biomarkers of risk in non-Hodgkin's lymphoma**
Lluvia Sugey Sosa-Quintero, Sonia Guadalupe Barreno-Rocha, Sandra Guzmán-Silahua, Grecia Guadalupe Ornelas-Ibarra, Lluvia Giselle Demis-Eliseo, Benjamín Rubio-Jurado, Arnulfo Hernán Nava-Zavala

REVIEW - NARRATIVE

- 173** **Pulmonary mycosis: when to suspect it**
César Eduardo Juárez-Campos, Sayda Hinojosa-Curiel, Javier Abel Baeza-Casillas, Ulises Reyes-Gómez, Gerardo López-Cruz, Katy Lizeth Reyes-Hernández, José E Santos-Hernández, Nancy Carmencita Alonso-Pérez, Laura Érika García-Carrillo, María Elena Vargas-Mosso, Carlos Uriel Mercado-Díaz, Armando Quero-Hernández

BRIEF REPORT - TECHNICAL NOTE

- 179** **Mathematical formula to guarantee the quality of vaccine preservation**
José Alejandro Morales-Rodríguez, Elsa Uribe-Sánchez, Fernanda Morales-Pérez, Maricela Cárdenas-Medrano



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
p 133

Sobre algunos aspectos del proceso de revisión por pares de los manuscritos científicos

On several issues about the peer review process of the scientific manuscripts

Arnulfo Hernán Nava-Zavala*

El proceso de generación del conocimiento científico es complejo y la comunicación del mismo comparte esa complejidad. Entre los objetivos editoriales a alcanzar está el ofrecer evidencia que considere que la información que se incluye en los manuscritos tiene validez científica.¹ Es en la persecución de este objetivo que el proceso de revisión por pares otorga sus bondades al respecto.

En este contexto, la revisión por pares es propuesta como la evaluación académica de los manuscritos que comunican los resultados del trabajo científico de un grupo de investigadores, por otros expertos de la misma área de la ciencia.^{1,2}

Es importante reconocer también la imperfección del proceso de revisión por pares, que puede incluir situaciones como la ineficacia de anonimizar los manuscritos, ya que otros aspectos incluidos en los mismos, en una comunidad científica reducida por la temática pueden permitir la inferencia del origen de los trabajos. Adicionalmente la discordancia en las opiniones de los revisores es también un rasgo que no es excepcional.^{3,4}

Vale la pena destacar que entre las características deseables figura particularmente una que recomienda implementar las condiciones para que la revisión por pares tenga propósitos claramente constructivos y de respeto profesional.⁵

Es claro que el proceso de revisión por pares si bien tiene oportunidades de mejora, se considera una herramienta editorial fundamental para identificar la validez científica de los artículos publicados. Es de esta forma que en cada publicación científica periódica con características de calidad editorial se procura realizar el proceso de revisión por pares de acuerdo con sus condiciones operativas, como es el caso de la revista Salud Jalisco.

REFERENCIAS

1. Fraser S. Opportunities to enhance peer review. *Can Fam Physician*. 2022;68(9):632. doi: 10.46747/cfp.6809632.
2. Tennant JP, Ross-Hellauer T. The limitations to our understanding of peer review. *Res Integr Peer Rev*. 2020;5:6. doi: 10.1186/s41073-020-00092-1.
3. Kelly J, Sadeghieh T, Adeli K. Peer review in scientific publications: benefits, critiques, & a survival guide. *EJIFCC*. 2014;25(3):227-243.
4. Chung KC, Shauver MJ, Malay S, Zhong L, Weinstein A, Rohrich RJ. Is double-blinded peer review necessary? The effect of blinding on review quality. *Plast Reconstr Surg*. 2015;136(6):1369-1377. doi: 10.1097/PRS.0000000000001820.
5. Rees L, Flynn J. Supportive peer review: Why and how to constructively review a paper. *Pediatr Nephrol*. 2022;37(8):1701-1703. doi: 10.1007/s00467-022-05535-z.

* Editor en Jefe de la revista Salud Jalisco. ORCID: 0000-0003-3061-521X.

Correspondencia:
Arnulfo Hernán Nava-Zavala
E-mail: navazava@yahoo.com.mx

Citar como: Nava-Zavala AH. Sobre algunos aspectos del proceso de revisión por pares de los manuscritos científicos. *Salud Jalisco*. 2023; 10 (3): 133. <https://dx.doi.org/10.35366/113301>



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 134-137

Efecto de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) sobre las enfermedades por vectores en México

Effect of the SARS-CoV-2 pandemic (COVID-19) on vector-borne diseases in Mexico

Perla Selene Godoy-Zendejas,^{*,†} Alberto I Villa-Manzano,^{*,§}
Jorge Armando Robles-Cruz,^{*} Rosa Yáñez-Ortega,^{*,¶}
Yadira Lizett Saldade-Meza^{*}

RESUMEN

Introducción: durante la pandemia se debió considerar que las enfermedades transmitidas por vector (ETV) y SARS-CoV-2 (COVID-19) tenían similitudes en la presentación clínica, lo que pudiera provocar un retraso en el diagnóstico y propagación del virus. **Material y métodos:** se realizó un estudio ecológico. Se evaluaron los censos nacionales (base de datos SINAVE) de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) como dengue, chikungunya, zika y Chagas en México durante el periodo prepandemia y durante la pandemia COVID-19. Se compararon las prevalencias con χ^2 y se calculó la reducción de riesgo absoluto (RRA) de cada ETV y razón de productos cruzados (OR). **Resultados:** en este estudio encontramos las siguientes prevalencias 2019 vs 2020: dengue, 41,505 (0.032%) vs 24,313 (0.019%) OR = 0.59 (IC 95%), p = 0.001 y RRA = 0.013%; chikungunya, 9 (0.0000070%) vs 7 (0.0000055%) OR = 0.78, p = 0.0001 y RRA = 0.0000015%; zika, 138 (0.00010%) vs 20 (0.000015%) OR = 0.14, p = 0.001 y RRA = 0.000085%; Chagas, 889 (0.00069%) vs 391 (0.00031%) OR = 0.44, p = 0.001 y RRA = 0.00038%. Mortalidad de ETV, 191 (0.0000015%) vs 79 (0.00000063%) OR = 0.41, p = 0.001 y RRA = 0.00000087%. **Conclusión:** la pandemia COVID-19 en México tuvo un efecto de subregistro, manejo y tratamiento de las enfermedades transmitidas por vectores, lo cual debería ser evitado en futuros eventos pandémicos.

Palabras clave: pandemia, COVID-19, enfermedades transmitidas por vectores, dengue, chikungunya, zika.

ABSTRACT

Introduction: during the pandemic, it should be considered that vector-borne diseases (VBD) and SARS-CoV-2 (COVID-19) have similarities in clinical presentation, which could have caused a delay in the diagnosis and spread of the virus. **Material and methods:** an ecological study was carried out. The national censuses (SINAVE database) of vector-borne diseases (dengue, chikungunya, zika and Chagas) in Mexico during the pre-pandemic period and during the COVID-19 pandemic were evaluated. Prevalences are compared with χ^2 and the absolute risk reduction (ARR) of each VBD and cross-product ratio (OR) are calculated. **Results:** in this study we found the following prevalences 2019 vs 2020: dengue, 41,505 (0.032%) vs 24,313 (0.019%) OR = 0.59 (95% CI), p = 0.001 and ARR = 0.013%; chikungunya, 9 (0.0000070%) vs 7 (0.0000055%) OR = 0.78, p = 0.0001 and ARR = 0.0000015%; zika, 138 (0.00010%) vs 20 (0.000015%) OR = 0.14, p = 0.001 and ARR = 0.000085%; Chagas, 889 (0.00069%) vs 391 (0.00031%) OR = 0.44, p = 0.001 and ARR = 0.00038%. VBD mortality, 191 (0.0000015%) vs 79 (0.00000063%) OR = 0.41, p = 0.001 and ARR = 0.00000087%. **Conclusion:** the COVID-19 pandemic in Mexico had an effect of underreporting, management, and treatment of vector-borne diseases, which should be avoided in future pandemic events.

Keywords: pandemic, COVID-19, vector-borne diseases, dengue, chikungunya, zika.

Citar como: Godoy-Zendejas PS, Villa-Manzano AI, Robles-Cruz JA, Yáñez-Ortega R, Saldade-Meza YL. Efecto de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) sobre las enfermedades por vectores en México. Salud Jalisco. 2023; 10 (3): 134-137. <https://dx.doi.org/10.35366/113302>

* Unidad Médica de Medicina Ambulatoria. Unidad de Medicina Familiar 52. Instituto Mexicano del Seguro Social. Jalisco, Guadalajara, México.
† ORCID: 0000-0003-0041-5903.
§ Centro Regional de Información y Atención Toxicológica. Cruz Verde Unidad "Dr. Ernesto Arias González". Servicios Médicos Municipales de Guadalajara. Jalisco, Guadalajara, México.
¶ Coordinación Clínica Educación e Investigación en Salud. Unidad de Medicina Familiar 52, Instituto Mexicano del Seguro Social. Jalisco, Guadalajara, México.

Recibido: 07/11/2022.
Aceptado: 03/04/2023.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por vector (ETV) son ocasionadas por diversos microorganismos (agentes infecciosos) como virus, parásitos y bacterias, que son transmitidos por artrópodos como mosquitos, garrapatas, chinches, pulgas y piojos.¹ Las ETV más comunes en México son dengue, chikungunya, zika y Chagas; tienen una distribución habitual con temporalidad y programas para su control.² Sin embargo, durante 2019-2020, la pandemia COVID-19 afectó todos los programas de salud pública debido a la preocupación internacional de la Organización Mundial de la Salud por su alta contagiosidad y mortalidad.^{3,4} Esta emergencia mundial llevó al debilitamiento de los programas de manejo de diversas enfermedades incluyendo las enfermedades por vectores (como dengue, chikungunya, zika y Chagas), lo que, aunado a la similitud de los signos y síntomas de estas enfermedades con el COVID-19, provocó descuido en el diagnóstico y manejo de las personas con ETV.^{5,6} Las similitudes en la presentación inicial de los pacientes con COVID-19 y ETV como fiebre, mialgia y dolor de cabeza, asociados con leucopenia, trombocitopenia y pruebas de función hepática anormales,⁷⁻⁹ hacen difícil distinguir de forma temprana entre las dos.^{10,11}

Durante la pandemia esto pudo haber provocado un retraso en el diagnóstico y propagación del virus, lo cual no ha sido estudiado y desconocemos el efecto de la pandemia COVID-19 sobre la prevalencia de las enfermedades transmitidas por vectores.¹²⁻¹⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ecológico transversal analítico. Comparamos los casos reportados de enfermedades transmitidas por vectores en censos nacionales durante el periodo 2019 vs 2020 (base de datos SINAVE). Se realizó un análisis estadístico descriptivo para calcular la prevalencia con sus respectivos intervalos de confianza, así como la utilización de χ^2 para la comparación de proporciones. Se evaluó el riesgo de subregistro de prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores durante la pandemia COVID-19 en México mediante pruebas estadísticas de asociación OR. Así como índices de correlación de Pearson para estudiar

aspectos correlacionados con la prevalencia. Se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS v. 25 y programa Epi Info para el procesamiento de los datos.

RESULTADOS

En este estudio encontramos las siguientes prevalencias de enfermedades transmitidas por vectores en México 2019 vs 2020 (base de datos SINAVE): dengue, 41,505 (0.032%) vs 24,313 (0.019%) OR = 0.59 (IC 95%), RRA = 0.013%, $p = 0.001$ y chikungunya, 9 (0.0000070%) vs 7 (0.0000055%) OR = 0.78, $p = 0.0001$ y RRA = 0.0000015%, zika, 138 (0.00010%) vs 20 (0.000015%) OR = 0.14, $p = 0.001$ y RRA = 0.000085%. Chagas, 889 (0.00069%) vs 391 (0.00031%) OR = 0.44, $p = 0.001$ y RRA = 0.00038%. Mortalidad de ETV, 191 (0.0000015%) vs 79 (0.00000063%) OR = 0.41, $p = 0.001$ y RRA = 0.00000087%.

En la *Figura 1* se puede observar disminución estadísticamente significativa de la mortalidad por enfermedades transmitidas por vectores.

En la *Tabla 1* se observa que todas las enfermedades por vectores disminuyeron su prevalencia de forma estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

Durante la pandemia COVID-19 en México se vio afectado el diagnóstico de otras enfermedades como las transmitidas por vectores (dengue, chikungunya, zika y Chagas) debido a la similitud de sus

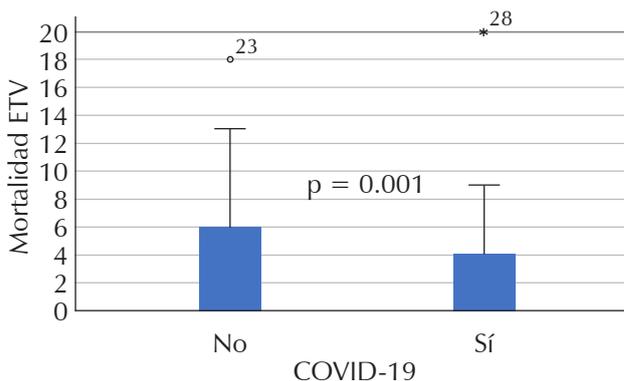


Figura 1: Comparación de mortalidad de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) antes y durante la pandemia COVID-19 en México.

Tabla 1: Comportamiento de la prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores durante la pandemia COVID-19 en México.

Variable	2019 %	2020 %	RRA %	p*	RR	Mín.	Máx.
Dengue	0.032	0.019	0.013	0.001	0.59	0.58	0.60
Chikungunya	0.0000070	0.0000055	0.0000015	0.001	0.78	0.29	2.11
Zika	0.00010	0.000015	0.000085	0.001	0.14	0.09	0.23
Chagas	0.00069	0.00031	0.00038	0.001	0.44	0.39	0.50
Mortalidad ETV	0.0000015	0.00000063	0.00000087	0.001	0.41	0.32	0.54

RRA = reducción de riesgo absoluto. RR = riesgo relativo. ETV = enfermedades transmitidas por vectores. * Prueba χ^2 .

síntomas en etapas tempranas, lo que provocó que durante la pandemia la prevalencia y mortalidad de enfermedades transmitidas por vectores disminuyera sin haber llevado a cabo ninguna estrategia epidemiológica.

La disminución de la prevalencia y mortalidad de ETV durante la pandemia COVID-19, llama la atención porque no se llevó a cabo ninguna estrategia para combatir las ETV. Con esto nos queda claro que es posible que las ETV fueron subdiagnosticadas durante la pandemia COVID-19.

Se mostró incluso una disminución para ETV del riesgo absoluto de la prevalencia y mortalidad sin precedentes en años anteriores; se evidencia que la prevalencia y mortalidad de enfermedades transmitidas por vectores durante la pandemia disminuyeron de manera inexplicable.

Es importante la información que genera este trabajo ya que, para futuras pandemias, será necesario atenderlas sin descuidar los problemas de salud ya existentes, porque no hacerlo repercute en la mortalidad de ambas. No es adecuado ignorarlas pues afecta tanto al evento pandémico como al problema de salud preexistente.

Son necesarios estudios de seguimientos en futuras pandemias que permitan valorar factores asociados a la prevalencia de las enfermedades transmitidas por vectores.

CONCLUSIÓN

La pandemia COVID-19 en México tuvo un efecto de subregistro, manejo y tratamiento de las enfermedades transmitidas por vectores, lo cual debería ser evitado en futuros eventos pandémicos.

REFERENCIAS

- Torres-Castro MA, Noh-Pech HR, Lugo-Caballero CI, Dzul-Rosado KR, Puerto FI. Las enfermedades transmitidas por vector: importancia y aspectos epidemiológicos. *Bioagrociencias*. 2020;13(1):31-41.
- Pagani Balletti R. Enfermedades epidémicas y pandémicas: causas, cronología e implicaciones socioculturales. *An Real Acad Farm*. 2020;86(3):189-213.
- Gurumendi España I, Calle Gómez M. Análisis de la relación Covid 19 y dengue dentro de la época de pandemia marzo a mayo en el Ecuador. *Universidad Y Sociedad*. 2020;12(S1):261-268.
- Lim JT, Dickens BSL, Chew LZ, Choo ELW, Koo JR, Aik J, et al. Impact of sars-cov-2 interventions on dengue transmission. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020;14(10):e0008719. doi: 10.1371/journal.pntd.0008719.
- Álvarez-Lam I. Alerta en las Américas, infección por virus Zika. *Rev Cubana Pediatr*. 2016;88(4):403-404.
- Alvarado-Castroa VA, Ramírez-Hernández E, Paredes-Solis S, Legorreta Soberanis J, Saldana-Herrera VG, Salas-Francoa LS, et al. Caracterización clínica del dengue y variables predictoras de gravedad en pacientes pediátricos en un hospital de segundo nivel en Chilpancingo, Guerrero, México: serie de casos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2016;73(4):237-242.
- Guía de Práctica Clínica GPC. Manejo del dengue no grave y el dengue grave. México: Secretaría de Salud de México. Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/SSA_151_08_GRR_Dengue_170610.pdf
- Secretaría de Salud. Diagnóstico diferencial dengue/chikungunya/ virus zika. Nota descriptiva. 2016. Disponible en: http://cnts.salud.gob.mx/interior/DIAGNOSTICO_DIFERENCIAL_DENGUE_CHIKUNGUNYA_ZIKA.pdf
- Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation report-26. 15 February 2020 [Internet]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020. Available in: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200215-sitrep-26-covid-19.pdf?sfvrsn=a4cc6787_2
- Yan G, Lee CK, Lam LTM, Yan B, Chua YX, Lim AYN, et al. Covert COVID-19 and false-positive dengue serology in Singapore. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(5):536.

11. Joob B, Wiwanitkit V. Hemorrhagic problem among the patients with COVID-19: clinical summary of 41 Thai infected patients. Clin Appl Thromb Hemost. 2020;26:1076029620918308.
12. Joob B, Wiwanitkit V. COVID-19 can present with a rash and be mistaken for Dengue. J Am Acad Dermatol. 2020;83(5):e177.
13. Joob B, Wiwanitkit V. Arthralgia as an initial presentation of COVID-19: observation. Rheumatol Int. 2020;40:823.
14. Base de datos SINAVE, enfermedades transmitidas por vectores. Disponible en: <https://www.sinave.gob.mx/>
15. Programa de acción: enfermedades transmitidas por vector. México: Secretaría de Salud; 2001. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/vectores.pdf>

Conflicto de intereses: todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: no hubo financiamiento. El diseño del estudio, la recolección, el análisis e interpretación de los datos, así como la redacción del manuscrito y la decisión de enviarlo para su publicación, fue aceptado de modo voluntario por todos los autores.

Consideraciones éticas: el trabajo contó con la aprobación del Comité Local y Estatal de Investigación en Salud de Jalisco y el uso de la información fue con fines únicamente científicos.

Correspondencia:

Dra. Perla Selene Godoy-Zendejas

E-mail: perliitha.s@hotmail.com



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 138-142

Correlación del desarrollo económico con la mortalidad por COVID-19 en México. Estudio de cohorte ecológico

Correlation of economic development with COVID-19 mortality in Mexico. Ecological cohort study

Alberto Iram Villa-Manzano,^{*,†} Cecilia Robles-Cruz,[§]
Rosa Yáñez-Ortega,[¶] Juan Manuel Ambriz-Ochoa^{*}

RESUMEN

Introducción: en la actualidad, la pandemia expuso la deficiencia en los sistemas de salud en todo el mundo y fue inminente una caída en la economía mundial, y México no fue la excepción. Al paso de los siglos, la ausencia de estrategias específicas para combatir pandemias ha obligado a tomar medidas de contención epidémica basadas en el aislamiento y la cuarentena; lo que repercute en la economía y la mortalidad, por lo que es necesario determinar cómo se correlacionaron la economía y la mortalidad en México durante la pandemia por COVID-19. **Material y métodos:** estudio ecológico de cohorte. En este estudio se comparó y analizó la tasa de mortalidad y de los índices macroeconómicos antes y durante de la pandemia por COVID-19 para determinar cómo se correlacionaron ambas variables. Se usaron: estadística descriptiva con variables cuantitativas, mediana y rango. Estadística analítica: χ^2 con exacta de Fisher y U de Mann-Whitney. Significancia estadística: $p < 0.001$. Correlación de Pearson. El análisis se realizó en el programa SPSS v. 20. **Resultados:** comparadas y analizadas las tasas de mortalidad y de los índices macroeconómicos antes y después de la aparición de COVID-19 en México durante un año expresadas en medianas y rangos fueron: mortalidad (1.997-1.992) $p = 0.001$, pobreza (0.731-0.754) $p = 0.001$, desempleo (0.531-0.570) $p = 0.001$, donde el producto interno bruto (PIB) engloba los índices de pobreza y desempleo. Las variables correlacionadas fueron PIB con mortalidad (-0.475) y significancia bilateral de 0.001, mientras que el resto de las variables no presentaron correlación. **Conclusiones:** la economía está bastante ligada a la mortalidad y es necesario evaluar a profundidad los modelos propuestos para mejorarlos y tomar en cuenta esta pandemia como una oportunidad de desarrollo en salud, de vigilancia e investigación epidemiológica y educación para la salud, disminuyendo así las repercusiones económicas y de sanidad.

Palabras clave: COVID-19, Organización Mundial de la Salud, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Banco de México, producto interno bruto, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

ABSTRACT

Introduction: currently, the pandemic has exposed the deficiency in health systems around the world and a downturn in the world economy is imminent, and Mexico is no exception. Over the centuries, the absence of specific strategies to combat pandemics has forced epidemic containment measures based on isolation and quarantine, which has had repercussions on the economy and mortality, so it is necessary to determine how the economy and mortality correlate in Mexico during the COVID-19 pandemic. **Material and methods:** ecological cohort study. This study compares and analyzes the mortality rate and macroeconomic indexes before and during the COVID-19 pandemic, to determine how they correlate with each other. Descriptive statistics with quantitative variables, median and range. Analytical statistics: χ^2 with Fisher's exact and Mann-Whitney U.

Citar como: Villa-Manzano AI, Robles-Cruz C, Yáñez-Ortega R, Ambriz-Ochoa JM. Correlación del desarrollo económico con la mortalidad por COVID-19 en México. Estudio de cohorte ecológico. Salud Jalisco. 2023; 10 (3): 138-142. <https://dx.doi.org/10.35366/113303>

* Unidad Médica de Medicina Ambulatoria. Unidad de Medicina Familiar 52, Instituto Mexicano del Seguro Social. Jalisco, Guadalajara, México.

† ORCID: 00000003-0041-5903.

§ Centro Regional de Información y Atención Toxicológica. Cruz Verde Unidad "Dr. Ernesto Arias González". Servicios Médicos Municipales de Guadalajara. Jalisco, Guadalajara, México.

¶ Coordinación Clínica Educación e Investigación en Salud. Unidad de Medicina Familiar 52, Instituto Mexicano del Seguro Social. Jalisco, Guadalajara, México.

Recibido: 22/11/2022.
Aceptado: 03/04/2023.

Statistical significance: $p < 0.001$. Pearson correlation. The analysis was performed in the SPSS v. 20 program. **Results:** mortality rates and macroeconomic indexes before and after the appearance of COVID-19 in Mexico during one year, expressed in medians and ranges were: mortality (1.997-1.992) $p = 0.001$, poverty (0.731-0.754) $p = 0.001$, unemployment (0.531-0.570) $p = 0.001$ where GDP includes poverty and unemployment indexes. The correlated variables were GDP with mortality (-0.475) and bilateral significance of 0.001, while the rest of the variables showed no correlation. **Conclusions:** economics is strongly linked to mortality and it is necessary to evaluate in depth the proposed models in order to improve them and take into account this new pandemic as an opportunity for health development, epidemiological surveillance and research and health education, thus reducing the economic and health repercussions.

Keywords: COVID-19, World Health Organization, National Institute of Statistics and Geography, Bank of Mexico, gross domestic product, National Council for the Evaluation of Social Development Policy.

Abreviaturas:

COVID-19 = enfermedad por coronavirus 2019.
OMS = Organización Mundial de la Salud.
INEGI = Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
BANXICO = Banco de México.
PIB = producto interno bruto.
CONEVAL = Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan (provincia de Hubei, China) informó sobre un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, con una exposición común a un mercado mayorista de marisco, pescado y animales vivos en la ciudad de Wuhan, incluyendo siete casos graves. El inicio de los síntomas del primer caso fue el 8 de diciembre de 2019. El siete de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causante del brote una nueva variante de virus de la familia *Coronaviridae* denominada COVID-19, cuya secuencia genética fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero de 2020;¹ el día 11 de marzo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia mundial.

De manera simultánea a la pérdida de vidas y a la profunda crisis de salud, el mundo fue testigo de un colapso económico que impactó de manera severa el bienestar de grandes segmentos de la población mundial durante la pandemia.²⁻¹²

Dado a los hechos históricos que se comentan más adelante y a las lecciones arrojadas se analizaron los índices macroeconómicos de las 32 entidades federativas y la tasa de mortalidad ocurrida en 2020, para al final determinar cómo se correlacionaron ambas variables por análisis estadístico, a la vez que después se podrán extraer las conclusiones oportunas sobre las intervenciones a implementar en futuras situaciones de crisis.⁷⁻¹⁷

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio ecológico de cohorte. En éste se comparó y analizó la tasa de mortalidad y de los índices macroeconómicos antes y durante la pandemia por COVID-19, para determinar cómo se correlacionaron entre ambas variables. Estadística descriptiva con variables cuantitativas, mediana y rango. Estadística analítica: χ^2 con exacta de Fisher y U de Mann-Whitney. Significancia estadística: $p < 0.001$. Correlación de Pearson. El análisis se realizó en el programa SPSS v. 20.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre marzo de 2020 hasta marzo de 2021, se llevó a cabo la recolección de dos variables: economía y mortalidad. Para analizar el desarrollo económico se eligieron los índices macroeconómicos que mostraron estadísticas de las 32 entidades federativas desde el año 2019 hasta marzo del 2021, para comparar el antes y después de la pandemia y determinar cómo se correlacionó con la mortalidad.

La recolección de datos de los índices macroeconómicos y de mortalidad se llevó a cabo en censos poblacionales, INEGI, y censos de BANXICO para su posterior comparación con el antes y después de la pandemia y así determinar su correlación.

Los índices macroeconómicos de la República Mexicana (incluidos sólo los que aportaron datos de todos los estados del país) considerados fueron: producto interno bruto (PIB), pobreza y desempleo.

Mediante el programa de análisis estadístico Epi Info, se analizó el riesgo relativo y relación riesgo absoluto al comparar los índices macroeconómicos y de mortalidad antes y después de la pandemia.

La *Tabla 1* presenta los índices económicos y de mortalidad junto con sus respectivos valores de probabilidad que en este caso todos obtuvieron $p = 0.001$ y mostraron un OR con significancia positiva al haber aumentado la tasa de mortalidad durante el primer año de pandemia, OR 1.984, y una asociación negativa entre los índices económicos con $OR < 1$.

Después se analizó la base de datos de las variables mediante una correlación de Pearson y se pudo observar una correlación inversa significativa entre el PIB que presentó una disminución y la mortalidad que aumentó. De igual forma se analizó la correlación inversa entre el PIB que presentó disminución con un aumento de la mortalidad (*Tabla 2*).

En la *Figura 1*, mediante el programa Epi Info, se realizó el análisis de base de datos de nuestras variables bajo la correlación de Pearson. Comparó las tasas de mortalidad y de los índices macroeconómicos, para determinar **cómo se comportó un fenómeno frente a otro**; se obtuvo un valor de -0.352 correlacionado entre el PIB y la mortalidad, lo que demuestra que a mayor mortalidad se presentó disminución en el desarrollo económico.

DISCUSIÓN

La pandemia ha alertado a los sistemas de salud del mundo debido a las características propias del SARS-CoV-2 y a la saturación de hospitales que no tienen la capacidad de atender a una población al mismo tiempo. En la actualidad no existe un tratamiento farmacológico efectivo o una vacuna para tratar o prevenir esta patología. Esto obligó a tomar medidas de contingencia epidémica basadas en el

aislamiento y cuarentena de pacientes infectados, así como el distanciamiento social y cierre de las actividades laborales no esenciales que, estimaciones preliminares supusieron una caída importante en la economía mexicana.⁸⁻¹⁴

No existen estrategias que protejan la actividad laboral y al mismo tiempo contengan la propagación de una epidemia, por esta razón, las medidas de salud pública no farmacológicas y el cierre de actividades laborales no esenciales fueron las únicas medidas potencialmente efectivas para responder a la pandemia; por ello, con el objetivo de avalar si el resultado de la tasa de mortalidad durante la pandemia cumplió las expectativas del distanciamiento social, determinamos su correlación con las expectativas de las estrategias para proteger el desarrollo económico en México.¹⁵⁻¹⁷

En nuestro estudio pudimos observar que ya se mostraba una caída constante en el desarrollo económico en los últimos años, con un PIB de -0.1 en 2019 y se presentó un pico importante en la caída anual en 2020 de -8.4%, lo que afectó a más de 60% de la población en México.¹⁰⁻¹² Por otro lado, las cifras de mortalidad se habían mantenido en los últimos años debido a los avances en los abordajes terapéuticos y preventivos, presentando un total de 747,784 muertes en 2019 y de 1'086,743 en 2020.¹⁷

Al analizar el desarrollo económico y la mortalidad, se pudo determinar que el aumento de la mortalidad durante la pandemia en el año 2020 se correlacionó de modo inverso con la caída del desarrollo económico, poniendo de manifiesto que fue mayor la caída histórica en la economía mexicana a diferencia en la tasa de mortalidad durante el mismo año de pandemia que fue de 6.15% a comparación

Tabla 1: Comparación de los índices macroeconómicos y mortalidad antes y después de la pandemia, valor predictivo y odds ratio.

Variables	COVID-19		p	OR (IC 95%)
	No	Sí		
Mortalidad	747,784 (57.687)	1'086,743 (82.687)	0.001	1.984 (1.997-1.992)
Producto interno bruto	1.269 billones USD (-1.7)	1.076 billones USD (-8.3)	0.001	
Pobreza	41.9/millón (40.884)	55.7/millón (42.318)	0.001	0.742 (0.731-0.754)
Desempleo	2.3 millones (3.5%)	6 millones (6.11%)	0.001	0.550 (0.531-0.570)

Tabla 2: Se muestra el resultado del análisis de la base de datos al usar una correlación de Pearson.

Grupos	Variables	Correlación	Sig. bilateral
Producto interno bruto (PIB)	Desempleo	-0.097	0.596
	Pobreza	-0.059	0.642
	Mortalidad	-0.352	0.004
Mortalidad	PIB	-0.352	0.004
	Pobreza	0.031	0.809
	Desempleo	0.063	0.731
Desempleo	PIB	-0.97	0.596
	Pobreza	-0.251	0.166
	Mortalidad	0.063	0.731
Pobreza	PIB	-0.059	0.642
	Mortalidad	0.031	0.805
	Desempleo	-0.251	0.166

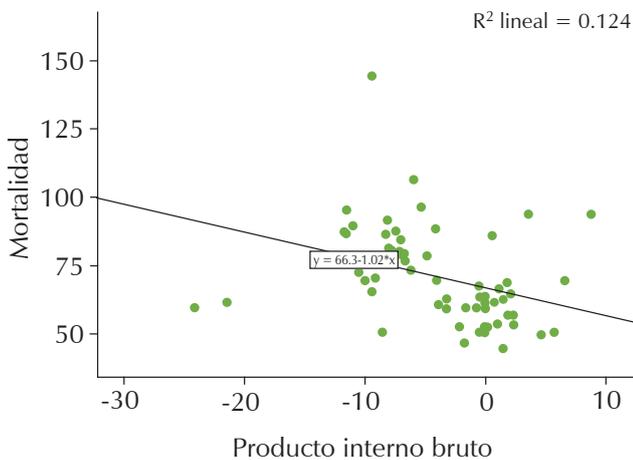


Figura 1: Gráfica de correlación de Pearson entre la mortalidad y el producto interno bruto.

del año 2019 que fue de 6.8 con una sola diferencia de 0.7%, misma que se presentó del año 2018 a 2019.

Se considera importante la información que pueda generar este estudio ya que se observó que la estrategia del cese de actividades laborales como parte de las medidas preventivas de salud impactó de manera directa el desarrollo económico del país incrementando la pobreza y el desempleo que consiguió afectar directamente la salud y, aunque se reportó un exceso de mortalidad durante la pandemia, éste no presentó una gran pérdida en cuanto a la tasa de mortalidad durante el 2020.

CONCLUSIONES

Por atender la pandemia por COVID-19 se descuidó por completo la economía, lo que representó una gran caída en el desarrollo económico y a pesar de las medidas de retención epidémica se reportó un exceso de fallecimientos en México. La economía está muy ligada a la mortalidad y es necesario evaluar a profundidad las estrategias propuestas para mejorarlas y tomar en cuenta esta nueva pandemia como una oportunidad de desarrollo en salud, de vigilancia e investigación epidemiológica y educación para la salud, disminuyendo así las repercusiones económicas y de salud.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al personal médico y administrativo por permitir la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. 2020. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317_ITCoronavirus.pdf
2. Oficina del PNUD en México. Desafíos de desarrollo ante la COVID-19 en México. Panorama socioeconómico. 2020. Disponible en: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-01/CD19-PDS-Number13%20Mexico-ES.pdf>
3. Expansión/Datosmacro.com. El PIB sube un 0,8% en México en el segundo trimestre. Disponible en: <https://datosmacro.expansion.com/pib/mexico>

4. Heath J. Lo que indican los indicadores: cómo utilizar la información estadística para entender la realidad económica de México. México: INEGI; 2012. Disponible en: <http://www.economia.unam.mx/academia/inae/pdf/inae4/u3l3.pdf>
5. Banco Mundial. La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial. 2020. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>
6. Juárez E. BBVA: Pasarían a la pobreza hasta 16.4 millones de personas en México. El Economista [Internet]. 22 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/economia/BBVA-Pasarian-a-la-pobreza-hasta-16.4-millones-de-personas-en-Mexico-20200522-0020.html>
7. Ariadna Ivette. Tasa de mortalidad. Economipedia. 2019. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-de-mortalidad.html>
8. Expansión. 10 golpes que el COVID dio a la economía mexicana durante 2020. 2021. Disponible en: <https://expansion.mx/economia/2021/02/28/10-golpes-que-covid-dio-economia-mexicana-durante-2020>
9. México Social. 2020: el año de la muerte. 2021. Disponible en: <http://www.mexicosocial.org/2020-el-ano-de-la-muerte-covid-mortalidad-en-mexico-inegi-exceso-de-muertes>
10. García JM. Principales índices macroeconómicos de México. Soyconta.com. 2013. Disponible en: <https://www.soyconta.com/principales-indices-macroeconomicos-de-mexico>
11. INEGI. Cuéntame de México. Economía. Producto Interno Bruto. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/economia/pib.aspx?tema=e>
12. INEGI. Producto interno bruto por entidad federativa 2019. Comunicado de prensa Núm. 632/20. 2020. Disponible en: www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/PIBEntFed2019.pdf
13. Vázquez Burguillo R. Tasa de desempleo. Economipedia. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-de-desempleo-paro.html>
14. Téllez C. Tasa de desempleo se ubica en 3.5% en 2019. El Financiero [Internet]. 21 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/tasa-de-desempleo-se-ubica-en-3-5-en-2019/>
15. Monterubbianesi PD. Salud y crecimiento económico: influencias teóricas y vinculaciones empíricas. Rev Ciencias Sociales. 2014;143:131-140. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/159294486.pdf>
16. Cullerell JM. La pandemia hunde la economía mexicana un 8,5% en 2020, la mayor caída desde la Gran Depresión. El País [Internet]. 29 de enero de 2021. Disponible en: <https://elpais.com/mexico/economia/2021-01-29/la-pandemia-hunde-la-economia-mexicana-un-85-en-2020.html>
17. Gobierno de México. Exceso de mortalidad en México. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/exceso-de-mortalidad-en-mexico>

Conflicto de intereses: todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación: no hubo financiación. El diseño del estudio, la recolección, el análisis e interpretación de los datos, así como la redacción del manuscrito y la decisión de enviarlo para su publicación, fue aceptado de manera voluntaria por todos los autores.

Consideraciones éticas: el trabajo contó con la aprobación del Comité local y estatal de Investigación en Salud de Jalisco y el uso de la información fue con fines científicos.

Correspondencia:

Alberto Iram Villa-Manzano

E-mail: albertovillamanzano@yahoo.com.mx



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 143-147

Evaluación con la escala Likert sobre la aceptación del sabor que guardan tres marcas comerciales de paracetamol en su presentación líquida

Evaluation with the Likert scale of the acceptance of the taste of three commercial brands of paracetamol in its liquid presentation

Ulises Reyes-Gómez,* María Concepción Lira-Rodríguez,[‡]
César Virgen-Ortega,* Carlos Echeverría-Mayrén,[‡]
Manuel Ulises Reyes-Hernández,* Félix Guillermo Márquez-Celedonio,[§]
Luis Jorge Matos-Alviso,[¶] Lucía Leonor Cuevas-López,*
Katy Lizeth Reyes-Hernández,* Gerardo López-Cruz,*
Ofelia Pérez-Pacheco,[‡] Idalia Hernández-Lira,[‡]
Arturo Perea-Martínez,^{||} Paul Tadeo Ríos-Gallardo^{||}

RESUMEN

Introducción: el paracetamol es un fármaco de uso muy frecuente en pediatría, es indicado sobre todo por su efecto antipirético y analgésico. Bajo el objetivo de conocer la aceptación del sabor que guardan tres marcas comerciales se realizó la presente investigación. **Material y métodos:** en un estudio prospectivo comparativo y cegado en una muestra integrada por 47 alumnos, 29 (61.7%) mujeres y 18 (38.3%) hombres, se realizó una evaluación que toma la escala Likert como instrumento de medición; debían tener mínimo tres horas de ayuno. Se les dieron a probar tres marcas comerciales, tanto el evaluador como el evaluado desconocían a qué marca comercial correspondía éste, se clasificaron como A, B y C. **Resultados:** se obtuvo puntuación global de 3.43 ± 0.97 (rango de 1 a 5) para Tempra, 4.72 ± 0.45 (rango de 4 a 5) para Tylenol y 2.13 ± 0.85 (rango 1 a 5) para Son's Piral, encontrándose diferencia estadísticamente significativa de forma global y entre cada una de las presentaciones de los fármacos ($p < 0.00001$). **Conclusión:** la marca comercial Tylenol fue la de mejor aceptación con valor estadísticamente significativo. Habrá de considerar estos resultados en la prescripción de este antitérmico-analgésico. Aun cuando esta evaluación fue realizada en adolescentes y adultos, sirve de base para su prescripción a niños y lograr un mejor cumplimiento de las dosis al prescribir el de mejor aceptación.

Palabras clave: aceptación, acetaminofén, antipirético, analgésico, sabor, Tempra.

Citar como: Reyes-Gómez U, Lira-Rodríguez MC, Virgen-Ortega C, Echeverría-Mayrén C, Reyes-Hernández MU, Márquez-Celedonio FG, et al. Evaluación con la escala Likert sobre la aceptación del sabor que guardan tres marcas comerciales de paracetamol en su presentación líquida. Salud Jalisco. 2023; 10 (3): 143-147. <https://dx.doi.org/10.35366/113304>

* Unidad de Investigación en Pediatría, Instituto San Rafael. San Luis Potosí, México.

[‡] Facultad de Medicina, Universidad Regional del Sureste. Oaxaca, México.

[§] Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad del Valle de México, campus Veracruz. México.

[¶] Jefe del Departamento de Pediatría, Hospital General ISSSTE. Acapulco, Guerrero.

^{||} Clínica de Obesidad y Enfermedades No Transmisibles. Instituto Nacional de Pediatría. México.

Recibido: 13/01/2023.
Aceptado: 09/09/2023.

ABSTRACT

Introduction: paracetamol is a drug very frequently used in pediatrics and this is indicated above all for its antipyretic and analgesic effect. Under the objective of knowing the acceptance of the flavor that three commercial brands keep, the present investigation was carried out. **Material and methods:** in a prospective, comparative and blinded study in a sample composed of 47 students, 29 (61.7%) women and 18 (38.3%) men, the evaluation was carried out taking the Likert scale as a measurement instrument, they should have a minimum of three hours of fasting. They were given these trade brands to try, both the evaluator and the evaluated did not know which commercial brand this corresponded to, these were classified as A, B and C. **Results:** an overall score of 3.43 ± 0.97 (range 1 to 5) was obtained for Tempra, 4.72 ± 0.45 (range 4 to 5) for Tylenol and 2.13 ± 0.85 (range 1 to 5) for Son's Piral, finding statistically significant differences globally and between each of the drug presentations ($p < 0.00001$). **Conclusion:** the Tylenol trademark was the one with the best acceptance with a statistically significant value. These results should be considered in the prescription of this antipyretic-analgesic. Even though this evaluation was carried out in adolescents and adults, it serves as the basis for prescribing it to children and achieving better compliance with the doses by prescribing the one with the best acceptance.

Keywords: acceptance, acetaminophen, antipyretic, analgesic, taste, Tempra.

INTRODUCCIÓN

Si la presentación de un fármaco es en suspensión o en gotas, la primera sensación que el niño percibe es el olor; si huele bien abre la boca y lo deglute, si la sensación que le produce en las papilas gustativas es agradable estará dispuesto a tomarlo en otra ocasión. Por ello, si el paciente pediátrico ingiere un medicamento en suspensión que no huele ni sabe bien, lo común es que se resista a tomarlo y su reacción sea cerrar la boca para impedir deglutir lo que se le está ofreciendo. Si bien es cierto que en la mayoría de las prescripciones existe un uso racional de los fármacos, el sabor que guardan éstos es definitivo para lograr el cumplimiento.^{1,2}

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la "adherencia terapéutica" como "el grado en el que la conducta de un paciente, en relación con la toma de medicación, el seguimiento de una dieta o la modificación de hábitos de vida se corresponde con las recomendaciones acordadas con el profesional sanitario".³ Para hacer referencia a la puesta en práctica de las recomendaciones terapéuticas se han empleado indistintamente los términos "cumplimiento" y "adherencia". El término cumplimiento se refiere a una conducta pasiva por parte del paciente o activa por parte del médico y/o personal de salud, y dar así importancia o "culpando" sólo a una de las dos partes. Por otro lado, hablar de adherencia terapéutica implica una diversidad de conductas múltiples y complejas que se reflejan en el grado en el que el comportamiento del paciente coincide con las recomendaciones acordadas entre el profesional de la salud y él, lo que implica responsabilidad de

las dos partes: paciente y médico. El paciente con su participación activa en la adherencia al tratamiento y el médico con una adecuada comunicación que facilite la toma de decisiones compartidas.⁴ Haynes y Sackett⁵ definieron este concepto como "la medida con la que el paciente modifica su conducta orientándola hacia la ingesta del medicamento o a las medidas recomendadas por el médico".

Para hablar de aceptación es importante saber que las papilas gustativas (estructuras en forma de cebolla, las cuales contienen de 50 a 100 células gustativas) juegan un papel definitivo. Los fármacos ingeridos son disueltos primero por la saliva al entrar por los poros gustativos. Aquí interactúan con la superficie de las proteínas conocidas como receptoras del gusto o en los poros de éstas en sus canales iónicos; esta interacción origina cambios eléctricos dentro de las células gustativas, detona una señal química que se transforma en una transmisión nerviosa hacia el cerebro. Si se trata sobre todo de sabores dulce y amargo está mediada por la superficie proteica de sus estructuras, no así al tratarse de sabores salado y ácido, aquí esta mediación ocurre al tipo de canales iónicos. Las señales enviadas al cerebro consisten en una variación en la concentración de la carga de los átomos y iones dentro de la célula gustativa.^{6,7}

MATERIAL Y MÉTODOS

En un estudio prospectivo, comparativo y cegado se investigó en dos grupos de alumnos de medicina de primer año de la Universidad Regional del Sureste, tres presentaciones diferentes de paracetamol, correspondientes a Tempra, Tylenol y Son's Piral.

La muestra estuvo integrada por 47 alumnos, 29 (61.7%) mujeres y 18 (38.3%) hombres. El protocolo fué aprobado por el comité de investigación de la Universidad Regional del Sureste.

Criterios de inclusión. 1) consentimiento por escrito para su participación, 2) historia clínica completa y 3) ayuno mínimo de tres horas posterior a la ingesta del primer desayuno.

Criterios de exclusión. Aquellos que en sus antecedentes mostraran datos de enfermedad gastroesofágicas, reacciones de idiosincrasias o alergia, enfermedad hepática, renal o digestiva en el momento del estudio o en las últimas dos semanas, aquellos que durante el estudio mostraran reacciones secundarias que impidieran continuar con la evaluación y los que no aceptaron participar en el estudio.

Metodología. Se les dieron a probar tres marcas comerciales de acetaminofén en su forma líquida de las marcas comerciales; Tempra, Tylenol y Son's Piral. La muestra estuvo integrada por 47 alumnos, de ellos se cuantificó el grado de aceptación de acuerdo con el sabor que guardaban los productos, sólo se aceptó una respuesta para cada uno de los fármacos evaluados. Las tomas de los fármacos se hicieron sólo con 2 ml del medicamento colocado con un gotero en la parte posterior de la lengua, en los bordes y, por último, en la parte anterior de la misma pidiéndole a cada caso antes de la deglución, paladeara el fármaco por un lapso pequeño. Las tomas se hicieron al azar, el investigador principal desconocía de qué fármaco se trataba; éstos se marcaron como A, B y C. Entre toma y toma se realizó enjuague con agua simple, para evitar que se quedara impregnado el sabor del fármaco inicial en las papilas gustativas. Por estudios previos,⁸ se sabe que el saborear de primera instancia un alimento, fármaco o sustancia de sabor dulce, ésta se impregnará en las papilas gustativas haciendo mejor aceptable la ingesta de otros de sabor salado o amargo.

Escala aplicada. La gradación fue evaluada mediante una escala de Likert que abarca: "1, muy desagradable", "2, desagradable", "3, indiferente", "4, agradable", "5, muy agradable". Esta escala ya ha sido validada en estudios médicos previos.^{1,9,10}

RESULTADOS

Las edades de los participantes comprendían entre 17 y 23 años, promedio de 18.51 ± 1.05 años; peso corporal entre 41 y 83 kg, media de 60.97 ± 10.57 kg; estatura entre 1.51 y 1.8 m, promedio de $1.63 \pm$

0.08 m e índice de masa corporal (IMC) con rango de 17.36 a 31.62, media de 22.76 ± 3.03 .

Al considerar lo anterior, Tempra tuvo una aceptación general de 3.42, con mínima de 1 y máxima de 5; Tylenol con aceptación de 4.72, mínima de 4 y máxima de 5; y al final, Son's Piral con una aceptación de 2.12, con mínima de 1 y máxima de 5. Fue mejor aceptado Tylenol y peor aceptado Son's Piral.

Se obtuvo puntuación global de 3.43 ± 0.97 (rango de 1 a 5) para Tempra, 4.72 ± 0.45 (rango de 4 a 5) para Tylenol y 2.13 ± 0.85 (rango 1 a 5) para Son's Piral, encontrándose diferencias estadísticamente significativas de forma global y entre cada una de las presentaciones de los fármacos ($p < 0.00001$) (Figura 1).

En el total de la muestra, Tempra tuvo calificación "muy desagradable" en 4.25%, "desagradable" en 10.63%, "indiferente" en 34.04%, "agradable" de 40.42% y "muy agradable" en 10.63%. Tylenol tuvo una calificación nula en cuanto a los rubros "muy desagradable", "desagradable" e "indiferente", que concentra toda su aceptación entre "agradable" con 27.65% y "muy agradable" con 72.34%. La marca comercial Son's Piral tuvo calificaciones en su mayoría negativas, con "muy desagradable" en 21.27%, "desagradable" en 51.06%, "indiferente" en 23.40%, y "agradable" y "muy agradable" con un mismo 2.12%. Por último, al compararse IMC, sexo y grado de aceptación, no se registró ninguna diferencia significativa (Figura 2).

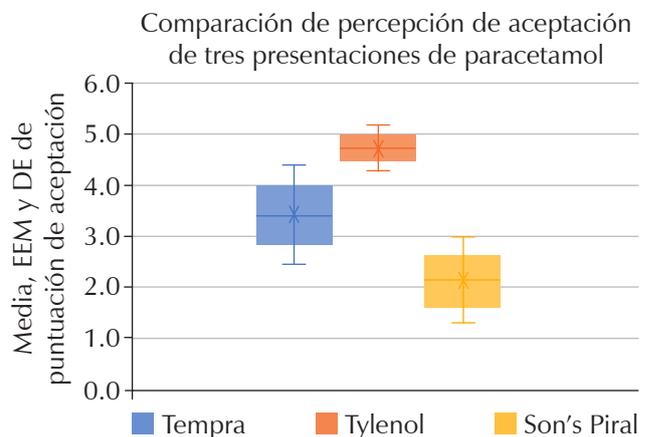


Figura 1: Muestra en la barra naranja (Tylenol) mejor aceptación que Tempra sin diferencia significativa con Tempra (en barra azul), pero sí con Son's Piral ($p < 0.00001$). EEM = error estándar de la media

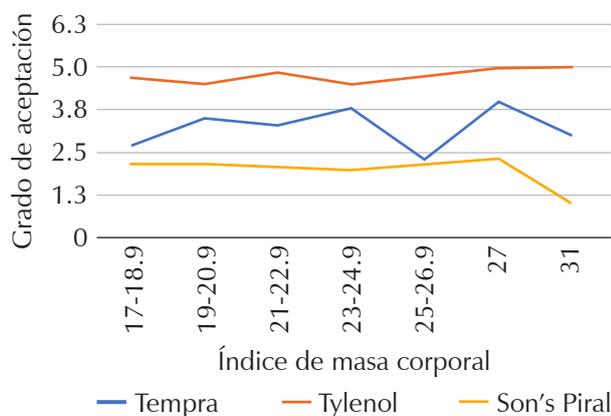


Figura 2: Comparativa de aceptación de medicamentos e índice de masa corporal.

DISCUSIÓN

El paracetamol es un fármaco sintetizado en 1878 por Morse y usado en la clínica como analgésico por Von Mering en 1887. Fenacetina y acetaminofén proceden del mismo origen y tienen propiedades clínicas analgésicas iguales. Sin embargo, la fenacetina fue abandonada y eliminada por los serios problemas renales que producía.¹¹

El paracetamol sigue siendo el analgésico de uso común usado en la mayoría de los países. Constituye la piedra angular en terapia del dolor postoperatorio de todas las edades, a partir del que se suman otros analgésicos de diferentes grupos y con propiedades analgésicas mayores y/o diferentes. En el neonato y lactante es el analgésico más usado en la clínica pediátrica anestésica, por su efectividad y facilidad de administración.

La efectividad del paracetamol como analgésico ha sido bien documentada en neonatos, lactantes y niños en una gran variedad de procedimientos quirúrgicos. En aquellos casos en donde se usan en conjunto acetaminofén y opioides, se disminuye el uso de opioides en 40%. Es la recomendación número 15 según el panel de expertos de las Guías de Manejo del Dolor Postoperatorio 2016.¹²

En pediatría, es el analgésico más usado para el control del dolor postoperatorio y de la fiebre, controlándola dentro de las primeras 24 horas en la mayoría de los niños menores de dos años.¹³ Es descrito como un analgésico débil, por lo que se ha usado bastante en tratamientos de dolor leve o como coadyuvante con antiinflamatorios no esteroideos

(AINE) u opioides para dolor moderado a grave. La precaución por el uso de acetaminofén deberá considerarse en niños enfermos de gravedad, desnutridos o con daño hepático y renal. El tratamiento óptimo del dolor postoperatorio y la educación constante del médico para con el uso de estos fármacos, permitirá resultados mejores sin sorpresas desagradables.¹⁴

Un aspecto poco estudiado, para un mejor cumplimiento, es la aceptación del fármaco en relación con el sabor que éste guarda, aspecto ya abordado en otras líneas de investigación en nuestro medio en otros fármacos.^{15,16} En este estudio el de mejor aceptación fue el de nombre comercial Tylenol, que, al revisar su composición, se le agrega en su promoción como sabor a frutas.

El sabor que presentan los medicamentos en su forma líquida es un elemento decisivo para el cumplimiento de la dosis terapéutica recomendada y del éxito en el tratamiento al ser para niños. La terapéutica es mejor aceptada en tanto el sabor es una experiencia agradable para las papilas gustativas.^{16,17}

El sabor dulce es el mejor aceptado y tiene relación directa con el sabor que contiene la leche materna por su alto contenido de fructosa; el lactante y el niño menor sienten placer si las papilas gustativas de la región anterior de la lengua entran en contacto con este sabor. En este sentido, el de mejor aceptación fue el nombre comercial Tylenol, seguido de Tempra; y la marca comercial de peor aceptación, es decir, la más amarga, fue Son's Piral. Hubo diferencia significativa entre las tres marcas con $p < 0.00001$; y aunque hubo diferencias en relación con el IMC, éstas no fueron significativas.

Gran parte del éxito de las compañías que comercializan productos de alimentos dulces lo obtienen por su composición de glucosa y fructosa y sabores artificiales, situación que resalta en Tylenol líquido de sabor a frutas. Por cuestiones éticas, este estudio se realizó en adultos jóvenes y pese a que el tamaño de la muestra fue pequeño, de alguna forma puede darnos idea de la percepción del sabor que presentan los fármacos analizados.^{18,19} Es posible que estos resultados puedan transpolarse en niños menores que ya deciden por el sabor de los fármacos, ingerirlos o rechazarlos.^{20,21}

CONCLUSIÓN

El paracetamol en su composición natural tiene un sabor amargo, esto lo hace no ser bien aceptado por los

niños, por lo que es necesario mezclarlo con sabores artificiales para mejorar su aceptación al probarlo. La diferencia está en la adición de azúcares que mejoran su aceptación dado que su administración por la vía oral hace que la absorción sea más segura, su dosificación sea ajustable y se cumpla con el tratamiento. Su efectividad depende no sólo de sus indicaciones precisas, la dosis y la vía de administración, sino que también es muy importante la aceptación por su sabor al probarlo y decidir tomarlo o no por el sabor que presente.²² El paracetamol con sabor mejor aceptado en forma general en su nombre comercial fue Tylenol 4.72% seguido en por Tempra 3.42%.

Los resultados obtenidos pudieran tomarse en cuenta para la prescripción en la práctica médica cotidiana. Siempre es muy recomendable que se realice un estudio posterior con una muestra mayor y en diversos grupos de edades para conclusiones mayores. Por cuestiones éticas, este estudio no fue realizado en niños; sin embargo, los resultados pueden darnos una idea sobre la aceptación del mismo y las posibles recomendaciones de la marca comercial mejor aceptada; en este caso fue el Tylenol seguido de Tempra en su forma líquida.

REFERENCIAS

1. Reyes-Gómez U, Reyes-Hernández U, López-Cruz G, Sánchez-Chávez NP, Reyes-Hernández D, Colón-Cuesta F, et al. Aceptación del sabor de antiinflamatorios de presentación líquida en un grupo de adolescentes. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son.* 2009;26(1):3-7.
2. El-Chaar GM, Mardy G, Wehlou K, Rubin LG. Randomized, double blind comparison of brand and generic antibiotic suspensions: II. A study of taste and compliance in children. *Pediatr Infect Dis J.* 1996;15(1):18-22.
3. World Health Organization. Adherence to long-term therapies: evidence for action. Geneva: WHO; 2003. Available in: <https://www.paho.org/en/documents/who-adherence-long-term-therapies-evidence-action-2003>
4. Salinas E, Nava M. Adherencia terapéutica. *Enf Neurol (Mex).* 2012;11(2):102-104.
5. Haynes RB, Yao X, Degani A, Kripalani S, Garg A, McDonald HP. Interventions to enhance medication adherence. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(4):CD000011.
6. Frank ME, Bouverat BP, MacKinnon BI, Hettinger TP. The distinctiveness of ionic and nonionic bitter stimuli. *Physiol Behav.* 2004;80(4):421-431.
7. Villegas-Ruiz X, Ruiz-Espinosa H, Bárcenas-Pozos ME. Tecnologías de enmascaramiento de sabor amargo en alimentos. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos.* 2010;4(1):27-36.
8. Boreus LO. Principles of pediatrics pharmacology. New York: Churchill Livingstone; 1982. pp. 176-179.
9. Matas A. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de cuestión REDIE. 2018;20(1):201-205.
10. Reyes HMU, Lira RC, Echeverría MC, Reyes HK, Reyes HU, Hernández MR, et al. Evaluación de la aceptación del sabor con la escala Likert de tres marcas comerciales de sulfametoxazol/trimetropim en su presentación líquida. *Enf Infec Microbiol.* 2021;41(1):17-21.
11. Hernández-Cortez E. Acetaminofén: el medicamento más usado en pediatría. *Anest Méx.* 2016;28(3):1-4.
12. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain.* 2016;17(2):131-157.
13. Tan E, Braithwaite I, McKinlay CJD, Dalziel SR. Comparison of acetaminophen (paracetamol) with ibuprofen for treatment of fever or pain in children younger than 2 years: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2020;3(10):e2022398. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.22398.
14. Lundeberg S. Pain in children--are we accomplishing the optimal pain treatment? *Paediatr Anaesth.* 2015;25(1):83-92.
15. Reyes HKL, Reyes GU, Reyes MHA, Guerrero BM, Gutiérrez PDM, Santos Salazar L, et al. Evaluación de la aceptación del sabor de azálidos y macrólidos en suspensión reconstituída y en presentación líquida. *Enf Infec Microbiol.* 2019;39(2):56-58.
16. Reyes-Hernández KL, Reyes-Martínez H, Reyes-Gómez U, Ahuja-Coca IE, Barrita-Morga B, Chagoya-Peralta JC. Aceptación del sabor de dos dicloxacilinas y una cefalosporina de primera generación. *Rev Mex Pediatr.* 2015;82(6):197-199.
17. Hernández LS, Reyes GU, Reyes HK, Reyes HD, Ávila CP, Reyes HU, et al. Aceptación del sabor de las cefalosporinas de segunda y tercera generación en suspensión reconstituída. *Enf Inf Microbiol.* 2013;33(4):152-155.
18. Arredondo GJ, Campos SA, Contestabile MA, Flores DJ, Arcos CG, Galicia LR. Cefalosporinas orales en infecciones respiratorias. *Rev Enfer Infec Pediatr.* 2012;25.26(102):217-224.
19. Rodrigo C. Uso de los antimicrobianos en la población pediátrica. *Enferm Infec Microbiol Clin.* 2010;28(5):310-320.
20. Díez-Gandía A, Aroca Ajenjo M, González Navalón AB, Ballester Fernández R, Ballester Sanz A, Díez-Domingo J. Palatabilidad de las soluciones de rehidratación oral en niños de 6 a 9 años. Ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado y simple ciego. *An Pediatr (Barc).* 2010;72(2):111-115.
21. Chavez-Bueno S, Stull TL. Antibacterial agents in pediatrics. *Infect Dis Clin North Am.* 2009;23(4):865-880.
22. De la Flor BJ. Fiebre; utilización de analgésicos y antitérmicos *Pediatría Integral (Barc).* 2014;18(1):44-47.

Correspondencia:
Dr. Ulises Reyes-Gómez
E-mail: reyes_gu@yahoo.com



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 148-151

Tabla de vida abreviada para la población amparada del ISSSTE-Jalisco. 2016

Abbreviated life table for the ISSSTE-Jalisco covered population. 2016

Javier Eduardo García de Alba-García,* Ramiro López-Elizalde,^{†,§}
Judith Edith García de Alba-Verduzco^{‡,¶}

RESUMEN

Introducción: la tabla de vida es un valioso instrumento para medir el impacto de la atención médica en una población. En este caso reportamos la situación de la población usuaria de los servicios de salud del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) de Jalisco, México. **Objetivo:** determinar la esperanza de vida en la población amparada del ISSSTE en Jalisco, México, para 2016. **Material y métodos:** se utilizó el método abreviado de Reed-Merrell para calcular la esperanza de vida en grupos quinquenales de edad. **Resultados:** para 2016, la esperanza de vida fue de 80.81 años. **Conclusiones:** la esperanza de vida calculada debe considerarse una primera aproximación para la población de empleados federales y estatales del estado de Jalisco.

Palabras clave: esperanza de vida, ISSSTE, Jalisco, México.

ABSTRACT

Introduction: life table is a valuable tool for measuring the impact of health care on a population, in this case we report the situation of the population using the health services of the Institute of Social Security and Social Services in the State of Jalisco, Mexico. **Objective:** determine the life expectancy in the covered population of ISSSTE in Jalisco, Mexico. 2016. **Material and methods:** we used the abrogated method from Reed-Merrell, to calculate the life expectancy in age groups. **Results:** by 2016, life expectancy was 80.81 years. **Conclusions:** the calculated life expectancy should be considered as a first approximation for the population of federal and State employees in the State of Jalisco.

Keywords: life expectancy, ISSSTE, Jalisco, Mexico.

INTRODUCCIÓN

La tabla de vida es un constructo estadístico útil para analizar la mortalidad en función de la probabilidad de sobrevivir a una población huésped en un entorno de tiempo y espacio particularizado cuando interactúa con ciertos agentes. En este caso, se trata de las personas protegidas por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), población conformada por: familiares y empleados de las secretarías de estado, que constituyen el aparato operativo del gobierno a nivel federal que, en el caso del estado de Jalisco pertenecen principalmente a las secretarías de: educación (42%), agricultura (33%), salud (12%) y el Poder Judicial (3%)

Citar como: García de Alba-García JE, López-Elizalde R, García de Alba-Verduzco JE. Tabla de vida abreviada para la población amparada del ISSSTE-Jalisco. 2016. Salud Jalisco. 2023; 10(3): 148-151. <https://dx.doi.org/10.35366/113305>

* Cátedra García de Alba-Salcedo. ORCID: 0000-0002-4731-5304.

‡ Subcoordinación de la Dirección Médica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Ciudad de México.

§ ORCID: 0000-0002-7515-7710.

¶ ORCID: 0009-0005-5259-2815.

Recibido: 22/02/2023.
Aceptado: 03/04/2023.

que conforman 90% de la población burocrática en el estado de Jalisco (Anuario Estadístico. ISSSTE 2016¹).

Dado que no hay antecedentes de una estimación similar para nuestro entorno, se fijó el objetivo de estimar la esperanza de vida en esta población que constituye la segunda más grande atendida en principio por el gobierno mexicano, después del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

MATERIAL Y MÉTODOS

El cálculo de la esperanza de vida se basó en el método Reed-Merrell² y las recomendaciones de Camel,³ para tablas de vida abreviadas. El universo de estudio para este trabajo incluyó toda la población cubierta y las defunciones registradas en el anuario del ISSSTE para el año 2016,¹ pero en el anuario las defunciones en personas de 65 años y más no se desagregan en más grupos requiriendo un ajuste a los porcentajes de los grupos a 65-69, 70-74, 75-79, y 80 y más, según las cifras de defunciones reportadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social en Jalisco en el año 2015 bajo el supuesto de similitud de los porcentajes en los grupos de edad para las defunciones del IMSS y el ISSSTE verificado estadísticamente al no mostrar diferencias significativas (Tabla 1).

RESULTADOS

La construcción de una tabla de vida es laboriosa y requiere seguir una serie de especificaciones que se designan debajo de la tabla presentada, para cada columna marcadas con una letra del alfabeto. Estimamos una esperanza de vida de 80.81 años para la población cubierta por el ISSSTE en Jalisco (Tabla 2).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos para la tabla de vida son válidos para la población usuaria del ISSSTE en Jalisco, México, en 2016; la que, como cualquier dato poblacional, presenta un subregistro no cuantificado de mortalidad que puede limitar su generalización, ya que en ocasiones no se introduce el carácter de usuarios del ISSSTE en las personas que fallecieron fuera del ámbito institucional. Situación que no ocurre con todas las muertes hospitalarias, por lo tanto, consideramos que la tabla debe tomarse como una aproximación razonable. En nuestro caso, la esperanza de vida de 80.81 años para los usuarios del ISSSTE en Jalisco es mejor que la esperanza de vida para todo el país para el año 2017: 75.3 años. Pero si comparamos a lo largo del tiempo, la expectativa de los usuarios del ISSSTE presenta una tendencia

Tabla 1: Comparación de porcentajes entre población fallecida del IMSS y el ISSSTE en Jalisco, México.

Grupos de edad (años)	IMSS decesos Jalisco 2015			ISSSTE decesos Jalisco 2016			χ^2 parcial**	χ^2 total**
	n	%	%*	n	%	%*		
-1	453	4.20	6	3	0.05	1	0.82	7.71
1-4	78	0.72		0	0.00		p = 0.66	
5-14	88	0.73		1	0.02			
15-24	215	1.99	9	7	1.02	4	2.77	
25-44	785	7.28		22	3.20		p > 0.05	
45-64	2,710	25.15	25	140	20.38	20	1.00	
							p > 0.05	
≥ 65	6,450	59.84	60	514	74.82	75	3.75	
							p > 0.05	
Total	10,779	100	100	687	100	100		

* Redondeado y agrupado. ** Valor calculado y significancia.

Fuente: Anuario Estadístico. ISSSTE. 2016;¹ García de Alba-García JE, y cols.⁶

Tabla 2: Tabla abreviada de esperanza de vida para la población del ISSSTE. Jalisco, México. 2016.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Grupos de edad (años)	Población	Defunciones	Tasas específicas	Probabilidad ajustada	Población estándar	Muertes teóricas	Años de supervivencia para la población a mitad del periodo	Años de vida restantes	Esperanza de vida estimada
-1	8,571	3	0.000117	0.000117	100,000	12	99,991	8'081,518	80.81
1-4	36,130	0	0.000000	0.000000	99,988	0	399,952	7'981,527	79.82
5-14	91,560	1	0.000011	0.000011	99,988	1	599,810	7'581,575	75.82
15-24	51,981	7	0.000135	0.000135	99,987	14	1'499,665	6'981,765	69.82
25-44	75,655	22	0.000291	0.000291	99,973	29	1'999,170	5'482,100	54.83
45-64	82,082	140	0.001706	0.001705	99,944	170	1'997,180	3'482,930	34.84
65-69*	17,292	98	0.005667	0.005651	99,774	564	497,460	1'485,750	14.89
70-74*	12,710	98	0.007710	0.007680	99,210	762	494,145	988,290	9.96
75-79*	9,109	98	0.010758	0.010643	98,448	1,048	489,620	677,545	6.88
≥ 80*	15,437	220	0.014251	1.000000	97,400	97,400	187,925	187,925	1.92
Total	400,527	687							

* Población y defunciones, distribuidas según proporciones en el IMSS. 2015.

Especificaciones:

a = grupos de edad.

b = población ISSSTE, anuario 2016.

c = decesos registrados ISSSTE, anuario 2016.

d = c/b

e = para -1 año = 2d/2 + d; para 1-4 años = 4 (2d/2 + d); para 5-14 y 15-24 años = 10 (2d/2 + d); para 25-44 y 45-64 años = 20 (2d/2 + d); para 65-69, 70-74 y 75-79 años = 5 (2d/2 + d); para ≥ 85 años = 1.00.

f = para -1 año = 100,000; para 1-4 años: (e - 1 año) (f - 1 año) - (f - 1 años); para 5-14 años: (e - 1 años) (f - 1 años) - (f - 1 años), continuar igual...

g = para todos los grupos = (e)/(f).

h = para -1 año = [(0.25)(f - 1 año) + (0.75)(f - 1-4)]; para 1-4 años = [(1.9)(f - 1 años) + (2.1)(f - 5-14 años)]; para 5-14 años = [(5)(f - 5-14 años) + (10)(f - 15-24 años)]/2; para 15-24 años = [(10)(f - 1 5-24 años) + (20)(f - 25-44 años)]/2; para 25-44 años = [(20)(f - 25-44 años) + (20)(f - 45-64 años)]/2; para 45-64 años = [(20)(f - 45-64 años) + (5)(f - 65-69 años)]/2; para 65-69 años = [(5)(f - 65-69 años) + (f - 70-74 años)]/2; para 70-74 años = [(5)(f - 70-74 años) + (5)(f - 75-79 años)]/2; para 80-85 años = [(5)(f - 80-85 años) + (5)(f - 85 años o más)]/2; para ≥ 85 años = [log 85 (f - 85 años o más)].

i = para i ≥ 85 años = (h ≥ 85 años), para i 80-84 años = (h 80-84 años) + (h 75-79 años); para i 75-79 años = (h 75-79 años) + (h 70-74 años), para i 70-74 años = (h 70-74 años) + (h 65-69 años), para i 65-69 años = (h 65-69 años) + (h 60-64 años), para i 45-64 años = (h 45-64 años) + (h 25-44 años), para 25-44 años = (i 45-64 años) + (h 25-44 años); para 15-24 años = (i 25-44 años) + (h 15-24 años); para 5-14 años = (i 15-24 años) + (h 5-14 años); para 1-4 años = (i 5-14 años) + (h 1-4 años); para -1 año = (i - 1 años) + (h - 1 año).

j = (i) de cada grupo de edad/(f) del mismo grupo de edad.

que muestra una diferencia decreciente en relación con otras estimaciones que en épocas anteriores y diferentes poblaciones, ocurrieron en el mismo espacio. Verificando que la cifra actual supera en 13.01 años, esperanza de vida en la ciudad de Guadalajara, México, para el año de 1974;⁴ en 5.67 años para la población reclamante del IMSS-Jalisco en el año de 1983;⁵ e incluso supera 1.59 años la esperanza de vida para la población usuaria del IMSS en Jalisco para el año 2015.⁶ Situación que nos mueve a considerar la importancia de mantener diferenciales positivos y reducir las barreras a la seguridad social,⁷ en su impacto en la esperanza de vida de la población cubierta por el régimen en nuestro estado. Por otro lado, dependiendo de los años estimados en tal expectativa, es recomendable investigar también el impacto de las enfermedades crónicas y degenerativas en esta población clave para el desarrollo del país, en términos de años de vida sin discapacidad, así como la velocidad de la tendencia de la esperanza de vida en la población de empleados y trabajadores al servicio del estado, buscando establecer estrategias y tácticas para la promoción de la salud, prevención y control de las enfermedades.

REFERENCIAS

1. Anuario Estadístico. ISSSTE. 2016. Disponible en: <http://www.issste.gob.mx/datosabiertos/anuarios/anuarios2016.html>
2. Reed LJ, Merrell M. A short method for constructing and abridged life table. *Am J Hyg.* 1939;30(2):33-62.
3. Camel Vargas F. Estadísticas médicas y de salud pública. Cuba: Unidad André Voisin; 1968. pp. 371-381.
4. Espinoza-Hernández J, Morán-González R. Tablas de vida para la ciudad de Guadalajara, 1974-1975. *Salud Publica Mex.* 2014;18(6):1005-1009.
5. García de Alba GJE, Barra Maravel OJ, Guerrero GA. Tablas de vida para la población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación estatal en Jalisco - 1983. *Salud Pública de México.* 1985;27(2):155-160.
6. García de Alba-García JE, Salcedo-Rocha JE, Milke-Najar ME, Alonso-Reynoso C, García de Alba-Verduzco JE, de Celis-Carrillo R. Tablas de vida 2015 de la población usuaria del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.* 2018;56(3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4577/457757174014/457757174014.pdf>
7. Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershov RC, Layden J, Carnes BA, Brody J, et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med.* 2005;352(11):1138-1145. doi: 10.1056/NEJMs043743.

Correspondencia:

Dr. Javier Eduardo García de Alba-García

E-mail: javier_91046@yahoo.com



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 152-163

Influencia de la vacunación contra COVID-19 en la prevalencia del síndrome de *burnout* en profesionales de la salud

Influence of COVID-19 vaccination on the prevalence of Burnout Syndrome in health professionals

Guillermo Quiroz-Ascencio,* María Guadalupe Vergara-Orozco,†
Amparo Aranda-Torres,§ Cinthya Ivonne Raygoza-Castillo,§
María Del Rosario Santiago-González,¶ Ramiro Moreno-Ponce||

RESUMEN

Introducción: el síndrome de *burnout* es una respuesta inadecuada al estrés emocional y tensión laboral crónica. Las continuas modificaciones a los procesos y jornadas de trabajo, así como el desconocimiento de las secuelas a mediano y largo plazo de COVID-19 y las vacunas agudizan el estrés en los profesionales de salud. **Objetivos:** determinar prevalencia del síndrome de *burnout*, y grado de afectación en profesionales de salud postvacunación COVID-19, además valorar la influencia de la aplicación de vacuna y su relación con la presentación del padecimiento, asimismo, brindar recomendaciones para contener, prevenir o disminuir su desarrollo. **Material y métodos:** estudio cuantitativo, observacional, descriptivo y transversal, desarrollado con una muestra no probabilística por conveniencia, mediante cuestionarios personales, enviándose 300 cuestionarios, de los cuales se recibieron de vuelta 282, con respuesta de 94%, se descartaron 26 (8.6%), se obtuvieron 256 individuos estudiados, que corresponden a 85.3% de la convocatoria. **Resultados:** de los 256 profesionales analizados, 1.17% no presentó afectación, 57.03% presentaron afectación moderada y 41.79% grave, lo que revela una prevalencia de síndrome *Burnout* de 98.82%. **Conclusión:** al analizar el estudio realizado en septiembre de 2020 donde 98% del personal presentaba *burnout*, 57% moderado y 41% severo, actualmente presentó ligero incremento; sin embargo, al comparar las variables propias del MBI se observa agravamiento, se encontró agotamiento emocional moderado del estudio anterior 15 vs 17.18% del actual; severo de 31 vs 42.96%; despersonalización moderada de 23 vs 17.5%; severa de 23 vs 30.46%; en cuanto a realización personal alta 54 vs 37.5%; moderada 26 vs 30%; y baja en 20 vs 32.42%.

Palabras clave: *burnout*, prevención, estrés laboral, salud mental, estrés postraumático, COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: Burnout syndrome is an inadequate response to emotional stress and chronic work tension. The continuous modifications to processes and work days, as well as the lack of knowledge of the medium and long-term consequences of COVID-19 and vaccines, exacerbate stress in health professionals. **Objectives:** to determine the prevalence of Burnout syndrome, and the degree of affectation in health professionals post-vaccination COVID-19, in addition to assessing the influence of the application of the vaccine and its relationship with the presentation of the disease, as well as providing recommendations to contain, prevent

Citar como: Quiroz-Ascencio G, Vergara-Orozco MG, Aranda-Torres A, Raygoza-Castillo CI, Santiago-González MR, Moreno-Ponce R. Influencia de la vacunación contra COVID-19 en la prevalencia del síndrome de *burnout* en profesionales de la salud. Salud Jalisco. 2023; 10 (3): 152-163. <https://dx.doi.org/10.35366/113306>

* Médico aplicativo en Centro de Salud No. 1, Churubusco de la Región Sanitaria XIII Centro Guadalajara.
† Enfermera Jefe de Servicio en Hospital Materno-Infantil "Esperanza López Mateos" de Guadalajara.
§ Enfermera Aplicativo en Hospital Materno-Infantil "Esperanza López Mateos" de Guadalajara.
¶ Odontóloga aplicada en el Centro Dental Infantil de la Región Sanitaria XIII Centro Guadalajara.
|| Médico Cirujano y Partero, Doctor en Salud Pública y Catedrático en Universidad Contemporánea de las Américas.

Recibido: 28/09/2022.
Aceptado: 01/11/2022.

or slow down its development. **Material and methods:** quantitative, observational, descriptive and cross-sectional study, developed with a non-probabilistic sample for convenience, through personal questionnaires, sending 300 surveys, receiving back 282, with a response of 94%, discarding 26 (8.6%), obtaining 256 individuals studied, corresponding to 85.3% of the call. **Results:** of the 256 professionals analyzed, 1.17% had no involvement, 57.03% had moderate involvement and 41.79% severe, revealing a prevalence of Burnout of 98.82%. **Conclusion:** analyzing the study carried out in September 2020 where 98% of the staff presented burnout, 57% moderate and 41% severe, currently presented a slight increase, however, when comparing the variables of the MBI, aggravation is observed, finding moderate emotional exhaustion of the study previous 15 vs 17.18% of the current one; severe of 31 vs 42.96%; moderate depersonalization of 23 vs 17.5%; severe 23 vs 30.46%; in terms of high personal achievement 54 vs 37.5%; moderate 26 vs 30%; and decreases by 20 vs 32.42%.

Keywords: burnout, prevention, work stress, mental health, post traumatic stress, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y sus asociados se han comprometido a acelerar el desarrollo de vacunas contra la COVID-19 y al mismo tiempo, mantener las máximas normas en materia de seguridad, el acceso equitativo a vacunas seguras y eficaces es fundamental para poner fin a la pandemia de COVID-19.

Las vacunas seguras y eficaces son una herramienta que cambia las reglas del juego, dando certeza y seguridad; sin embargo, en el futuro inmediato debemos seguir usando mascarillas, limpiándonos las manos, ventilar bien los espacios interiores, mantener el distanciamiento físico y evitar los lugares concurridos, debido a que el estar vacunados no significa que podamos dejar de lado las medidas de precaución y ponernos en riesgo a nosotros mismos y a los demás, sobre todo porque todavía se está investigando en qué medida las vacunas protegen, no sólo contra la enfermedad, sino también contra la infección y la transmisión.¹

El síndrome de *burnout* es una respuesta inadecuada a un estrés emocional crónico, consecuencia de elevados niveles de tensión en el trabajo, frustración personal y actitudes inadecuadas de enfrentamiento a situaciones conflictivas.²

En muchas ocasiones es inconcebible para las personas dedicadas al cuidado de la salud hablar de dudas, miedos, aprensiones e incertidumbres que ocasiona una profesión donde un error puede terminar con la vida de un individuo, tampoco de los cambios subjetivos que provocan estar en contacto directo con el dolor, la demanda y el sufrimiento de la humanidad.³⁻¹⁰

Sin embargo, los trabajadores de la salud también presentan y experimentan psicológica y físicamente ese sufrimiento, que muchas veces pasa desapercibi-

bido o simplemente no se permite voltearlo a ver, porque como primera línea de batalla entre la enfermedad y el bienestar físico, mental y psicológico de la sociedad, nos encontramos precisamente los trabajadores de la salud.¹¹⁻¹⁶

En septiembre de 2020 se realizó un estudio en profesionales de la salud en la Zona Metropolitana de Guadalajara del Estado de Jalisco para medir la prevalencia de síndrome de *burnout* en una de las etapas más álgidas de la pandemia de COVID-19 previo a la vacunación, lo que arrojó como resultado que 98% del personal que se encontraba laborando presentaba afectación por el síndrome, el cual se presentó en su etapa moderada en 57% y de manera severa en 41%. En estos mismos resultados encontramos que se presentaba un agotamiento emocional moderado en 15% y severo en 31%, de la misma manera se presentó despersonalización moderada en 23% y severa igualmente en 23%, por último, se presentó realización personal moderada en 26% y un bajo grado de realización en 20%.¹⁷

Al tomar en cuenta los resultados en el estudio de septiembre 2020, donde se presentó una alta prevalencia de síndrome *burnout*, se decide realizar una nueva investigación para hacer un análisis comparativo a casi dos años posteriores del primero, y posterior a la vacunación contra COVID-19, para de esta manera valorar las posibles modificaciones o cambios en la presentación del síndrome de *burnout* y su posible disminución o incremento en la prevalencia.

El presente trabajo describe un poco del sufrimiento mental del trabajador de salud en el marco de la proletarización de su profesión y la descarga sobre sus hombros que una sociedad le deja caer como una obligación, que a expensas de falta de infraestructura, insumos y capacitación ante una pandemia, tiene que hacer frente sin excusas, es acibillado por un lado al atender la aparente psicosis

social y por otro las exigencias institucionales, lo que agudiza estas carencias aún más en los países en vías de desarrollo.^{13, 18-23}

La presencia de la pandemia causada por el virus de reciente aparición (SARS-CoV-2) COVID-19 y la falta de conocimiento de la misma, lleva a un estado de zozobra donde el ambiente se tornó estresante y tóxico para la sociedad, con aún más intensificación en los profesionales de la salud, aun cuando ya se cuenta con vacunas efectivas que disminuyen en gran medida la mortalidad de la infección; sin embargo, queda en el aire el grado de protección real y los probables efectos secundarios de las mismas, así como las secuelas del haber padecido COVID-19.

Por tales motivos nos hemos dado cuenta que la afectación del síndrome de *burnout* en profesionales de la salud ante tales circunstancias en mayor o menor grado ha alcanzado hasta 98%, de los cuales 57% lo presenta de manera leve a moderada y 41% en su presentación más severa, por tales motivos uno de los objetivos de esta investigación es el seguimiento del síndrome de *burnout* posterior a la aplicación de vacuna contra COVID-19 y la implementación de algunas recomendaciones en los centros de salud y hospitales para tratar de mitigar la afección.

La investigación se realizó en y con la cooperación del personal de salud de varios centros de salud y hospitales pertenecientes a la Zona Metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, México, en el periodo comprendido entre el 01 y 21 de julio de 2022.

Objetivos

1. Determinar la prevalencia del síndrome de *burnout* en los profesionales de la salud postvacunación ante la atención de pacientes sospechosos o confirmados de COVID-19.
2. Medir el grado de afectación en los profesionales de la salud vacunados y no vacunados ante la atención de pacientes sospechosos o confirmados de COVID-19.
3. Valorar la influencia de la aplicación de la vacuna contra COVID-19 y su relación con la presentación del síndrome de *burnout* en los profesionales de la salud.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal.

Descripción del tipo de estudio

Esta investigación es de tipo cuantitativo debido a que nos permite la obtención de datos numéricos para un análisis estadístico profundo del síndrome de *burnout*, es además observacional puesto que el investigador observa el fenómeno tal como se presenta en la naturaleza y no maneja ninguna variable, nos permite ver el contexto particular, social y global en el que se realizó la investigación de la presencia del padecimiento.

Es también descriptivo, pues la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. Pues nos permite explorar las características fundamentales de la enfermedad estudiada. Y es además transversal pues se recoge la información en un periodo fijado sin tener que recurrir a datos anteriores o posteriores debido a que se delimita por un periodo de tiempo.²⁴

Tipo de muestra

Fue no probabilístico por conveniencia, pues se eligió de acuerdo al conocimiento por parte de los investigadores de profesionales de salud que se encontraban en el periodo de tiempo indicado laborando en centros de atención con pacientes de COVID-19 y probable.

Se enviaron un total de 300 cuestionarios de manera remota virtual, de los cuales se recibieron de vuelta un total de 282 cuestionarios requisitados correctamente, teniendo una respuesta de 94% a la convocatoria, de los cuales fueron descartados 26 (8.6%) por ser de áreas no profesionales de la salud y no contar con la relevancia necesaria para el estudio, lo que nos dio un total de 256 individuos estudiados, lo que correspondió a 85.3% de la convocatoria.

De los 256 participantes que respondieron el cuestionario se dividen de la siguiente manera; un total de 146 (57.03%) enfermeras (del total de enfermeras 126 (86.31%) eran enfermeras generales y 20 (13.69%) eran enfermeras especialistas), 78 (30.46%) médicos (del total de médicos 37 correspondieron a médicos generales lo que representa 47.43%, y 41 médicos especialistas con 52.56%), 10 (3.9%) odontólogos, 7 (2.73%) técnicos en inhaloterapia y 15 (5.85%) otros.

De acuerdo al género de los 256 participantes, 207 fueron mujeres y 48 hombres correspondientes a 80.85% y 18.75% respectivamente del total de los estudiados.

En cuanto al estado civil se refiere, se divide de la siguiente manera: del total de 256 participantes cuatro personas fueron viudos correspondientes a 1.56%, 21 unión libre le correspondió 8.2%, 18 divorciados correspondiendo a 7.03%, 82 solteros representando 32.03%, 131 casados 51.17% del total de participantes.

De acuerdo a la participación de profesionales de la salud en relación a su centro de trabajo encontramos que de los 256, correspondieron a Secretaría de Salud Jalisco 174 (67.96%), en área privada 27 (10.54%), del ISSSTE 30 (11.71%), de IMSS 19 (7.42%) y de Hospitales Civiles de Guadalajara cinco (1.95%).

Respecto a las variables utilizadas para el análisis de los datos obtenidos se buscó cruzar las características sociodemográficas de los resultados en busca de significancia estadística.

En primera instancia se usaron las variables propias del cuestionario de MBI (*Maslach Burnout Inventory*) en donde se combinan el grado de afectación del síndrome de *burnout* y las variables propias que son agotamiento emocional, despersonalización y realización personal.

Consecuentemente se realizó el análisis por profesión de los participantes en relación a las variables antes mencionadas, grado de afectación del síndrome de *burnout*, agotamiento personal, despersonalización y realización personal.

De manera consecutiva se realizó el análisis de la información con relación al género de los participantes de acuerdo al grado de afectación por los datos obtenidos.

Se realizó también el análisis por años laborados del total de la población estudiada, así como también en relación al grado de afectación que se presentó.

Técnicas para la obtención de la información empírica

Para la recolección de información y datos de este estudio se empleó la aplicación de una cédula de encuesta electrónica, aplicada vía remota, con 12 ítems de clasificación y diferenciación entre profesionales de salud para realizar el desglose en relación a las variables ordinales y nominales.

Se aplicó además en la misma cédula el cuestionario de *Maslach Burnout Inventory* (MBI) que consta de 22 ítems que evalúan los diferentes grados de

agotamiento, despersonalización y realización personal, con lo cual se obtuvieron los resultados para las variables de razón que se estableció como una base de datos computarizada fija en la plataforma virtual de Google drive (*Tabla 1*).²³

También se creó una hoja de cálculo para el registro de la información debidamente requisitada recibida por los participantes, que posteriormente se exportó a una nueva hoja de cálculo de Microsoft Excel diseñada para el análisis de variables de la información obtenida.

La aplicación de la encuesta fue vía remota realizada por medio de diferentes medios electrónicos y redes sociales como Correo Electrónico, Facebook y WhatsApp, a través de las redes sociales antes mencionadas se envió el link electrónico para contestar el cuestionario base de este estudio.

La recolección de la información se realizó entre el periodo comprendido del 01 al 21 de julio de 2022 en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México.

RESULTADOS

Se enviaron 300 cuestionarios de los cuales se recibieron de vuelta un total de 282 con los requisitos correctamente, con una respuesta de 94% a la convocatoria, de los cuales fueron descartados 26 (8.6%) por ser de áreas no profesionales de la salud y no contar con la relevancia necesaria para el estudio, lo que nos dio un total de 256 individuos estudiados, lo que corresponde a 85.3% de la convocatoria.

De los 256 participantes que respondieron el cuestionario se dividen de la siguiente manera; un total de 146 (57.03%) enfermeras, 78 (30.46%) médicos, 10 (3.9%) odontólogos, siete (2.73%) técnicos en inhaloterapia y 15 (5.85%) otros.

Encontramos además que de los 256 encuestados, 174 (67.96%) se desempeñaban en Secretaría de Salud Jalisco, 30 (11.71%) en el ISSSTE, 27 (10.54%) en Área Privada, 19 (7.42%) en IMSS, y cinco (1.95%) dentro de Hospitales Civiles de Guadalajara.

En relación al sexo de los 256 participantes, 207 fueron mujeres y 48 hombres correspondientes a 80.85 y 18.75% respectivamente del total de los estudiados.

En cuanto al estado civil se refiere, se divide de la siguiente manera: del total de 256 participantes cuatro personas fueron viudas/os correspondientes a 1.56%, 21 unión libre siendo 8.2%, 18 divorciadas/os lo que

Tabla 1: Cuestionario de *Maslach Burnout Inventory* donde se identifican los 22 ítems que valoran el grado de afectación por *burnout*.

Señalar la respuesta que crea oportuna sobre la frecuencia con que siente los enunciados: 0 = nunca, 1 = pocas veces al año o menos, 2 = una vez al mes o menos, 3 = unas pocas veces al mes, 4 = una vez a la semana, 5 = pocas veces a la semana, 6 = todos los días.

1	Me siento emocionalmente agotado por mi trabajo
2	Cuando termino mi jornada de trabajo me siento vacío
3	Cuando me levanto por la mañana y me enfrento a otra jornada de trabajo me siento fatigado
4	Siento que puedo entender fácilmente a los pacientes
5	Siento que estoy tratando a algunos pacientes como si fueran objetos impersonales
6	Siento que trabajar todo el día con la gente me cansa
7	Siento que trato con mucha eficacia los problemas de mis pacientes
8	Siento que mi trabajo me está desgastando
9	Siento que estoy influyendo positivamente en la vida de otras personas a través de mi trabajo
10	Siento que me he hecho más duro con la gente
11	Me preocupa que este trabajo me esté endureciendo emocionalmente
12	Me siento con mucha energía en mi trabajo
13	Me siento frustrado en mi trabajo
14	Siento que estoy demasiado tiempo en mi trabajo
15	Siento que realmente no me importa lo que les ocurra a mis pacientes
16	Siento que trabajar en contacto directo con la gente me cansa
17	Siento que puedo crear con facilidad un clima agradable con mis pacientes
18	Me siento estimado después de haber trabajado íntimamente con mis pacientes
19	Creo que consigo muchas cosas valiosas en este trabajo
20	Me siento como si estuviera al límite de mis posibilidades
21	Siento que en mi trabajo los problemas emocionales son tratados de forma adecuada
22	Me parece que los pacientes me culpan de alguno de sus problemas

Extraído de: Cuestionario *Burnout*. Disponible en: https://www.ecestaticos.com/file/035b15f97effea4c69fd6519e8114bcf/1515665476-cuestionario_burnout.pdf²³

correspondió a 7.03%, 82 solteras/os lo que representó 32.03%, 131 casadas/os 51.17% del total de participantes.

Se presentó una participación basada en años laborados de la siguiente manera, 2,740 años trabajó suma total, con una media en la respuesta de 18 años, una moda de 2, media aritmética de 17.8 y una desviación estándar de 17.55 años.

La utilización de diferentes variables para el análisis de la información puso de manifiesto la importancia de los resultados debido a que se pudo constatar la influencia nula de la aplicación de la vacunación contra COVID-19 en relación a la disminución de prevalencia, pero sí se modificó la presentación del síndrome de *burnout* en profesionales de la salud en la actual pandemia, lo cual representa una significancia estadística.

Se dividió a la población según la variable de profesión que ejercen, se analizó de mayor a menor de acuerdo a los resultados recibidos en la encuesta, se dividieron las variables en enfermería, medicina, odontología, técnicos en inhaloterapia y personal paramédico u otros. Cabe hacer mención que en la variable de personal paramédico u otros incluimos varias profesiones que por ser minorías los que respondieron al cuestionario, pero no menos importantes se conglomeran en una sola variable para su interpretación, estos resultados también se manifiestan en porcentajes.

Posteriormente se analizaron los datos recibidos de acuerdo a la variable de género de los participantes, consecutivamente se realizó otro análisis de la

variable estado civil donde se compararon las variables sociodemográficas y las pertenecientes al MBI.

Finalmente se realizó un análisis de los resultados de acuerdo a los años laborados como profesionales de la salud, comparándose con el grado de afectación del síndrome de *burnout* obtenido por los resultados de las respuestas propias del cuestionario de MBI.

De los 256 profesionales de la salud que formaron parte de este estudio en el periodo en que se aplicó el cuestionario, se encontró que 1.17% no presentó datos de afectación, 57.03% presentaron afectación leve a moderado y 41.79% presentaron afectación grave, lo que hace manifiesto que la prevalencia del síndrome de *burnout* en los profesionales de la salud fue de 98.82% tal como se plasma en la gráfica descrita, pese a la aplicación de la vacuna anti-COVID-19 en la Zona Metropolitana de Guadalajara en el periodo comprendido entre el 01 y 21 de julio de 2022 en la actual pandemia.

Se llevó a cabo el análisis de las variables propias del MBI donde pudimos además encontrar los siguientes resultados tal como se describe a continuación: en la variable de agotamiento emocional (variable propia del MBI) de los 256 participantes, 39.84% no presentó agotamiento, 17.18% presentó agotamiento leve o moderado y 42.96% presentó agotamiento severo.

Se analizó además el área de despersonalización (variable propia del MBI) donde se encontró que de los 256 participantes, 51.95% no presentó datos de despersonalización, 17.57% presentó despersonalización leve o moderada y 30.46% presentó despersonalización severa.

De la misma manera en cuanto a la realización personal (variable propia del MBI) se encontró que de los 256 participantes, 37.5% presentó alta realización personal, 30.07% leve o moderada realización personal y 32.42% presentó bajo grado de realización.

En el análisis de variables por profesión y la presentación del síndrome de *burnout* de manera general, encontramos los siguientes resultados de acuerdo a cada variable como se describe en la *Figura 1*.

Realizamos además una subdivisión para un análisis más preciso, en el que se separó enfermería especializada y general, donde encontramos que 50% de especialistas presenta el síndrome de *burnout* leve-moderado y 50% de manera severa, asimismo en cuanto enfermería general, 1.58% no presenta el

síndrome de *burnout*, 70.63% lo presenta de manera leve-moderado y 27.77% severo.

En el análisis de los médicos 1.28% no presentó el síndrome de *burnout*, 37.17% presentó leve-moderado y 61.53% presentó severo.

Realizamos además una subdivisión para un análisis más preciso separando médicos especialistas y generales donde encontramos que 36.58% de especialistas presenta el síndrome de *burnout* leve-moderado y 63.41% de manera severa, asimismo en cuanto medicina general 2.7% no lo presenta, 37.83% lo presenta de manera leve-moderado y 59.45% presentó el severo. En la *Figura 2* encontramos el análisis de odontología, paramédicos y técnicos en inhaloterapia.

Dentro del mismo análisis de la variable por profesión describimos el grado de agotamiento emocional, donde encontramos que 52.05% de las enfermeras no presentó agotamiento, 17.12% presentó un agotamiento moderado y 30.82% presentó agotamiento severo.

Asimismo, se pudo observar que 54.76% de enfermería general no presentaba agotamiento emocional en comparación con sólo 35% de especialistas, 18.25% de generales presentaron agotamiento leve-moderado mientras que sólo 10% de especialistas estuvieron en este rango de afectación, finalmente en la presentación más severa de agotamiento enfermería general tuvo 26.98% comparado con 55% de especialistas.

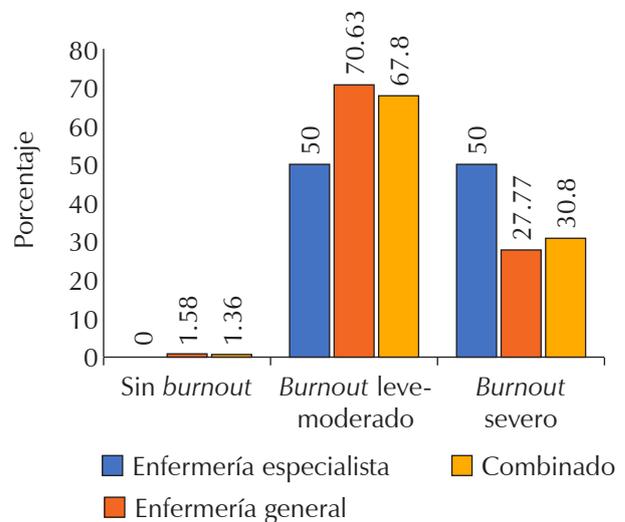


Figura 1: Prevalencia del síndrome de *burnout* en enfermería. Fuente: Cédula de encuesta.

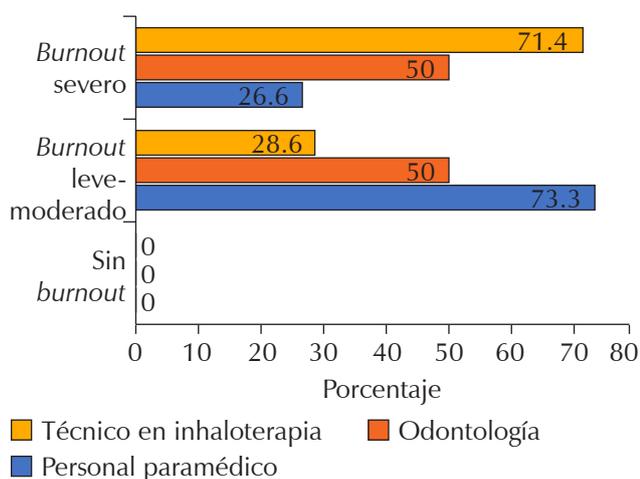


Figura 2: Prevalencia del síndrome de *burnout* en personal paramédico, odontología y técnicos en inhaloterapia. Fuente: Cédula de encuesta.

En cuanto al área médica dentro del mismo análisis de la variable por profesión el grado de agotamiento emocional, se encontró que 35.89% de los médicos no presentó agotamiento, 17.94% presentó un agotamiento moderado y 46.15% presentó agotamiento severo.

Del mismo modo, se pudo observar que 37.83% de medicina general no presenta agotamiento emocional en comparación con sólo 34.14% de especialistas, 18.91% de generales presentó agotamiento leve-moderado mientras que sólo 17.07% de especialistas estuvo en este rango de afectación, finalmente en la presentación más severa de agotamiento, medicina general tuvo 43.24% comparado con 48.78% de especialistas.

Se analizó el agotamiento emocional en las variables de odontología, técnicos en inhaloterapia y personal paramédico, en donde se encontró que 40% de odontología no presentó agotamiento, 30% presentó agotamiento moderado y 30% presentó un agotamiento severo.

De la misma manera los técnicos en inhaloterapia 14.28% no presentaba afectación, 14.28% presentó agotamiento moderado y 71.42% agotamiento emocional severo.

En cuanto a personal paramédico 60% no presenta agotamiento emocional, 20% presentó agotamiento moderado y 20% agotamiento severo.

En el seguimiento del mismo análisis por variable de profesión, el porcentaje de afección por despersonalización encontramos lo siguiente: enfermería en 58.21% no presentó despersonalización, 16.43% presentó despersonalización moderada y 25.34% una despersonalización severa.

También se observó que 59.52% de enfermería general no presenta despersonalización en comparación con 50% de especialistas, asimismo 18.25% de enfermeras generales presentó agotamiento leve-moderado mientras que sólo 5% de especialistas estuvieron en este rango de afectación, finalmente en la presentación más severa de agotamiento, enfermería general tuvo 22.22% comparado con 45% de especialistas.

En cuanto al área médica, los resultados en despersonalización se describen dentro del mismo análisis de la variable por profesión se encontró que 42.3% de los médicos no presentó despersonalización, 15.38% presentó un agotamiento moderado y 42.3% presentó agotamiento severo.

De igual forma, se pudo observar que 37.83% de medicina general no presenta agotamiento emocional en comparación con 46.34% de especialistas, así 18.91% de generales presentó agotamiento leve-moderado mientras que sólo 12.19% de especialistas estuvo en este rango de afectación, finalmente en la presentación más severa en despersonalización, medicina general tuvo 43.24% comparado con 41.46% de especialistas.

Al continuar con el análisis de la despersonalización en odontología, técnicos en inhaloterapia y personal paramédico, se encontró que no presentaron despersonalización en 50% los odontólogos, asimismo, lo presentaron de manera moderada en 30 y 20% de manera severa.

Los técnicos en inhaloterapia, 14.28% no presentó despersonalización, 42.85% la presentó de manera moderada y de igual forma, presentó despersonalización severa 42.85%.

En cuanto a personal paramédico, 60% no presentó despersonalización, 20% la presentó de manera moderada y 20% la presentó de forma severa.

El análisis en la misma variable por profesión arrojó que el grado de realización personal en las diferentes áreas analizadas es la siguiente información: en el área de enfermería se encontró que 39.04% presentó un alto grado de realización personal, 26.71% moderada realización personal y 34.24% bajo grado de realización personal.

En cuanto a la subdivisión por enfermería general y especialistas, se presentaron diferencias importantes, pues enfermería general presentó alta realización

personal en 40.47%, en comparación con 30% de enfermería especializada, asimismo se presentó en 26.19% de manera moderada en enfermería general y en 30% en especialistas, finalmente se presentó una baja realización personal en 33.33% en enfermeras generales y 40% en especialistas.

En el campo médico 34.61% presentó alta realización personal, 33.33% moderado grado de realización y 32.05% bajo grado de realización personal. En cuanto a la subdivisión por medicina general y especialistas en el caso de la medicina general se presentó alta realización personal en 43.24% en comparación con 26.82% de médicos especialistas, asimismo se presentó en 21.62% de manera leve-moderada en generales y en 43.9% en especialistas, finalmente se presentó una baja realización personal en 35.13% en médicos generales y 29.26% en especialistas.

En el estudio se reportó que odontología presentó un alto grado de realización personal en 30% y de manera moderada en 40% mientras que en bajo grado se encontraron 30%.

Los técnicos en inhaloterapia presentaron alto grado de realización personal en 14.28%, realización moderada en 42.85% y baja realización personal en 42.85%.

En personal paramédico 53.33% presentó alta realización personal, 33.33% moderada realización personal y 13.33% baja realización personal.

Se realizó un análisis de la presentación del síndrome de *burnout* con relación a la variable estado civil, se encontró que 51.17% representa a la variable casada/o, 32.03% representa la variable soltera/o, 7.03% representa la variable divorciada/o, 8.2% representada por la variable unión libre, y 1.56% representado por la variable de viuda/o, en este sentido, podemos clasificar la afección del síndrome de *burnout* de la siguiente manera.

En la variable casada/o se reportó 0.76% sin síndrome de *burnout*, 61.06% presentó leve-moderado, así como 38.16% presentó severo.

La variable soltera/o se observó que 2.43% no presentó síndrome de *burnout*, 51.2% presentó leve-moderado, así como 46.34% presentó severo.

La variable divorciada/o presentó leve-moderado en 44.44%, y 55.55% presentó severo.

En la variable unión libre se presentó leve-moderado en 61.9% y 38.09% presentó síndrome de *burnout* severo.

En la variable viuda/o se observó como resultado que 75% presentó leve-moderado y 25% severo.

En cuanto al análisis por variable de género descrito en la *Figura 3* encontramos en la población estudiada, que el género femenino representó 80.85% del estudio y 19.14% representado por el género masculino.

Pudimos observar que existe una diferencia importante en el padecimiento de síndrome de *burnout* en cuanto a la variable por género de la población analizada, sobre todo en su presentación más severa donde existen casi diez puntos porcentuales menos en hombres que en mujeres.

En un análisis de la presentación de síndrome de *burnout* en relación al nivel académico encontramos que 100% de quienes cuentan con doctorado presenta el padecimiento en su etapa más severa, en el caso de quienes cuentan con maestría 2.56% no presenta afección, 41.02% presentó síndrome de *burnout* leve-moderado y 56.41% lo presentó de manera severa.

Quienes cuentan con especialidad presentaron una afectación de síndrome de *burnout* leve-moderado en 54.54%, y de manera severa en 45.45%, así como de quienes cuentan licenciatura 1.01% no presentaba afectación, 61.61% lo presentó de manera leve-moderado y 37.37% lo presentó de manera severa, a nivel técnico 1.44% no presentó síndrome de *burnout*, 65.21% tuvo afectación leve-moderada y de manera severa en 33.33%.

En cuanto a la prevalencia de síndrome de *burnout* en relación a la institución donde se labora po-

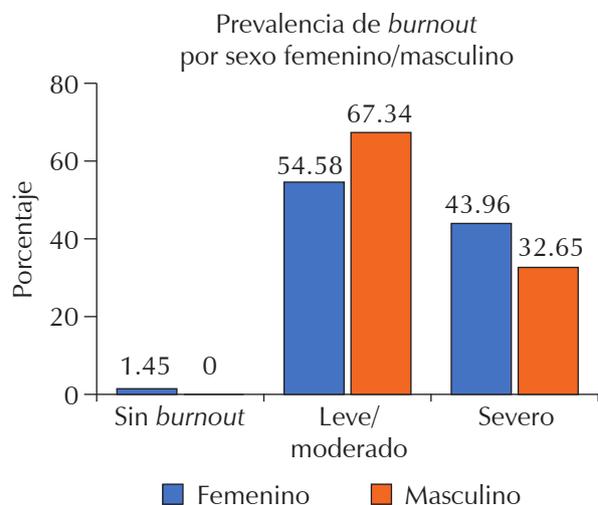


Figura 3: Prevalencia del síndrome de *burnout* por sexo. Fuente: Cédula de encuesta.

demos observar que dentro de los hospitales civiles hay una presentación de manera leve-moderada en 40%, y de manera severa en 60%. De igual forma en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), hubo una afectación de 47.36% de manera leve-moderada y 52.63% de manera severa.

En el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), por su parte se vio afectado de manera leve-moderada en 40% y de manera severa en 60%. En Secretaría de Salud Jalisco (SSJ) no se presentó síndrome de *burnout* en 1.71% y tuvo una presentación leve-moderada en 65.71% mientras que de manera severa fue sólo 32.57%. Por último, se analizó quiénes laboran en instituciones particulares, donde se reportó una afectación leve de síndrome de *burnout* en 29.62% y de manera severa en 70.37%.

Se hace de manifiesto que de manera general la menor afectación por síndrome de *burnout* severo se dio en SSJ mientras que la mayor presentación fue en quienes trabajan en instituciones privadas.

Se realizó un análisis de la vacuna COVID-19 recibida y su relación con la presentación de síndrome de *burnout* de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados: de quienes recibieron la vacuna AstraZeneca 64.7% presentó síndrome de *burnout* leve-moderado y 35.29% de manera severa, quienes recibieron CanSino, presentaban la afectación en 83.33% en su etapa leve-moderada y en 16.66% en la etapa severa.

En cuanto a la aplicación de Moderna, hubo una afectación tanto de manera leve-moderada y severa en 50% de cada presentación al igual que con Sinovac, la vacuna de Pfizer-BioNTech tuvo unos resultados de 1.37% sin síndrome de *burnout*, 56.42% lo presentó de manera leve-moderada y de manera severa en 42.2%; quienes no recibieron vacuna se encontraron con síndrome de *burnout* severo en 100%.

Se realizó además un análisis de los apoyos recibidos para hacer frente a la actual pandemia COVID-19 donde de acuerdo a las diferentes variables de apoyo encontramos los siguientes resultados: se recibió capacitación en 48.82%, equipo de protección en 62.5%, apoyo psicológico en 6.25%, 15.62% tuvo descansos alternados, 21.48% recibió estímulo económico, y 3.43% no obtuvo ningún tipo de apoyo.

Se consideraron los apoyos más importantes y necesarios plasmados por el personal de salud en relación al porcentaje de participación total de cada rubro, donde la capacitación fue considerada por 41.79% como prioridad para continuar hacien-

do frente a la actual pandemia, así el equipo de protección fue considerado como el segundo más importante por 34.76% del total de la participación, seguido en tercer lugar por el apoyo psicológico manifestado por 9.37% que así lo consideró, continuando, en penúltimo rubro manifestado por los descansos alternados con 8.98% que plasmó que este sería el cuarto en importancia, y por último el estímulo económico fue considerado por 5.07% como el de menor importancia pero necesario.

Dentro del análisis de los resultados se realizó además un cruce de información en busca de correlación entre el grado de afectación de síndrome de *burnout* y la edad de los participantes; sin embargo, no se encontró ninguna significancia estadística debido a que no hubo tendencias de modificación por menor o mayor edad y la presentación del síndrome, asimismo sucedió con el tiempo laborando en el puesto.

DISCUSIÓN

El síndrome de *burnout* en profesionales de salud es un hecho indiscutible, así como el incremento y agudización del mismo, la pandemia de COVID-19 ocasionada por el virus SARS-CoV-2 ha jugado un papel muy importante en este sentido, pues se presenta como un acontecimiento y un reto que ha representado un cambio en la vida global del mundo, el cual pone de manifiesto la urgente necesidad de un cambio estructural en los sistemas de salud en la actualización de las infraestructuras, en la mejora de las capacidades de los recursos humanos ya existentes y el otorgamiento de los insumos y equipos necesarios para garantizar el seguro y adecuado funcionamiento de los mismos.^{17,22,25-27}

Desde el inicio de la pandemia de COVID-19, estudios realizados en China hablan de la presencia de síntomas relacionados al miedo y ansiedad en aproximadamente 16% de la población. Y los profesionales de la salud no son la excepción a los efectos que provoca ejercer la medicina en medio de una pandemia. Al dar como ejemplo los centros hospitalarios chinos, entre 15 y 23% del personal sanitario presentó síntomas de ansiedad y trastornos mal-adaptativos como resultado del estrés laboral.²⁵

Por otra parte, un estudio realizado en Rumania con 50 médicos residentes, destacó que 76% de la población evaluada tenía un alto nivel de agotamiento emocional, despersonalización y una baja tasa de logro personal traducido a síndrome de *burnout*.²⁶

En un estudio colombiano se encontró que 70% de médicos generales presentaban síntomas de ansiedad o estrés laboral, mientras que cuatro presentaban síntomas de miedo a la COVID-19. Fue más frecuente la ansiedad severa entre los trabajadores en el municipio capital.²²

Otro estudio realizado entre el 15 y 25 de abril de 2020 durante la pandemia de COVID-19 en Ecuador demostró que los profesionales de salud ecuatorianos estuvieron expuestos a altos niveles de estrés en el ámbito laboral, lo que produjo que un gran porcentaje de ellos (cerca de 95%) sufriera síndrome de *burnout* severo y moderado, afectó con mayor frecuencia al personal médico con respecto al personal de enfermería, a los más jóvenes y a mujeres (síndrome de *burnout* en médicos/as y enfermeros/as ecuatorianos durante la pandemia de COVID-19).²⁵

Un estudio previo realizado también en profesionales de salud en la Zona Metropolitana de Guadalajara en el periodo entre el 14 y 20 de septiembre de 2020, en uno de los puntos más álgidos de la pandemia de COVID-19, se encontró que 98% de los profesionales de la salud presentaban síndrome de *burnout*, 57% de manera leve-moderada y 41% severa, de manera más puntual se encontró que había mayor afectación en el área médica con 56.89% severo en comparación con enfermería que presentó en el mismo rubro 32.46% y otros grupos de profesionales todos por debajo de 37.5%.¹⁷

En este estudio se encontró que 98.82% de los profesionales de la salud presentaban síndrome de *burnout*, 57.03% de manera leve-moderada y 41.79% severa, de manera más puntual se encontró que hay mayor afectación en el área médica con 61.53% severo en comparación con enfermería que presentó en el mismo rubro 30.8%, se observó además que en técnicos en inhaloterapia se presentó síndrome de *burnout* severo hasta 71.42%, así como en odontología alcanzó 50%. Quedaron otros grupos paramédicos quienes padecieron en su modo más severo únicamente 26.6%.¹⁷

Como producto de la comparación entre ambos estudios, se pudo comprobar que contrario a la hipótesis planteada en este último estudio de que posterior a la vacunación contra COVID-19 la prevalencia y presentación del síndrome de *burnout* había disminuido, pues aumentó de manera relativa en su totalidad, tal como se plasma en la [Figura 4](#); sin embargo, en cuanto a las variables y subgrupos de las diferentes áreas de profesionales de la salud,

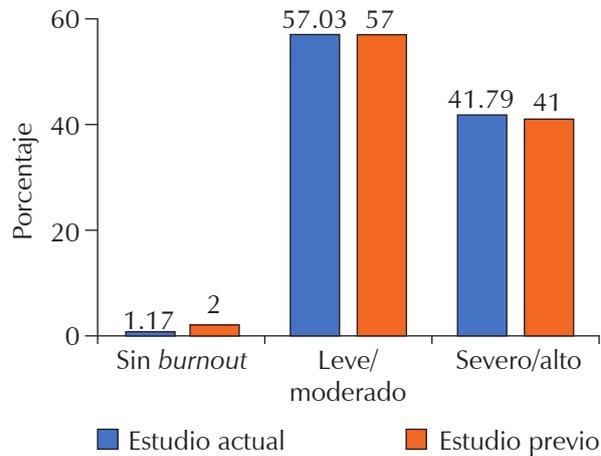


Figura 4: Comparativa de prevalencia de *burnout* entre estudio 2020 y 2022.

Fuente: Cédula de encuesta.

la severidad del síndrome de *burnout* presentó un incremento importante en las áreas de médicos, odontólogos y técnicos en inhaloterapia, estos últimos fueron los de mayor afección.

En cuanto al área de enfermería se refiere, disminuyó, pero sólo en la etapa más severa de la presentación de síndrome de *burnout*, pues en la etapa leve-moderada aumentó al igual que disminuyó el personal sin datos de afectación. Cabe señalar que se realizó un análisis con la subdivisión de enfermería general y especialistas donde quienes cuentan con especialidad presentaron mayor afectación en la etapa más severa de más de 22% en comparación con quienes son generales, en área paramédica el padecimiento se mantuvo prácticamente sin movimientos que mantuvieron los resultados como en el estudio anterior.

En el análisis comparativo de las variables propias del MBI encontramos los resultados que se muestran en la [Figura 5](#).

Este análisis deja de manifiesto que el agotamiento emocional de manera general ha aumentado de forma importante y asevera su presentación en los profesionales de salud activos al momento de este estudio sin modificación en beneficios o disminución de la presentación de síndrome de *burnout*.

Basados en lo anterior, podemos darnos cuenta de cómo se ha incrementado la despersonalización, con la disminución de los porcentajes de quienes no lo presentaban, y aunque en su presentación leve a moderada fue menor en el estudio actual, en su

presentación más severa tuvo un incremento importante en comparación con el anterior, con lo que se concluye que la despersonalización va en aumento y agravándose.

Con la observación de este análisis se deja ver que en los profesionales de salud ha disminuido en gran medida la realización personal, parámetro importante para medir de manera cualitativa motivación, esperanza y ambición de una persona. Inversamente proporcional se presenta el incremento de quienes presentan bajo grado de autorrealización, con lo que aumenta y se agudiza la presentación del síndrome de *burnout*.

Como resultado de la comparación y análisis se encontró que efectivamente, la presencia de la pandemia por COVID-19 ha sido un factor importante en el desarrollo o agudización del síndrome de *burnout* y la presentación de otros trastornos psicológicos, más no el único que afecta a los trabajadores de salud.

Ya en brotes infecciosos previos como los causados por el SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*), MERS (*Middle East Respiratory Syndrome*) e Influenza AH1N1 se documentó que los trabajadores sanitarios experimentaron un grado variable de agotamiento

emocional. La ansiedad y el estrés desarrollados en médicos/as y enfermeros/as durante estos brotes presentan una correlación positiva con la puntuación del MBI. Los resultados son consistentes con los estudios sobre el brote de SARS que demostraron que entre 18 y 57% de los médicos experimentaron angustia emocional en algún punto de la epidemia.

CONCLUSIÓN

El síndrome de *burnout* en profesionales de salud es un hecho indiscutible, así como el incremento y agudización del mismo, la pandemia de COVID-19 ocasionada por el virus del SARS-CoV-2 ha jugado un papel muy importante en este sentido, pues se presenta como un acontecimiento y un reto que ha representado un cambio en la vida global del mundo, lo que deja de manifiesto la urgente necesidad de un cambio estructural en los sistemas de salud con la actualización de las infraestructuras, el mejoramiento las capacidades de los recursos humanos ya existentes y otorgar insumos y equipos necesarios para garantizar el seguro y adecuado funcionamiento de los mismos.

Se requiere además un cambio de mentalidad con respecto a la manera de llevar las relaciones interpersonales a nivel mundial, alteración que tiene como factor común una limitación del contacto físico y despersonalización, lo que ocasiona consecuencias negativas que se producen en gran parte de la población incluidos los profesionales de la salud, las cuales se vuelven crónicas y se asocian a una resistencia inadecuada de las exigencias psicológicas del trabajo, con daño importante a la calidad de vida de la persona que lo sufre.

Desafortunadamente esta nueva modalidad o normalidad no está libre de consecuencias relacionadas con la salud mental, aún se siguen estudiando los efectos que se ocasionan de manera sistemática, pero en lo poco o mucho que se ha explorado el tema a corto plazo, se ha presentado el advenimiento de trastornos en la salud mental secundarios a la desestructuración del sistema social, miedo y ansiedad, con la presencia de un surrealismo alterno.

En síntesis, este síndrome de *burnout* se puede evitar si se diseñan e implementan, oportunamente, estrategias para fortalecer el bienestar individual, la conciliación laboral y el desarrollo personal de los profesionales de la salud. De esta manera se contaría con médicos saludables dispuestos a brindar aten-

Comparativa en presentación general de agotamiento emocional, despersonalización y realización personal

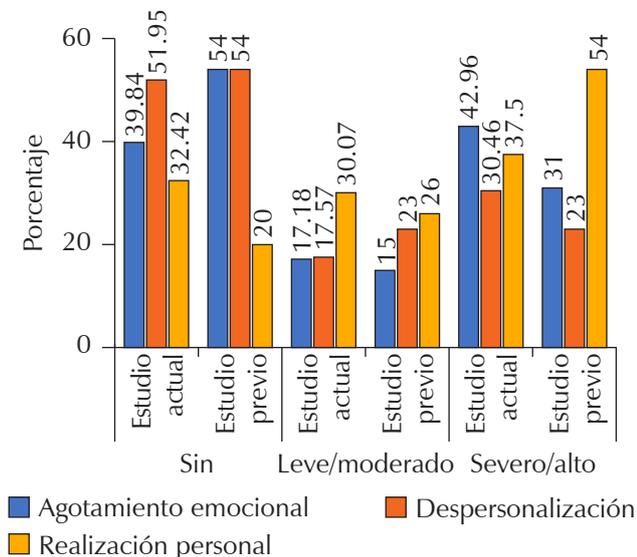


Figura 5: Comparativa de afectación de las variables de MBI entre el estudio 2020 y 2022.

Fuente: Cédula de encuesta.

ción de calidad a sus pacientes, lo que mejoraría o repercutiría en su nivel de desempeño.

Consideramos esta investigación innovadora, la cual está focalizada en el diagnóstico en los profesionales de la salud y ante la presencia de entidades desconocidas que pongan en riesgo la salud pública. Al indicador creado, se le podría incluir en investigaciones futuras e implementarlo con fines preventivos, y así proteger a las poblaciones vulnerables de aquellos agentes que puedan generar la enfermedad, con el fin de evitar o retardar la aparición del síndrome y disminuir el efecto del síndrome de *burnout* sobre la salud de los trabajadores.

REFERENCIAS

1. Vacunas contra la COVID-19. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
2. Martínez PA. El síndrome de burnout. Evolución conceptual y estado actual de la cuestión. *Vivat Academia*. 2010;12:42-80. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5257/525752962004.pdf>
3. Aceves GA. Síndrome de Burnout. *Arch Neurocién (Mex)*. 2006;11(4):305-309. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2006/ane064m.pdf>
4. Casas J, Repullo JR. Dimensiones y medición de la calidad de vida laboral en profesionales sanitarios. *Administración sanitaria*, 2002;23(1). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237316492_Dimensiones_y_medicion_de_la_calidad_de_vida_laboral_en_profesionales_sanitarios
5. Cialzeta JR. El sufrimiento mental en el trabajo: Burnout en médicos de un hospital de alta complejidad, corrientes. Retrieved. 2013;0112, 2021. Disponible en: http://lildbi.fcmm.unc.edu.ar/lildbi/tesis/Cialzeta_jorge_raul.pdf
6. Dessors D. La psicodinámica del trabajo. *Lumen*. 1998.
7. El síndrome de burnout en profesionales sanitarios y pautas para su prevención durante la pandemia del COVID-19. (2020). *Activa Psicología*. Disponible en: <http://www.activapsicologia.com/burnout-en-sanitarios/>
8. Gil-Monte. (n.d.). El síndrome de quemarse por el trabajo (síndrome de Burnout): aproximaciones teóricas para su explicación y recomendaciones para la intervención. 2001. Disponible en: <http://www.psicologia.com/articulos/ar-pgil.htm>
9. Guerra P. Síndrome de Burnout: el riesgo de ser un profesional de ayuda. *Salud y Cambio. Revista Chilena de Medicina Social*. 1997;6:23-45.
10. Infobae. Sector salud en alerta: personal médico que combate el coronavirus podría desarrollar miedo, estrés y ansiedad. 2020. Infobae. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/05/10/sector-salud-en-alerta-personal-medico-que-combate-el-coronavirus-podria-desarrollar-miedo-estres-y-ansiedad/>
11. Maslach C, Jackson SE. *Maslach burnout inventory manual*. (2nd ed.). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. 1986.
12. Moncada S, Llorens C. Factores psicosociales. En: Ruiz-Frutos C, García AM, Delclòs J, Benavides FG, editores. *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Masson; 2007. p. 397-406.
13. Saborio ML, Hidalgo MLF. Síndrome de Burnout. *Med Leg Costa Rica Heredia*. 2015;32(1):119-124.
14. Olivares FV. *Laudatio: Dra. Christina Maslach, Comprendiendo el Burnout*. *Cienc Trab Santiago*. 2017;19(58):59-63.
15. OMS. Neumonía de causa desconocida-China. Organización Mundial de la Salud. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/disease-outbreak-news/item/2020-DON229>
16. Rodríguez MJ. *Manual de Psicología Social de la Salud* (Síntesis ed.). 2008.
17. Quiroz-Ascencio G, Vergara-Orozco MG, Yáñez-Campos M del R, et al. Prevalencia de síndrome de Burnout en profesionales de la salud ante pandemia de COVID-19. *Sal Jal*. 2021;8:20-32.
18. Serratos M. La prevención de las situaciones de impacto emocional en el ambiente laboral. Estudio teórico y análisis de su incidencia en el personal sanitario de la comunidad autónoma de Euskadi-España. 2015. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=387341101025>
19. Vela A, Moreno B, Olavarriera S. Insomnio y calidad del sueño entre los médicos de atención primaria con altos y bajos niveles de Burnout. *J Psychosom Res*. 2008. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2007.10.014>
20. Lozano-Vargas A. Impacto de la epidemia del coronavirus (COVID-19) en la salud mental del personal de salud y en la población general de China. *Rev Neuropsiquiatr*. 2020;83(1):51-56. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rnp/v83n1/1609-7394-rnp-83-01-51.pdf>
21. SEMAR. Metodología de la investigación. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf
22. Monterrosa-Castro A, Dávila-Ruiz R, Mejía-Mantilla A, et al. Estrés laboral, ansiedad y miedo al COVID-19 en médicos generales colombianos. *MedUNAB*. 2020;23(2):195-213. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/08/1117984/3890-estres-laboral-ansiedad-y-miedo-covid.pdf>
23. Cuestionario - Burnout. Disponible en: https://www.ecestaticos.com/file/035b15f97effea4c69fd6519e8114bcf/1515665476-cuestionario_burnout.pdf
24. Arias FG. *El proyecto de la investigación, Introducción a la metodología científica*. 6ª edición. 2010. Disponible en: http://www.formaciondocente.com.mx/06_RinconInvestigacion/01_Documentos/El%20Proyecto%20de%20Investigacion.pdf
25. Vinueza VAF, Aldaz PNR, Mera SCM, et al. Síndrome de Burnout en médicos/as y enfermeros/as ecuatorianos durante la pandemia de COVID-19.
26. Dimitriu MCT. Burnout syndrome in Romanian medical residents in time of the COVID-19 pandemic. *Med Hypotheses*. ELSEVIER. 2020;144:109972. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109972>
27. Borda M, Navarro E, Aun E. Síndrome de Burnout en estudiantes de internado del Hospital Universidad del Norte. *Revista Científica Salud Uninorte*. 2007;23(1):99. Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/4054/5710>

Correspondencia:
Dr. Guillermo Quiroz-Ascencio
E-mail: drgquiroz@gmail.com



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 164-172

Biomarcadores serológicos de riesgo en linfoma no Hodgkin

Serologic biomarkers of risk in non-Hodgkin's lymphoma

Lluvia Sugay Sosa-Quintero,^{*} Sonia Guadalupe Barreno-Rocha,^{†,§,¶}
Sandra Guzmán-Silahua,^{†,§,¶} Grecia Guadalupe Ornelas-Ibarra,^{||}
Lluvia Giselle Demis-Eliseo,^{**} Benjamín Rubio-Jurado,^{*,§}
Arnulfo Hernán Nava-Zavala^{§,¶}

RESUMEN

Los linfomas pertenecen a un grupo de neoplasias que se originan de la proliferación maligna de los linfocitos. Globocan reporta que, en México, el linfoma no Hodgkin (LNH) ocupa el undécimo lugar en nuevos casos con 5,174 al año, así como el undécimo lugar en fallecimientos con 2,741 al año, con una prevalencia a los cinco años de 14,189 casos. A través del tiempo, varios índices pronósticos fundamentados en las características clínicas del paciente han permitido establecer el perfil pronóstico basado en factores identificados, que posibilitan implementar estrategias de tratamiento. Los estudios moleculares permiten identificar nuevos biomarcadores relacionados con los linfomas a nivel genético, epigenético y proteómico, así como en el microambiente tumoral. La aplicación de tecnologías de secuenciación de nueva generación ofrece la oportunidad para la detección de nuevos biomarcadores moleculares implicados en los mecanismos fisiopatológicos de la linfomagénesis, que permiten mejorar la clasificación, el diagnóstico y el pronóstico. Ante la emergencia de numerosos biomarcadores existe el reto de seleccionar aquellos que pueden ser aplicables y reproducibles en la práctica clínica para validarlos e identificar su costo-efectividad. La interacción dinámica de los diferentes factores involucrados en el desarrollo, evolución y pronóstico de los linfomas, además de la aplicación adecuada de biomarcadores, facilitará la transición a una medicina personalizada en pacientes con linfoma.

Palabras clave: $\beta 2$ microglobulina, biomarcadores, deshidrogenasa láctica, linfoma no Hodgkin, supervivencia.

ABSTRACT

Lymphomas belong to a group of neoplasms that originate from the malignant proliferation of lymphocytes. Globocan reports that in Mexico, Non-Hodgkin's lymphoma (NHL) occupies the 11th place in new cases with 5,174 annually, as well as the 11th place in deaths with 2,741 per year, with a 5-year prevalence of 14,189 cases. Over the years, several prognostic indices based on the clinical characteristics of the patient have allowed the establishment of a prognostic profile based on identified factors, which allows the implementation of treatment strategies. Molecular studies allow the identification of new biomarkers related to lymphomas at the genetic, epigenetic and proteomic levels, as well as in the tumor microenvironment. The application of next-generation sequencing technologies offers the opportunity for the detection of new molecular biomarkers involved in the pathophysiological mechanisms of lymphomagenesis, allowing for improved classification, diagnosis and prognosis. Given the emergence of numerous biomarkers, there is an urgent challenge to select those that can be applicable in clinical practice, reproducible, validate them and identify their cost-effectiveness. The dynamic interaction of the different factors involved in the development, evolution and prognosis of lymphomas, in addition to the appropriate application of biomarkers, will facilitate the transition to personalized medicine in patients with lymphoma.

Keywords: $\beta 2$ microglobulin, biomarkers, lactic acid dehydrogenase, non-Hodgkin's lymphoma, survival.

Citar como: Sosa-Quintero LS, Barreno-Rocha SG, Guzmán-Silahua S, Ornelas-Ibarra GG, Demis-Eliseo LG, Rubio-Jurado B, et al. Biomarcadores serológicos de riesgo en linfoma no Hodgkin. Salud Jalisco. 2023; 10 (3): 164-172. <https://dx.doi.org/10.35366/113307>

* Departamento Clínico de Hematología, División Onco-Hematología, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE), Hospital de Especialidades (HE), Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Guadalajara, Jalisco, México.
† Programa del Doctorado de Farmacología (PNPC), Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Guadalajara, Jalisco, México.
§ Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud, CMNO, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada, IMSS. Guadalajara, Jalisco, México.
¶ Programa Internacional. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México.
|| Departamento Clínico de Medicina Interna, División de Medicina Interna, UMAE, HE, CMNO, IMSS. Guadalajara, Jalisco, México.
** Programa Nacional. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México.

Recibido : 17/03/2023.
Aceptado: 03/04/2023.

INTRODUCCIÓN

Los linfomas pertenecen a un grupo de neoplasias que se originan de la proliferación maligna de los linfocitos; afectan, en principio, ganglios linfáticos y otros órganos linfoides. Más de 60 tipos de linfomas han sido descritos en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de las neoplasias maduras de células B, T y NK, actualizada en 2016; cada subtipo de linfoma ha sido definido por una integración de hallazgos histopatológicos, inmunofenotipo, anomalías genéticas, otros estudios de laboratorio, además de presentación clínica, sitios anatómicos comprometidos de acuerdo con la exploración física y estudios de imagen. A través de los años, varios índices pronósticos basados en principio en las características clínicas del paciente en el momento del diagnóstico han permitido establecer el perfil pronóstico e implementar estrategias de tratamiento fundamentadas en factores pronósticos. Sin embargo, la introducción y los avances alcanzados con tecnologías de secuenciación genómica han permitido identificar nuevos biomarcadores que están relacionados con los linfomas a nivel genético, epigenético y proteómico, así como en el microambiente tumoral. Así mismo, el término actual de neoplasia integra la agrupación de células tumorales, su relación con el microambiente no tumoral y la respuesta del sistema inmune del paciente. Esta interrelación es determinante en el comportamiento clínico, pronóstico y respuesta al tratamiento de los linfomas, por lo tanto, el conocimiento y la integración de los abordajes diagnósticos tradicionales con los nuevos biomarcadores se hará indispensable para el desarrollo de tratamientos más personalizados. En esta revisión, hacemos mención de biomarcadores tradicionales y de biomarcadores relacionados al microambiente que podrían guiar a estrategias de tratamiento más eficaces y con menor toxicidad de pacientes con linfomas.

EPIDEMIOLOGÍA

Perspectiva general de la epidemiología

Las neoplasias hematológicas, en conjunto, llegan a ser la cuarta neoplasia más frecuente a nivel mundial. De estas neoplasias hematológicas, de acuerdo con Globocan, la más prevalente es el linfoma no Hodgkin (LNH), durante el 2020 llegaron a detectarse 544,352

casos nuevos, lo que lo posiciona como el décimo tercer cáncer más frecuente.¹⁻³ En los Estados Unidos de América, de acuerdo con la *American Cancer Society*, se reportaron 80,550 nuevos casos de LNH en la población y 20,180 muertes por esta neoplasia hematológica.⁴

Dentro de las neoplasias hematológicas, el LNH resulta ser la más común de todas en presencia global.^{5,6} De acuerdo con Globocan (2023), se ubica en el undécimo lugar de nuevos casos de cáncer a manera global con 544,000 casos y ocupa el undécimo en mortalidad con 260,000 muertes.⁷ En Estados Unidos de América, se ubica en el octavo lugar con 80,550 nuevos casos y en el octavo de fallecimientos con 20,180 casos.⁸

En el caso de nuestro país, México, Globocan reporta que el LNH ocupa el undécimo lugar en nuevos casos con 6,840 al año, así como 3,071 fallecimientos anuales por esta causa, lo que también lo coloca en el undécimo lugar y tiene una prevalencia a los cinco años de 19,445 casos.^{9,10}

Es una neoplasia hematológica que suele ser más común en los países desarrollados. Consiste en más de 60 subtipos que presentan diferente morfología, genética y rasgos clínicos. La incidencia es muy variante en sexo, etnicidad, edad e incluso en región geográfica.⁵

Supervivencia

La supervivencia se entiende como un porcentaje de los pacientes que continúan vivos una vez que fueron diagnosticados, excluyendo aquellos que fallecieron por otras enfermedades.^{11,12} Además es empleada con frecuencia con fines comparativos entre diversas poblaciones y periodos de tiempo.^{11,13}

Estudios han señalado que la supervivencia neta también puede ser conocida como supervivencia relativa.^{12,13} Métodos como Ederer II o Pohar-Perme sirven para valorarla, pero este último es el único imparcial, siempre y cuando esté asegurado que el tiempo de seguimiento es preciso y la información no ha sido censurada.¹³

En el caso particular de los pacientes con LNH, la supervivencia a un año asciende a 79%.¹¹ La supervivencia a cinco años de los pacientes de ambos sexos se ha calculado en 72.2%. A cinco años ésta va disminuyendo conforme aumenta la edad. En el caso de los pacientes menores de 45 años, la supervivencia a cinco años se estima en 84%; mientras que en los

mayores de 65 años se estima en 63.8%. Asimismo, la supervivencia en todos los estadios y estadios desconocidos varía de 70.3 a 72%.^{2,14}

Manifestaciones clínicas

En la evaluación clínica inicia con una anamnesis completa, que puntualiza en antecedentes de enfermedades, agentes infecciosos, fármacos, entre otros agentes que han sido relacionados con la etiología de linfomas. Más de la mitad de estos pacientes cuentan con la presencia de linfadenopatías, también puede haber presencia de síntomas B (fiebre mayor a 38 °C que no se puede explicar por otras causas, diaforesis nocturnas, pérdida de peso mayor a 10% en los últimos seis meses al diagnóstico), prurito, sarpullido en la piel, fatiga. Esta clínica puede variar dependiendo del mayor lugar de afectación; si afecta de manera gastrointestinal puede haber síntomas como náuseas, vómitos, aversión a la comida, pérdida de peso, saciedad temprana, así como síntomas relacionados con una obstrucción visceral; o si el sistema afectado es el sistema nervioso central pueden manifestarse síntomas como dolor de cabeza, convulsiones, parálisis, entre otros. Estos síntomas aunque rara vez afectan en el tratamiento, su recurrencia puede indicar recaída de la enfermedad.¹⁵

La exploración física puede estar dirigida según de la presentación y manifestaciones en los pacientes. Con base en los subtipos, algunos ejemplos de manifestaciones clínicas son:

Linfoma de Burkitt: masas que incrementan rápido de tamaño, puede verse acompañado de síndrome de lisis tumoral.

Linfoma de células del manto: los pacientes debutan con linfadenopatía, enfermedad extranodal (como el tracto digestivo, pleura, mama), puede haber afectación de nodos linfáticos, de hígado y médula, también presencia de síntomas B.

Linfoma en el sistema nervioso central: dolor de cabeza, letargia, déficits neurológicos focales, compresión de la medula espinal o meningitis linfomatosa.¹⁵

En la exploración física es importante examinar los sitios donde hay involucro linfoide, el tamaño del hígado y bazo, cabeza, cuello, estructuras orbitales, buscar involucro mediastinal, así como involucro mesentérico y retroperitoneal.¹⁵

ETAPIFICACIÓN DE LOS LINFOMAS

La estadificación tiene la finalidad de la localización y extensión, así mismo sugiere información pronóstica y permite una comparación entre estudios. Para terminar, provee de una base con la que se puede comparar la respuesta y la progresión de la enfermedad. También se debe definir la distribución anatómica con el propósito de planear el pronóstico y tratamiento.¹⁶⁻¹⁸

La primera escala utilizada sobre la estadificación de los linfomas nodales fue realizada por Peters y colaboradores en 1950 y se basó en una escala que sólo tomaba en cuenta tres estadios de manera inicial. En realidad, existieron muchísimas modificaciones. Después, en 1966, se presentó la clasificación de Rye; en 1971, se comenzó a utilizar la clasificación de Ann Arbor y, en 1989, esta misma clasificación tuvo una modificación en Cotswolds. En 2014, apareció la clasificación de Lugano.¹⁶⁻¹⁸

La primera descripción data de 1865 y refleja la historia natural de la enfermedad; la dividía con base en los estadios evolutivos. Ésta se refería como una enfermedad latente, progresiva y caquética. En aquellos tiempos no existía tratamiento efectivo para este tipo de pacientes.¹⁹

En 1879, Gowers propuso una clasificación de tres estadios en la que hablaba de crecimiento local, alargamiento local preponderante y, al final, infección general uniforme.¹⁹

En 1902, Dorothy Reed, además de realizar la descripción de las células de Reed-Sternberg, también estadificó la enfermedad en dos estadios evolutivos diferentes. En el primero existía una etapa en la que el paciente se encontraba en relativa normalidad sólo con presencia de linfadenopatía; y una segunda etapa con caquexia progresiva y anemia.¹⁹

En 1911 Ziegler y en 1920 McAlpin describieron diversos patrones de la enfermedad, entre los cuales destacaron la enfermedad localizada, mediastinal, generalizada, aguda, larvada, esplenomegálica, osteoperióstica, entre otros.¹⁹

En 1950, surge la clasificación de Peters para asistir a los radiooncólogos a guiar el tratamiento y manejo con radioterapia, dio pauta al inicio formal de la etapificación actual del linfoma. Esta clasificación se divide en tres etapas:¹⁹

1. Un sólo grupo ganglionar o una sola lesión en cualquier parte.

2. Dos o más regiones linfáticas arriba o debajo del diafragma.
3. Nódulos a ambos lados del diafragma; nódulos arriba del diafragma con afección esplénica.

En 1960, Peters y Middlermiss, que siguen la línea de investigación, decidieron añadir los síntomas constitucionales como parte de la clasificación y dichos síntomas sólo son presentados en la etapa 2.¹⁹

En 1966, Kaplan²⁰ y después Lukes y Butler²¹ presentaron modificaciones a la clasificación, pero al final, Lukes y colaboradores,²² a través de la conferencia de Rye en Nueva York, cambiaron los síntomas constitucionales agregándolos a todas las etapas y adicionando la etapa 4 a la clasificación. De manera que la clasificación queda de la siguiente manera:²²

1. Un sólo grupo ganglionar afectado.
2. Dos o más regiones linfáticas arriba o debajo del diafragma.
3. Nódulos a ambos lados del diafragma; nódulos arriba del diafragma con afección esplénica.
4. Afección extralinfática.

Peters y asociados,²³ Musshoff,²⁴ y Rosenberg²⁵ propusieron modificaciones a la clasificación de Rye con la finalidad de maximizar la efectividad en la radioterapia (RT). Después, en 1971, en Ann Arbor, proponen una nueva modificación a la clasificación.²⁶ En la etapa 4, Musshoff se da cuenta que los pacientes con afección extranodal diseminada tenían peor pronóstico que aquellos pacientes con afección extranodal contigua y, por tal razón, se agregó esta diferencia.^{25,26}

La otra diferencia importante radicaba en la utilización del concepto de estadio clínico y estadio patológico. El primero se refería a la utilización de biopsias para determinar la afección extranodal en distintos órganos (bazo, médula ósea, etcétera); el patológico se refería al hecho de que antes se realizaba de manera más habitual la laparotomía exploradora con esplenectomía para determinar, de manera más exacta, la afección extranodal (en la actualidad la laparotomía exploradora con fines de estadiaje ya no se utiliza y, por tal razón, dicha parte del estadiaje queda en desuso). Antes, los síntomas B incluían el prurito como criterio; aquí se eliminó ya que se encontró que los pacientes con prurito poseían muy poco valor en el pronóstico y se continuó con los otros tres síntomas B.^{27,28}

Finalmente, a la clasificación de Ann Arbor,²⁸ se le realizó una modificación en Cotswolds,²⁹ en la cual se añadió el uso de la tomografía axial computarizada (TAC) en enfermedad intraabdominal para reconocimiento, así como para formalizar la definición de enfermedad voluminosa y proveer guías en la evaluación de respuesta al tratamiento.^{28,29}

Clasificación de Lugano

En el año 2011, en Lugano, Suiza, se creó un grupo de trabajo. Acudieron diversos especialistas relacionados a hematología, oncología y patología que representaban a los centros oncológicos de Norteamérica, Europa, Japón y Australia para perfeccionar la estadificación, desarrollar criterios mejorados de estadificación y respuesta para linfomas.^{17,18}

La etapificación captura el grado de afección de nódulos linfáticos, la presencia de síntomas B, enfermedad voluminosa y si hay afección extranodal. Etapa 1 y 2 se consideran etapas tempranas, etapas 3 y 4 se consideran etapas avanzadas. La mayoría de los linfomas se deben de estadificar de preferencia a la tomografía por emisión de positrones, ya que identifica hasta en 20-30% más los pacientes que tienen afección de ganglios linfáticos. Existen linfomas que se les llama PET ávidos y PET no ávidos, los PET ávidos son la mayoría, excepto el linfoma linfocítico pequeño (LLC), linfoma linfoplasmacítico/MW, micosis fungoide y LNH de la zona marginal. Estas etapas se toman en cuenta con la exploración física o de mejor manera con la tomografía por emisión de positrones (PET, por sus siglas en inglés).^{17,18}

En la enfermedad voluminosa se debe de cumplir que la tumoración supere 10 cm de diámetro o que el diámetro de esta tumoración sea mayor de 1/3 del diámetro transtorácico. El diámetro transtorácico (masa mediastinal) debe de ser determinado a través de una tomografía. Enfermedad voluminosa sólo se aplica para estadio 2; mientras que afección extranodal se aplica para enfermedad localizada, ya que en enfermedad avanzada no hay valor en el tratamiento.^{17,18}

Cualquiera de los cuatro hallazgos mencionados en el PET SCAN se pueden considerar como positivo en la afección esplénica por linfoma, y son: esplenomegalia homogénea, infiltración difusa (lesiones miliares), lesiones nodulares focales, masa grande sólida. En la afección hepática en el PET SCAN podemos apreciar captación difusa o captación focal.^{17,18}

La afección a médula ósea puede ser valorable mediante el PET SCAN o una biopsia de médula ósea; el PET SCAN es el de preferencia, ya que posee una mayor sensibilidad para detectar la afección a este órgano. Si no se realiza o no se cuenta con una PET SCAN, es necesario realizar la biopsia para determinar si existe afección a la médula ósea.^{17,18}

Se puede utilizar también la tomografía simple en casos de no tener PET SCAN. La tomografía simple detecta de mejor manera las masas mediastinales y para identificar un agregado de ganglios o un ganglio grande. También se tienen la radiografía (RX) y la tomografía contrastada.^{17,18}

Los grupos nodales tienen que ser ipsilaterales, al ser bilaterales ya no se pueden considerar como un grupo nodal. Se dividen de modo regular como supradiaphragmáticos e infradiaphragmáticos. Dentro de los supradiaphragmáticos tenemos a los del anillo de Waldeyer, los preauriculares, occipitales, supraclaviculares, cervicales, infraclaviculares, axilares, pectorales, mediastinales, del hilio, epitrocleares y braquiales. Los infradiaphragmáticos son los del bazo, mesentéricos, paraaórticos, iliacos, inguinales, femorales y poplíteos.^{17,18}

FACTORES PRONÓSTICOS

Estos son variables que se miden de manera individual en los pacientes, ayudan a ofrecer una explicación parcial de la heterogeneidad observada en el resultado de una dada enfermedad. Son importantes para el cuidado de los pacientes, para seleccionar el manejo y predecir el desenlace. No son para cálculo exacto, tienen fines probabilísticos.³⁰

Existen factores clínicos pronósticos: la edad avanzada; sexo; el estado general y funcional relacionado al LNH que puede ser evaluado mediante escalas como la de Karnofsky³¹ y ECOG;¹¹ estado clínico con Ann Arbor;²⁸ síntomas B, la presencia de esto asociado a peor pronóstico; enfermedad voluminosa; sitios nodales y extranodales.³²⁻³⁵

Los factores pronósticos dependientes del linfoma son varios. Están los relacionados al subtipo histológico, en el caso de los LNH, el subtipo folicular está asociado a un buen pronóstico, el subtipo de células grandes a un comportamiento más agresivo y los linfomas linfoblásticos y de Burkitt relacionados a peor pronóstico, ya que son los más agresivos. También se asocia como factor pronóstico el estadio o la extensión de la enfermedad, lo cual ya puede ser

evaluado mediante la clasificación de Ann Arbor.^{28,36} La presencia de síntomas B es un factor de peor pronóstico, la carga tumoral evaluada de modo directo al medir las adenopatías o de manera indirecta por parámetros de laboratorio. En una valoración de estudios de laboratorio, una biometría hemática con anemia, leucopenia, trombocitopenia sirven para evaluación del pronóstico; la determinación del inmunofenotipo B o T (asociado a peor pronóstico).³⁴⁻³⁶

Índices pronósticos en linfoma

Como antecedente directo relacionado al índice pronóstico que se utiliza en la actualidad se encuentra el índice clínico y el índice serológico, MD Anderson,^{37,38} y del grupo francés donde además identifican la importancia de la carga tumoral y los sitios extranodales involucrados.³⁹

1986: índice clínico MD Anderson³⁷

Se valoraron 250 pacientes con linfoma difuso de células grandes; se consideraron como variables la carga tumoral y DHL.³⁷

- A: carga tumoral baja con DHL normal.
- B: carga tumoral baja con DHL elevada o una carga tumoral intermedia con una DHL normal.
- C: carga tumoral intermedia con DHL elevada o una carga tumoral alta con DHL normal.
- D: carga tumoral alta con DHL elevada.

1989: índice serológico MD Anderson³⁸

Se estudiaron 86 pacientes con linfoma difuso de células grandes, que evaluaban variables con DHL y $\beta 2$ microglobulina. Se consideraron de bajo riesgo los pacientes con DHL normal (< 250 U/l) y $\beta 2$ microglobulina normal (< 3 mg/l), de riesgo intermedio una DHL elevada (> 250 U/l) o $\beta 2$ microglobulina elevada (> 3 mg/l) y de alto riesgo aquellos con DHL elevada (> 250 U/l) y $\beta 2$ microglobulina elevada (> 3 mg/l).³⁸

1991: índice Group D'Etudes Des Lymphomes Aggressifs³⁹

Se estudiaron 737 pacientes con linfomas agresivos. Como factores adversos se tienen masa Bulky mayor a 10 cm, áreas extranodales (dos o más), estadio Ann Arbor (III-IV), DHL elevada. Se consideraron de

bajo riesgo aquellos sin ningún factor adverso o pacientes con uno o dos factores adversos más una DHL normal; de riesgo intermedio, DHL elevada sin otros factores adversos, y de riesgo alto la presencia de tres factores adversos con DHL normal o un factor adverso con una DHL elevada.³⁹

El índice pronóstico internacional (IPI) es el que con preferencia se utiliza en la actualidad y que se ha actualizado con m-IPI, para linfoma del manto, específicamente, FLIPI para linfoma folicular.⁴⁰⁻⁴³

1993: índice pronóstico internacional (IPI)⁴⁴

Se valoraron 3,273 pacientes con linfomas de células grandes, considerando variables como edad mayor a 60 años, estadio Ann Arbor III-IV, áreas extraganglionares > 1, índice de Karnofsky > 1, DHL elevada. Si el paciente tiene de 0-1 puntos se consideró bajo riesgo; 2 puntos riesgo intermedio bajo; 3 puntos riesgo intermedio alto y de 4-5 riesgo alto.⁴⁴

BIOMARCADORES PRONÓSTICOS EN LINFOMA NO HODGKIN

Los biomarcadores en neoplasias hematológicas redefinen el tratamiento y la prevención. Éstos se pueden agrupar en cuatro categorías: antígenos de proteínas, anormalidades citogenéticas, polimorfismos genéticos y alteración en la expresión de genes.

Antígenos de proteínas: (ejemplo Tdt, CD7 en leucemia aguda mieloblástica).

Anormalidades citogenéticas: (ejemplos cr Filadelfia, trisomía 8, isocromosoma de 17q en IgG).

Polimorfismos genéticos: la alteración de bases en la región promotora del gen del factor de necrosis tumoral (TNF), presente en pacientes con LNH, se relaciona con el pronóstico, mayor tasa de falla a tratamiento de inducción y menor tiempo de supervivencia.

Expresión de genes: para su evaluación se requieren técnicas para inmovilizar varias secuencias de cDNA; con nuevas tecnologías se puede medir la expresión de múltiples genes de manera simultánea.⁴⁵

Deshidrogenasa láctica (DHL)

La deshidrogenasa láctica (DHL) es una enzima metabólica que cataliza la conversión de piruvato y lactato

en la glicólisis y gluconeogénesis, tiene una amplia expresión en diversos tejidos y es fácil detectarla en suero. Se tienen bastante relacionados sus altos niveles en asociación con tumoraciones sólidas y en linfomas, ya siendo reconocido como un marcador tumoral. Niveles elevados al diagnóstico inicial han sido descritos con resultados de supervivencia inferior contra aquellos pacientes con niveles séricos dentro de los rangos. Debido a su fuerte presencia como herramienta clínica, se integró como un componente del índice pronóstico internacional (IPI) para predecir la supervivencia de pacientes con LNH.⁴⁶

Factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF)

Es conocido que el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) es el regulador más específico y conocido de la angiogénesis normal y patológica, la que es definida como la formación de nuevos vasos y clave en el crecimiento tumoral, así como en su patogénesis y progresión. Los receptores VEGFR1 y VEGFR2 son los encargados de la señalización y la activación de este factor. Los niveles aumentados de VEGF han sido descritos en diversos tipos de cánceres y sus niveles elevados relacionados con resultados poco favorables. Se ha demostrado que niveles elevados en LNH DLBCL contribuyen al crecimiento acelerado del linfoma, también en el microambiente vascular aumenta la permeabilidad vascular y se estima que estos ayudan a evadir la inducción de la respuesta inmune.^{47,48}

Proteína quimiotáctica de macrófagos 1 (MCP-1)

La proteína quimiotáctica de macrófagos 1 (MCP-1) fue descrita como la primera quimiocina con un rol en la angiogénesis tumoral; su función principal es inducir la quimiotaxis de macrófagos y de diversas células linfoides; es secretada por células como fibroblastos, células endoteliales, monocitos, células estromales e inflamatorias, así como células tumorales. En comparación a sujetos sanos, los niveles séricos de MCP-1 son muy altos en pacientes con linfomas aún más elevados en los linfomas agresivos que los tumores indolentes. Se ha establecido que los linfomas son capaces de producir esta quimiocina, pero no se ha dilucidado por completo su interacción, así como los mecanismos que intervienen en la patogénesis

del linfoma. Se han asociado niveles elevados en pacientes con estadio avanzado Ann Arbor, IPI > 3 e infiltración en médula ósea.^{49,50}

Factor derivado de células estromales 1 (SDF-1)

El factor derivado de células estromales 1 (SDF-1) ha sido renombrado como la quimiocina CXCL12, es una proteína pequeña que se secreta en una amplia variedad de órganos como son células endoteliales, músculo esquelético, corazón y estroma medular, células parenquimatosas renales y osteoblastos. Después de ser clonada *in vitro*, se le identificó como un factor estimulante de células B. Se ha identificado que es en su mayoría secretada por osteoblastos, fibroblastos y células endoteliales en la médula ósea. Regula la neovascularización, el desarrollo neuronal y cardiológico, el tráfico leucocitario, la movilidad de células madres y tumorigénesis. En conjunto con su receptor, CXCR4, tienen rol en el crecimiento tumoral, angiogénesis y metástasis. Además, sus niveles elevados y una alta expresión del receptor demuestran correlación con la infiltración de células hematológicas malignas.⁵¹

Factor de crecimiento de fibroblastos (FGF)

El factor de crecimiento de fibroblastos (FGF) es un polipéptido regulador angiogénico y estimula la proliferación celular, también regula la expresión de diversas moléculas que son críticas en la angiogénesis. Es producido en su mayoría por las células mesenquimales de origen.⁵² La interacción de FGF con sus múltiples receptores incrementa el riesgo para LNH por aumento de la angiogénesis al haber un cambio en especial en el FGFR4.^{53,54}

Células endoteliales progenitoras (EPC)

Se ha demostrado que las células endoteliales progenitoras (EPC) que provienen de la médula ósea y las células endoteliales circulantes (CEC) son partícipes en la angiogénesis tumoral; además, estas últimas pueden ser utilizadas con la finalidad de predecir la severidad y como biomarcador para evaluar los efectos curativos de la terapia. La presencia de las EPC se ha visto relacionada tanto al estadio tumoral como a la capacidad invasora y en la actualidad, a la sensibilidad a la quimioterapia ya que hay pre-

sencia elevada de éstas en pacientes con LNH, en comparación a sujetos sanos, y son más frecuentes en pacientes jóvenes con NHL que con los pacientes más adultos. Son más detectables en los nódulos linfáticos que en sangre periférica.^{55,56}

La búsqueda de nuevos marcadores es importante para mejorar el diagnóstico y la capacidad de predecir el pronóstico. Para determinar su potencial beneficio, las características de un biomarcador deben ser: reproducible, sensible, específico, una prueba costeable, que prediga el desenlace biológico y que su uso determine un mejor resultado clínico.

El entendimiento de las características biológicas y la subyacente relación molecular y patogénica, así como su interacción con factores ambientales y genéticos es fundamental en las neoplasias hematológicas. La conducción de un nuevo modelo de riesgo debe de utilizar características moleculares.⁴⁵ En tiempos recientes se incluyen como determinantes de riesgo la presencia o ausencia de marcadores celulares y citogenéticos, alguno de ellos NF-kB, CXCR4, NYC.⁴⁵

CONCLUSIONES

La aplicación de tecnologías de secuenciación de nueva generación ofrece la oportunidad para la detección de nuevos biomarcadores moleculares implicados en los mecanismos fisiopatológicos de la linfomagénesis, que han permitido perfeccionar su clasificación, mejorar la precisión diagnóstica y establecer pronósticos de resultados de los pacientes. Un reto ante la emergencia de numerosos biomarcadores es seleccionar aquellos que pueden ser aplicables en la práctica clínica, elegir la tecnología adecuada para reproducirlos, validarlos, así como valorar costo efectividad. La interacción dinámica de los diferentes factores involucrados en el desarrollo, evolución y pronóstico de los linfomas, junto con la aplicación adecuada de biomarcadores útiles en el diagnóstico y tratamiento, facilitarán el cambio a una medicina personalizada en pacientes con linfoma.

REFERENCIAS

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209-249.

2. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, et al. Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J Cancer*. 2021.
3. Luo J, Craver A, Bahl K, Stepniak L, Moore K, King J, et al. Etiology of non-Hodgkin lymphoma: A review from epidemiologic studies. *J Natl Cancer Cent*. 2022;2(4):226-234.
4. American Cancer Society. *Cancer Facts and Figures 2023*. Atlanta, GA: American Cancer Society; 2023.
5. Chihara D, Nastoupil LJ, Williams JN, Lee P, Koff JL, Flowers CR. New insights into the epidemiology of non-Hodgkin lymphoma and implications for therapy. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2015;15(5):531-544.
6. Thandra KC, Barsouk A, Saginala K, Padala SA, Barsouk A, Rawla P. Epidemiology of non-Hodgkin's lymphoma. *Med Sci (Basel)*. 2021;9(1):5.
7. Mafra A, Laversanne M, Gospodarowicz M, Klinger P, De Paula Silva N, Piñeros M, et al. Global patterns of non-Hodgkin lymphoma in 2020. *Int J Cancer*. 2022;151(9):1474-1481.
8. GLOBOCAN. Non-Hodgkin lymphoma. United States of America Statistics: World Health Organization; 2020.
9. Cancer Today. Data visualization tools for exploring the global cancer burden in 2020. OMS; 2020 [updated 2020; cited 2021 12 December]. Available in: <http://gco.iarc.fr/today>
10. GLOBOCAN. Estimated number of prevalent cases in 2020, Mexico, both sexes, all ages. OMS; 2020.
11. Guía de Práctica Clínica. Linfomas no Hodgkin en el adulto. México: Secretaría de Salud; 2009. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/sg/css/GPC/SIDSS-GPC/gpc/docs/IMSS-174-09-ER.pdf>
12. Mariotto AB, Noone AM, Howlader N, Cho H, Keel GE, Garshell J, Woloshin S, et al. Cancer survival: an overview of measures, uses, and interpretation. *J Natl Cancer Inst Monogr*. 2014;2014(49):145-186.
13. Okuyama A, Shibata A, Nishimoto H. Critical points for interpreting patients' survival rate using cancer registries: a literature review. *J Epidemiol*. 2018;28(2):61-66.
14. Howlader N, Krapcho M, Miller D, Brest A, Yu M, Ruhl J, et al. SEER Cancer statistics review. Bethesda, MD: National Cancer Institute; 2015. Available in: https://seer.cancer.gov/csr/1975_2016
15. Sapkota S, Shaikh H. Non-Hodgkin lymphoma. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
16. Cheson BD, Fisher RI, Barrington SF, Cavalli F, Schwartz LH, Zucca E, et al. Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification. *J Clin Oncol*. 2014;32(27):3059-3068.
17. Cheson BD. Staging and response assessment in lymphomas: the new Lugano classification. *Chin Clin Oncol*. 2015;4(1):5.
18. Munakata W, Terauchi T, Maruyama D, Nagai H. Revised staging system for malignant lymphoma based on the Lugano classification. *Jpn J Clin Oncol*. 2019;49(10):895-900.
19. Hoppe R DV, Mauch P, Armitage J. Clinical evaluation and staging of Hodgkin lymphoma. In: Armitage J, Diehl V, Hoppe R, editor. *Hodgkin lymphoma*. 2nd ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 466.
20. Kaplan HS, Rosenberg SA. The treatment of Hodgkin's disease. *Med Clin North Am*. 1966;50(6):1591-1610.
21. Lukes RJ, Butler JJ. The pathology and nomenclature of Hodgkin's disease. *Cancer Res*. 1966;26(6):1063-1083.
22. Lukes RJ, Craver LF, Hall TC, Rappaport H, Ruben P. Report of the nomenclature committee. *Cancer Res*. 1966;26:1311.
23. Peters MV. The need for a new clinical classification in Hodgkin's disease: keynote address. *Cancer Res*. 1971;31(11):1713-1722.
24. Musshoff K, Renemann H, Boutis L, Afkham J. Extranodal lymphogranulomatosis--diagnosis, therapy and prognosis in two different types of organ involvement. Contribution to the phase classification of Hodgkin's disease. *Fortschr Geb Rontgenstr Nuklearmed*. 1968;109(6):776-786.
25. Rosenberg SA, Kaplan HS. Hodgkin's disease and other malignant lymphomas. *Calif Med*. 1970;113(4):23-38.
26. Rosenberg SA, Boiron M, DeVita VT Jr, Johnson RE, Lee BJ, Ulmann JE, et al. Report of the Committee on Hodgkin's disease staging procedures. *Cancer Res*. 1971;31(11):1862-1863.
27. Tubiana M, Attié E, Flamant R, Gérard-Marchant R, Hayat M. Prognostic factors in 454 cases of Hodgkin's disease. *Cancer Res*. 1971;31(11):1801-1810.
28. Carbone PP, Kaplan HS, Musshoff K, Smithers DW, Tubiana M. Report of the committee on Hodgkin's disease staging classification. *Cancer Res*. 1971;31(11):1860-1861.
29. Lister TA, Crowther D, Sutcliffe SB, Glatstein E, Canellos GP, Young RC, et al. Report of a committee convened to discuss the evaluation and staging of patients with Hodgkin's disease: Cotswolds meeting. *J Clin Oncol*. 1989;7(11):1630-1636.
30. Hoppe R, Mauch P, Armitage J. Prognostic factors in Hodgkin lymphoma. In: Armitage J, Diehl V, Hoppe R, editor. *Hodgkin lymphoma*. 2nd ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 466.
31. Yildiz Celtek N, Suren M, Demir O, Okan I. Karnofsky performance scale validity and reliability of Turkish palliative cancer patients. *Turk J Med Sci*. 2019;49(3):894-898.
32. Ciampi A, Bush RS, Gospodarowicz M, Till JE. An approach to classifying prognostic factors related to survival experience for non-Hodgkin's lymphoma patients: based on a series of 982 patients: 1967-1975. *Cancer*. 1981;47(3):621-627.
33. Evans LS, Hancock BW. Non-Hodgkin lymphoma. *Lancet*. 2003;362(9378):139-146.
34. Cowan RA, Jones M, Harris M, Steward WP, Radford JA, Wagstaff J, et al. Prognostic factors in high and intermediate grade non-Hodgkin's lymphoma. *Br J Cancer*. 1989;59(2):276-282.
35. Anderson T, Chabner BA, Young RC, Berard CW, Garvin AJ, Simon RM, et al. Malignant lymphoma. 1. The histology and staging of 473 patients at the National Cancer Institute. *Cancer*. 1982;50(12):2699-2707.
36. Sapkota S, Shaikh H. Non-Hodgkin lymphoma. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC.; 2022.
37. Velasquez WS, Jagannath S, Tucker SL, Fuller LM, North LB, Redman JR, et al. Risk classification as the basis for clinical staging of diffuse large-cell lymphoma derived from 10-year survival data. *Blood*. 1989;74(2):551-557.
38. Swan F Jr, Velasquez WS, Tucker S, Redman JR, Rodriguez MA, McLaughlin P, et al. A new serologic staging system for large-cell lymphomas based on initial beta 2-microglobulin and lactate dehydrogenase levels. *J Clin Oncol*. 1989;7(10):1518-1527.
39. Coiffier B, Gisselbrecht C, Herbrecht R, Tilly H, Bosly A, Brousse N. LNH-84 regimen: a multicenter study of intensive chemotherapy in 737 patients with aggressive malignant lymphoma. *J Clin Oncol*. 1989;7(8):1018-1026.
40. Solal-Celigny P, Roy P, Colombat P, White J, Armitage JO, Arranz-Saez R, et al. Follicular lymphoma international prognostic index. *Blood*. 2004;104(5):1258-1265.
41. Federico M, Bellei M, Marcheselli L, Luminari S, Lopez-Guillermo A, Vitolo U, et al. Follicular lymphoma international prognostic index 2: a new prognostic index for follicular

- lymphoma developed by the international follicular lymphoma prognostic factor project. *J Clin Oncol*. 2009;27(27):4555-4562.
42. Hoster E, Dreyling M, Klapper W, Gisselbrecht C, van Hoof A, Kluin-Nelemans HC, et al. A new prognostic index (MIPI) for patients with advanced-stage mantle cell lymphoma. *Blood*. 2008;111(2):558-565.
 43. Salek D, Vesela P, Boudova L, Janikova A, Klener P, Vokurka S, et al. Retrospective analysis of 235 unselected patients with mantle cell lymphoma confirms prognostic relevance of Mantle Cell Lymphoma International Prognostic Index and Ki-67 in the era of rituximab: long-term data from the Czech Lymphoma Project Database. *Leuk Lymphoma*. 2014;55(4):802-810.
 44. International Non-Hodgkin's Lymphoma Prognostic Factors Project. A predictive model for aggressive non-Hodgkin's lymphoma. *N Engl J Med*. 1993;329(14):987-994.
 45. Rubio-Jurado B, Sosa-Quintero LS, Carrasco-Martinez IL, Norato-Delgado A, Garcia-Luna E, Guzman-Silahua S, et al. New biomarkers in non-Hodgkin lymphoma and acute leukemias. *Adv Clin Chem*. 2020;96:19-53.
 46. Purnamasidhi CAW, Suega K, Bakta IM. Association between lactate dehydrogenase levels to the response of non-Hodgkin lymphoma in elderly patients who treated with first-line chemotherapy in sanglah general hospital. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(12):1984-1986.
 47. Üsküdar Teke H, Gündüz E, Akay OM, Bal C, Gülbas Z. Are the high serum interleukin-6 and vascular endothelial growth factor levels useful prognostic markers in aggressive non-Hodgkin lymphoma patients? *Turk J Haematol*. 2015;32(1):21-28.
 48. Jiang L, Li N. B-cell non-Hodgkin lymphoma: importance of angiogenesis and antiangiogenic therapy. *Angiogenesis*. 2020;23(4):515-529.
 49. Duletic-Nacinovic A, Gacic V, Valkovic T, Lucin K, Fisic E, Zuvic-Butorac M, et al. Concurrent elevations of VEGF, osteopontin and MCP-1 serum levels are independent predictors of survival in patients with diffuse large B-cell lymphoma. *Acta Haematol*. 2016;136(1):52-61.
 50. Li YL, Shi ZH, Wang X, Gu KS, Zhai ZM. Prognostic significance of monocyte chemoattractant protein-1 and CC chemokine receptor 2 in diffuse large B cell lymphoma. *Ann Hematol*. 2019;98(2):413-422.
 51. Pamuk GE, Tozkir H, Uyanik MS, Gurkan H, Duymaz J, Pamuk ON. CXCL12 rs18011157 polymorphism in patients with non-Hodgkin's lymphoma: Is it associated with poor outcome? *J Cancer Res Ther*. 2018;14(5):1075-1078.
 52. Ghedini GC, Ronca R, Presta M, Giacomini A. Future applications of FGF/FGFR inhibitors in cancer. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2018;18(9):861-872.
 53. Gao L, Feng Z, Li Q, Li L, Chen L, Xiao T. Fibroblast growth factor receptor 4 polymorphism is associated with increased risk and poor prognosis of non-Hodgkin's lymphoma. *Tumour Biol*. 2014;35(4):2997-3002.
 54. Wimmer E, Ihrler S, Gires O, Streit S, Issing W, Bergmann C. Fibroblast growth factor receptor 4 single nucleotide polymorphism Gly388Arg in head and neck carcinomas. *World J Clin Oncol*. 2019;10(3):136-148.
 55. Yu DD, Liu HL, Bai YL, Wu B, Chen WH, Ren JH, et al. Correlation between increased circulating endothelial progenitor cells and stage of non-Hodgkin lymphoma. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*. 2013;33(2):284-287.
 56. Annese T, Tamma R, Ribatti D. Endothelial progenitor cells from bench to antitumor therapy and diagnostic imaging. In: Haider KH, editor. *Handbook of stem cell therapy*. Singapore: Springer Singapore; 2022. pp. 1-31.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: los autores no recibieron financiación extrainstitucional.

Correspondencia:

Dr. en C. Arnulfo Hernán Nava-Zavala

E-mail: navazava@yahoo.com.mx



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 173-178

Micosis pulmonar: cuándo sospecharla

Pulmonary mycosis: when to suspect it

César Eduardo Juárez-Campos,* Sayda Hinojosa-Curiel,*
Javier Abel Baeza-Casillas,* Ulises Reyes-Gómez,^{†,§}
Gerardo López-Cruz,[‡] Katy Lizeth Reyes-Hernández,[§]
José E Santos-Hernández,[¶] Nancy Carmencita Alonso-Pérez,[¶]
Laura Érika García-Carrillo,[¶] María Elena Vargas-Mosso,[¶]
Carlos Uriel Mercado-Díaz,[¶] Armando Quero-Hernández[‡]

RESUMEN

El estudio de las micosis pulmonares conlleva un reto diagnóstico vital en pediatría, ya que las manifestaciones iniciales se caracterizan como cualquier otro proceso neumónico ocasionado por otro agente infeccioso sea éste: virus, bacteria o parásito. Se debe de sospechar esta etiología en aquella neumonía que no mejora pese al manejo tradicional y el contar con antecedentes importantes, tales como inmunosupresión o visita a zonas endémicas. Ello ubica al médico en una situación en la que debe reconocer con la clínica, los estudios de imagen e interpretar los resultados microbiológicos. La presente revisión es básica y aplicable al primer nivel de atención primaria a la salud.

Palabras clave: diagnóstico, micosis, neumonía tórpida, niños, inmunosupresión, inmunocompromiso.

ABSTRACT

The study of pulmonary mycoses carries a vital diagnostic challenge in pediatrics, since the initial manifestations are characterized as any other pneumonic process caused by another infectious agent: be it a virus, bacteria or parasite. This etiology should be suspected in pneumonia that does not improve despite traditional management and has significant history such as immunosuppression or visits to endemic areas. The doctor is placed in a situation in which he must recognize the clinical picture, imaging studies and interpret the microbiological results. This review is basic and applicable to the first level of primary health care.

Keywords: diagnosis, mycosis, torpid pneumonia, children, immunosuppression, immunocompromise.

INTRODUCCIÓN

Se calculan alrededor de 200,000 especies de hongos en la naturaleza, pero se cree que hay más de un millón y medio, de los cuales menos de 100 son patógenos para el humano.¹

Los hongos son organismos eucariotas, aclorófilos y heterótrofos que se reproducen sexual y asexualmente,

envueltos por una pared celular compuesta de quitina glucano, manano y otros polisacáridos y forman parte de un único reino: *Fungi*. Morfológicamente se clasifican en tres grupos: 1) hongos unicelulares o levaduras como lo son *Candida sp.*, *Cryptococcus sp.* y *Pneumocystis sp.*, 2) hongos pluricelulares o filamentosos (mohos) como *Mucor sp.*, *Aspergillus sp.* y *Fusarium sp.*, y 3) hongos

Citar como: Juárez-Campos CE, Hinojosa-Curiel S, Baeza-Casillas JA, Reyes-Gómez U, López-Cruz G, Reyes-Hernández KL, et al. Micosis pulmonar: cuándo sospecharla. Salud Jalisco. 2023; 10 (3): 173-178. <https://dx.doi.org/10.35366/113308>

* Servicio de Infectología
Pediátrica, Hospital General
de Occidente de la Secretaría
de Salud. Jalisco, México.

[‡] Facultad de Medicina de
la Universidad Autónoma
Benito Juárez de Oaxaca.

Academia Mexicana
de Pediatría capítulo
Centro. México.

[§] Unidad de Investigación
en Pediatría, Instituto
Pedagógico San Rafael.
San Luis Potosí, México.

[¶] Infectólogo pediatra del
Grupo de Investigación
en Infectología Pediátrica,
A.C. México.

Recibido: 13/01/2023.

Aceptado: 09/09/2023.

dismórficos como *Histoplasma sp.*, *Coccidioides sp.* y *Blastomyces sp.*; estos últimos ingresan al organismo en forma filamentosa y cambian a levadura durante el proceso infeccioso.²

Las micosis son enfermedades infecciosas producidas por hongos. Las podemos clasificar de la siguiente manera:

Sitio afección: superficiales y profundas.

Epidemiológica: endémicas y oportunistas (Tabla 1).

Las micosis superficiales son aquellas que involucran tejidos como la piel y mucosas (micosis mucocutánea). Las micosis profundas, también conocidas como sistémicas, en las que el hongo avanza hacia los órganos. Dentro de estas últimas se encuentran aquellas que afectan al tejido pulmonar o micosis pulmonares. Éstas se pueden subclasificar con base en el grado de invasión en: cavidades, bronquiectasias o parenquimatosas.

EPIDEMIOLOGÍA

Las micosis profundas son enfermedades que en general las podemos encontrar tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En Norteamérica predominan casos de coccidioidomicosis, histoplasmosis y blastomicosis (conocidas como micosis endémicas). Al norte de México predominan los casos de histoplasmosis y, en segundo lugar, coccidioidomicosis. En América del Sur en países como: Brasil, Argentina, Colombia y Ecuador, se han reportado casos de paracoccidioidomicosis.^{3,4}

Las micosis oportunistas tienen distribución mundial, ya que los agentes causales son ubicuos y sólo se van a manifestar en aquellos que cuenten con factores de riesgo (Tabla 2).

Tabla 1: Micosis endémicas y oportunistas.

Endémicas	Oportunistas
Histoplasmosis	Candidiasis
Coccidioidomicosis	Mucormicosis
Blastomicosis	Neumocistosis
	Aspergilosis

Tabla 2: Factores de riesgo en micosis pulmonares.

Inmunodeficiencia
Células T
Sistema fagocítico
VIH/SIDA
Neutropenia severa
Tratamiento farmacológico (esteroides, antineoplásicos, inmunosupresores)
Trasplantes
Uso de antibióticos de amplio espectro
Catéteres vasculares
Transfusiones múltiples

A diferencia de las neumonías ocasionadas por virus, bacterias o parásitos, existen pocos datos con respecto a la incidencia de las micosis profundas (endémicas y profundas) en América Latina. En 2012, en Chile, Cruz reporta 39 casos de micosis pulmonares, siendo neumocistosis en 54% la de mayor incidencia.⁵ En 2011, Vázquez y colaboradores evaluaron la incidencia de micosis pulmonares en niños durante un periodo de 10 años (1998-2008) en México; encontraron 100 casos, de los cuales 54% correspondían a aspergilosis invasiva, 26% a neumocistosis, 7% a histoplasmosis, 6% a mucormicosis y 7% a candidiasis.⁶

FISIOPATOLOGÍA

Los pulmones son los sitios diana para el desarrollo de las micosis profundas. La anatomía de las vías respiratorias conlleva una barrera anatómica constituida por: epitelio respiratorio (mucociliar) que en conjunto con los macrófagos alveolares son la primera línea de defensa. En segundo lugar, contamos con las diferentes células del sistema inmune (células dendríticas, monocitos y neutrófilos), las que juegan un papel importante en la destrucción de diversos patógenos que invaden al tracto respiratorio.

La vía de infección es a través de la inhalación de esporas, a excepción de la candidiasis cuya diseminación es por vía hematogena o a través de accesos vasculares.

En el momento en que la inmunidad está intacta, la inhalación de mohos es contenida por los macrófagos alveolares. En algunas ocasiones puede producir

una reacción inflamatoria granulomatosa localizada, la que en 90% de los casos remite de manera espontánea y en 10% entra a una "fase latente", también conocida como primoinfección, que puede cursar con enfermedad aguda o crónica.⁷ En cambio, si la inmunidad se encuentra alterada no existen mecanismos que contrarresten y su diseminación es inevitable. Las alteraciones de la fagocitosis condicionan a la aparición de micosis oportunistas (aspergilosis, mucormicosis, criptococosis); en cuanto a la disfunción de células T, encontramos formas graves de micosis endémicas (histoplasmosis, coccidioidomicosis y blastomicosis).^{8,9}

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El cuadro clínico de las micosis pulmonares es similar al ocasionado por otros agentes patógenos (virales, bacterianos o parasitarios) siendo frecuente: fiebre, escalofríos, taquipnea, tos productiva, dificultad respiratoria y, con menor frecuencia, astenia, adinamia, cefalea.¹⁰ Sin embargo, la sospecha diagnóstica debe ser en aquel paciente que persista con los síntomas respiratorios a pesar del tratamiento habitual y cuente con factores de riesgo para infección fúngica. También es importante considerar el antecedente de viaje o residencia en zonas endémicas.

Podemos encontrar otras manifestaciones que pueden acompañar a estos cuadros, tales como:^{11,12}

- Criptococosis:** meningitis o crisis convulsivas.
- Candidiasis:** lesiones mucocutáneas.
- Aspergilosis:** sinusitis y sistema nervioso central.

- Blastomicosis:** lesiones cutáneas (pápulas).
- Histoplasmosis:** lesiones granulomatosas y hepatomegalia.
- Mucormicosis:** signo de escara negra, afección senos paranasales.
- Neumocistosis:** síndrome constitucional y pérdida de peso.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de las micosis pulmonares se realiza con base en el cuadro clínico (al contar con los antecedentes mencionados) y estudios paraclínicos.

Estudios de imagen

La radiografía de tórax muestra hallazgos como: consolidación lobar (43%), nódulos múltiples (35%), cavitaciones (30%), derrame pleural (25%) y, en menor frecuencia, adenopatías. Es importante mencionar que la mayoría de las micosis pulmonares se pueden manifestar con dos o más alteraciones.¹³

Los hallazgos tomográficos pueden ser variados, predominan la presencia de engrosamiento bronquial, engrosamiento de los septos interlobulillares y sobreafección multinodular.^{14,15} Existen hallazgos específicos en aspergilosis y mucormicosis, como signo de halo descrito como un nódulo pulmonar rodeado por un patrón en vidrio esmerilado secundario a hemorragia por angioinvasión fúngica (*Figura 1A y B*). Otro hallazgo consiste en las cavitaciones ocasionadas por la necrosis concéntrica de los nódulos pulmonares, frecuente en las coccidioidomicosis (*Figura 1C*).

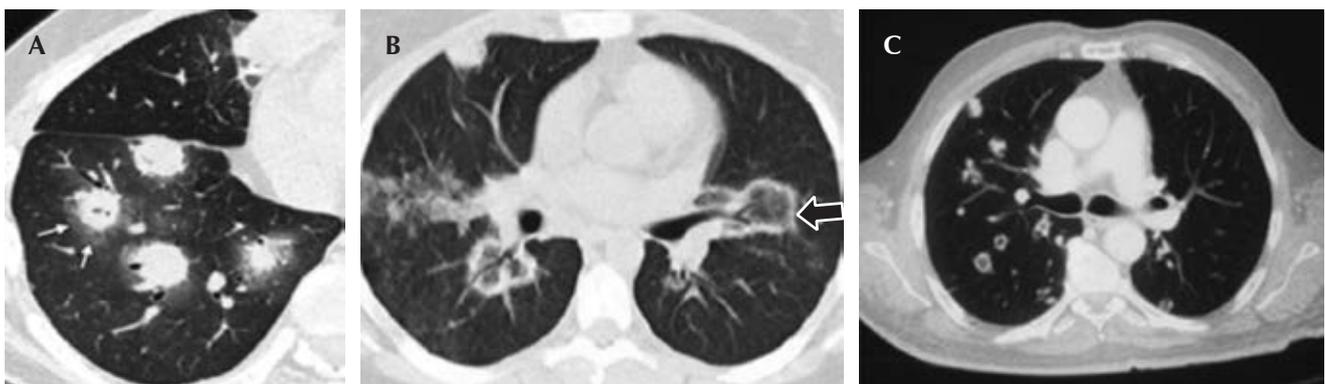


Figura 1: Hallazgos tomográficos en micosis pulmonares. Signo del halo (flecha).

Tabla 3: Estrategias antimicrobianas para el tratamiento de micosis pulmonares.

Agente	Primera elección	Alternativa	Manejo quirúrgico
Aspergilosis	Voriconazol	Anfotericina B liposomal Caspofungina Posaconazol	Invasión pericardio y grandes vasos por contigüidad
Mucormicosis	Anfotericina B liposomal	Posaconazol	Desbridamiento en zonas accesibles
Criptococosis	Fluconazol (casos leves) Anfotericina B liposomal (afección a SNC)	Flucitosina Fluconazol	En caso afección de SNC
Neumocistosis	Trimetoprima/sulfametoxazol	Dapsona Pentamina aerolizada	
Candidiasis	Fluconazol (casos leves) Anfotericina B liposomal	Equinocandinas	Complicaciones: derrame pleural, endocarditis, hongos
Coccidioidomicosis	Fluconazol/itraconazol (casos leves) Anfotericina B liposomal (enfermedad grave)	Fluconazol/itraconazol	
Histoplasmosis	Fluconazol/itraconazol (casos leves) Anfotericina B liposomal (enfermedad grave)	Fluconazol/itraconazol	
Blastomicosis	Anfotericina B liposomal	Itraconazol/voriconazol, posaconazol	

La duración dependerá del caso y su resolución quirúrgica.

Casos como aspergilosis invasiva pueden presentar una duración de hasta 12 semanas.

Antifungal Drugs and the Infectious Diseases Society of America's Practice Guidelines.

Recomendaciones de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica sobre diagnóstico y tratamiento de la candidiasis invasiva.

SNC = sistema nervioso central.

ESTUDIO MICROBIOLÓGICO

Puede ser directo e indirecto. Los estudios directos son la microscopia y el cultivo, en donde se determina la presencia de un germen específico (en tejido, lavado broncoalveolar, esputo y líquido de aspiración). Los estudios indirectos consisten en la detección de antígenos o anticuerpos (IgG e IgM). La presencia microscópica de hifas, esporas o fragmentos de micelios va a establecer el diagnóstico al examen directo; sin embargo, es el cultivo el que confirma en definitiva el diagnóstico. La desventaja es que el reporte del cultivo tarda de tres a seis semanas y la sensibilidad es en general baja para todas las micosis pulmonares, por lo que se deben implementar otras estrategias diagnósticas.

Histoplasmosis: la determinación de antígeno sérico/urinario mediante ELISA tiene una sensibilidad > 90% en pacientes inmunocomprometidos, mientras que el cultivo y estudio histopatológico tienen una sensibilidad de 70%, los estudios serológicos tienen poca utilidad.¹⁶

Coccidioidomicosis: el estudio serológico tiene alta sensibilidad diagnóstica (> 82%) al determinarse IgG por inmunodifusión con valores > 1:64; sin embargo, estos valores son obtenidos después de cuatro semanas. La determinación de antígeno específico mediante ELISA tiene una sensibilidad de 71% y especificidad de 98%.¹⁷

Blastomicosis: su diagnóstico se basa en la determinación de antígeno urinario y el estudio histopatológico (sensibilidad de 93 y 90%, respectivamente);

el cultivo tiene baja sensibilidad (60%) y el estudio serológico no tiene utilidad diagnóstica.¹⁸

Aspergilosis: la determinación de antígeno galactomanano en lavado broncoalveolar (> 0.86) tiene una sensibilidad de 86% y especificidad de 100% para el diagnóstico de aspergilosis invasora. Existen otras opciones como el cultivo; sin embargo, éstas son de baja sensibilidad y especificidad.¹⁹⁻²¹

Candidiasis: a diferencia del resto de las micosis pulmonares, una gran herramienta diagnóstica es el hemocultivo debido a su diseminación sistémica (hematógena). La determinación de

(1-3)-β-D-glucano con valor > 2.119 pg/ml en lavado broncoalveolar es muy sugestivo de candidiasis invasiva, pero es la determinación de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) la que tiene mayor valor diagnóstico con una sensibilidad de 95% y especificidad de 100%.²²

Criptococosis: la detección del antígeno capsular de *Cryptococcus* con reporte de títulos > 1:8 indican enfermedad activa con una sensibilidad en 95 y 100% en muestras de sangre y líquido cefalorraquídeo (LCR).²³

Mucormicosis: el estudio ideal para su diagnóstico es la determinación de PCR en lavado broncoal-

Tabla 4: Principales antifúngicos usados en el tratamiento de micosis pulmonares.

Fármaco	Tratamiento
Fluconazol	Lactantes y niños: 3-12 mg/kg/día VO, IV~ Primera dosis: 6-12 mg/kg/día VO, IV DM: 800 mg Neonatos: 6 mg/kg/día Primera dosis: 12 mg/kg/día
Voriconazol	Niños de 2 a 12 años: 7 mg/kg/dosis/12 h IV 200 mg/12 h VO sin dosis de carga Niños de 12 a 16 años: IV: 6 mg/kg/12 h primer día y luego 4 mg/kg/12 h VO en < 40 kg: 200 mg/12 h el primer día y seguir con 100 mg/12 h VO en ≥ 40 kg: 400 mg/12 el primer día y seguir con 200 mg/12 h
Posaconazol	Niños < 15 kg: 6 mg/kg/12 h VO 15-19.9 kg: 100 mg/12 h VO 20-33.9 kg: 200 mg/12 h ≥ 34 kg: 400 mg/12 h
Anfotericina B liposomal	3 mg/kg/día IV
Caspofungina	75 mg/m ² /dosis IV primer día. DM: 70 mg 50 mg/m ² /día IV días sucesivos
Micafungina	2-4 mg/kg/día IV. DM: 100 mg P > 40 kg: 100-150 mg/día IV
Anidulafungina	Primer día: 3 mg/kg IV. DM: 200 mg Días sucesivos: 1.5 mg/kg IV. DM 100 mg
Flucitosina	50 mg/kg/día cada 6 h VO, IV. DM 150 mg

VO = vía oral. IV = vía intravenosa. DM = dosis máxima.

Adaptado de Recomendaciones de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica sobre diagnóstico y tratamiento de la candidiasis invasiva.

veolar con una sensibilidad y especificidad de 95%. El reporte de (1-3)- β -D-glucano en lavado broncoalveolar cuenta con baja sensibilidad, al igual que el cultivo, por lo que no se recomiendan.²⁴

Neumocistosis: el análisis de PCR (cuantitativa en tiempo real) en lavado broncoalveolar ha permitido distinguir entre colonización de la infección. En pacientes VIH (+), la sensibilidad y especificidad de estas pruebas superan en 95%. En enfermos VIH (-), la sensibilidad es inferior, con valores predictivos positivos de 50% y negativo de 98%.^{24,25}

TRATAMIENTO

El manejo de las micosis pulmonares debe ser específico para cada aislamiento. Debemos considerar el antifúngico más adecuado, valorar la posibilidad de un posible manejo quirúrgico (debridación) y, sobre todo, controlar la enfermedad de base (*Tablas 3 y 4*).^{26,27}

CONCLUSIÓN

El diagnóstico y tratamiento precoces son factores cruciales para mejorar el pronóstico de estas enfermedades. Anfotericina B liposomal es el tratamiento de primera línea en la mayoría de las micosis pulmonares; sin embargo, ésta se debe adecuar con base en la evolución y el control del proceso infeccioso. El manejo quirúrgico está indicado en algunas micosis invasivas (aspergilosis, mucormicosis, criptococosis). El control de la enfermedad de base será importante para el manejo conjunto de estas patologías.

REFERENCIAS

1. Arenas R. Taxonomía y clasificación. *Micología Médica Ilustrada*. 5a edición. México: McGraw-Hill Educación; 2014. pp. 11-42.
2. Ryan KJ, Ray C. *Cryptococcus, Histoplasma, Coccidioides* y otros hongos patógenos sistémicos. En: Ryan KJ, Ray C. Sherris. *Microbiología médica*. 6a ed. México: McGraw-Hill; 2017.
3. Fleta J, Bueno M. Enfermedades importadas. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor*. 1999;29:56-57.
4. Hsu LY, Ng ES, Koh LP. Common and emerging fungal pulmonary infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2010;24(3):557-577. doi: 10.1016/j.idc.2010.04.003.
5. Cruz CHR, Vieille OP, Fuentes HD, Ponce EE, Piontelli LE. Frequency of pulmonary mycoses determined by analyzing lung secretion samples. *Rev Med Chil*. 2012;140(5):595-601.
6. Vázquez O, Campos T, Ovando J. Micosis en vías respiratorias en niños. *Rev Enfer Infec Pediatr*. 2011;24(95):1-3.
7. Carrillo RVM. Micosis pulmonares en niños. un enfoque diagnóstico. *Neumol Pediatr*. 2021;13(1):5-10.
8. García-Vidal C, Carratalá J. Patogenia de la infección fúngica invasora. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(3):151-158.
9. García-Vidal C, Carratalá J. Patogenia de la infección fúngica invasora. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(3):151-158.
10. Cid Chávez DM, Ruiz Pedraza MD, Sánchez Sánchez LM, Staines Boone AT, Castro Pineda J, Palacios Saucedo GC. Características clínicas e inmunológicas en pacientes pediátricos con coccidioidomicosis del noreste de México. *Gac Méd Méx*. 2013;149:541-547.
11. Figueras C. Recomendaciones de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica sobre el diagnóstico y tratamiento de las candidiasis invasivas. *Asociación Española de Pediatría. An Pediatr (Barc)*. 2011;74(5):337.e1-337.e17.
12. Kappe R. Fungal pulmonary infections. *Curr Opin Infect*. 2007;10:1237.
13. Wheat LJ. Approach to the diagnosis of endemic mycoses. *Clin Chest Med*. 2009;30(2):379-389.
14. Tamai K, Koyama T, Kondo T, Takaori A, Mizumoto C, Manabe T, et al. High-resolution computed tomography findings of diffuse pulmonary involvement by mycosis fungoides. *J Thorac Imaging*. 2007;22(4):366-368.
15. Ketai L, Jordan K, Busby KH. Imaging infection. *Clin Chest Med*. 2015;36(2):197-217, viii.
16. Fortún J, Meije Y, Fresco G, Moreno S. Aspergilosis. Formas clínicas y tratamiento. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(4):201-208.
17. Vázquez Tsuji O, Campos Rivera T, Martínez Barbabosa I. Histoplasmosis. Abordaje diagnóstico. *Acta Pediatr Mex*. 2004;25(6):349-353.
18. Avni T, Leibovici L, Paul M. PCR diagnosis of invasive candidiasis: systematic review and meta-analysis. *J Clin Microbiol*. 2011;49(2):665-670.
19. Fortún J, Meije Y, Fresco G, Moreno S. Aspergilosis. Formas clínicas y tratamiento. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(4):201-208.
20. Mengoli C, Cruciani M, Barnes RA, Loeffler J, Donnelly JP. Use of PCR for diagnosis of invasive aspergillosis: systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2009;9(2):89-96.
21. Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, Ostrosky-Zeichner L, et al. Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2016;62(4):e1-50.
22. Curbelo J, Galván JM, Aspa J. Actualización sobre *Aspergillus*, *Pneumocystis* y otras micosis pulmonares oportunista. *Arch Bronconeumol*. 2015;51(12):647-653.
23. Walsh TJ, Hiemenz JW, Anaissie E. Recent progress and current problems in treatment of invasive fungal infections in neutropenic patients. *Infect Dis Clin North Am*. 1996;10(2):365-400.
24. García J, Pemán J. Diagnóstico microbiológico de las micosis invasivas. *Rev Iberoam Micol*. 2018;35(4):179-185.
25. Buitrago MJ, Cuenca-Estrella M. Epidemiología actual y diagnóstico de laboratorio de las micosis endémicas en España. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(7):407-413.
26. Vargas S. Micosis sistémicas en el paciente pediátrico. *Medwave*. 2005. doi: 10.5867/medwave.2005.09.3553.
27. Ramos JT, Francisco L, Daoud Z. Infección fúngica invasora en niños: diferencias y homologías con el adulto. *Rev Esp Quimioter*. 2016;29(Suppl. 1):59-65.

Correspondencia:
Dr. César Eduardo Juárez-Campos
E-mail: drcesarjc@gmail.com



Vol. 10 Núm. 3
Sep.-Dic. 2023
pp 179-182

Propuesta de una fórmula matemática para garantizar la calidad en la conservación de vacunas

Mathematical formula to guarantee the quality of vaccine preservation

José Alejandro Morales-Rodríguez,* Elsa Uribe-Sánchez,[†]
Fernanda Morales-Pérez,[§] Maricela Cárdenas-Medrano[‡]

RESUMEN

Objetivo: identificar el número ideal de botellas cerradas llenas de agua que debe tener una unidad refrigerante con biológicos mediante el uso de una fórmula matemática de acuerdo con las recomendaciones del *Manual de Vacunación*. **Material y métodos:** se desarrollaron varias fórmulas matemáticas que permitieran identificar el número ideal de botellas cerradas llenas de agua que debe haber en el estante inferior de los refrigeradores que conservan vacunas. Se incluyeron refrigeradores con diversas dimensiones. **Resultados:** se obtuvo una fórmula matemática que indica el número ideal de botellas cerradas llenas de agua a lo largo y ancho del refrigerador, de acuerdo al área de su piso. **Conclusiones:** una adecuada red de frío garantiza la calidad de las vacunas que se conservan en las diferentes unidades médicas. La fórmula presentada permite garantizar que exista la cantidad adecuada de éstas.

Palabras clave: vacunas, calidad de la atención de salud, equipo de la cadena de frío.

ABSTRACT

Objective: identify the ideal number of closed bottles filled with water that a refrigerating unit with biologicals should have by using a mathematical formula following the recommendations of the *Vaccination Manual*. **Material and methods:** several mathematical formulas were developed to identify the ideal number of closed bottles filled with water that should be on the bottom shelf of refrigerators that store vaccines. Refrigerators with various dimensions were included. **Results:** a mathematical formula was obtained that indicates the ideal number of closed bottles filled with water throughout the refrigerator, according to the area of its floor. **Conclusions:** an adequate cold network guarantees the quality of the vaccines that are kept in the different medical units. The formula presented allows to guarantee that there is an adequate amount of these.

Keywords: vaccines, quality of health care, cold chain equipment.

INTRODUCCIÓN

El numeral 4.4.2.6.5 del *Manual de Vacunación*, en el apartado que trata sobre las medidas básicas recomendadas para la conservación de las vacunas menciona que "en los estantes inferiores del gabinete del refrigerador se colocarán bote-

llas cerradas llenas de agua. El número dependerá del tamaño y capacidad del estante del refrigerador; las botellas llenas de agua se cambiarán cada semana dentro de las actividades de mantenimiento preventivo. La distancia que deben guardar entre sí las botellas es entre 2 a 5 cm, espacio suficiente para permitir la libre

Citar como: Morales-Rodríguez JA, Uribe-Sánchez E, Morales-Pérez F, Cárdenas-Medrano M. Propuesta de una fórmula matemática para garantizar la calidad en la conservación de vacunas. *Salud Jalisco*. 2023; 10 (3): 179-182. <https://dx.doi.org/10.35366/113309>

* Hospital Comunitario de Colotlán, Secretaría de Salud Jalisco. Jalisco. ORCID: 0000-0001-5417-3802.

[†] Región Sanitaria I, Secretaría de Salud Jalisco. Colotlán, Jalisco.

[§] Departamento de Enfermería para la Atención, Desarrollo y Preservación de la Salud Comunitaria del Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Jalisco.

Recibido: 01/03/2022.
Aceptado: 01/11/2022.

circulación de aire entre cada botella”.¹ Estas botellas tienen el propósito de estabilizar la temperatura interna del refrigerador, y su número dependerá de la capacidad interna de esta unidad refrigerante, las cuales pueden ser de diferentes dimensiones en las variadas unidades aplicativas donde se utilizan biológicos. Por ello, este documento presenta una propuesta de fórmula con la que se puede garantizar que los refrigeradores de las unidades médicas cumplan con la cantidad ideal de botellas cerradas llenas de agua, para garantizar, así, la adecuada conservación de las vacunas.

JUSTIFICACIÓN

El *Manual de Vacunación* menciona que las botellas con agua generan una “masa de aire frío” que permite prolongar la vida fría del refrigerador ante una falla del funcionamiento del equipo frigorífico, y recuperar la temperatura normada en menor tiempo en caso de corte del suministro eléctrico, desabastecimiento de combustible o apertura de las puertas.

Por ello, la distancia que marca el propio manual para garantizar el cumplimiento de los objetivos mencionados es importante. Éste también menciona que el número de botellas cerradas llenas de agua dependerá del tamaño y espacio del estante, y hace la aclaración que debe haber espacio entre botellas y paredes del refrigerador entre 2 y 5 cm.

Por tanto, se propone una estrategia para saber cuántas botellas sería lo ideal que tuviera una unidad refrigerante con la mínima intervención posible, con el fin de garantizar los lineamientos previamente citados. Lo anterior sirve no sólo para el área operativa, los principales interesados, sino también para el personal supervisor, pues así pueden incluir esta actividad de control en sus actividades cotidianas y así, entre todos garantizar la calidad del biológico resguardado en las unidades médicas.

Objetivo. Identificar el número ideal de botellas cerradas llenas de agua que debe tener una unidad refrigerante con biológicos, mediante el uso de una fórmula matemática con el cumplimiento de las recomendaciones del *Manual de Vacunación*.

INFORMACIÓN NECESARIA

- 1) Medidas internas de la base del refrigerador: ancho y fondo en cm.
- 2) Medida del diámetro de la base de una botella

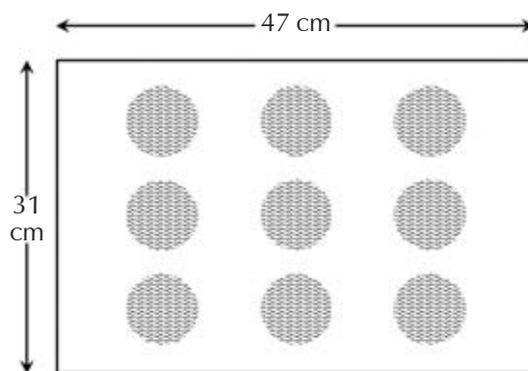


Figura 1: Esquema de fondo de un refrigerador de 47 por 31 cm y sus botellas de agua.

Fuente: elaboración propia.

con agua que utilizará para colocar en los estantes inferiores en cm. Es necesario que todas las botellas que se vayan a colocar sean del mismo diámetro y, preferentemente cilíndricas y de vidrio. Es importante también tener en cuenta la altura de las mismas, con el objetivo de que no estorben los estantes superiores al colocarlas, debido a que de forma horizontal se disminuye el espacio libre existente para que el aire circule en el interior del refrigerador.

PROPUESTA

La fórmula a utilizar para identificar cuántas botellas son las ideales en un refrigerador es:

$$(e-(b.n))/(n + 1) = \geq 2 \text{ y } \leq 5$$

donde: e: espacio en cm (ancho o fondo).

b: diámetro en cm del fondo de las botellas a utilizar.

n: número de botellas.

2 - 5: cm normados de espacio entre botellas y paredes.

Ejemplo:

En una unidad médica se cuenta con un refrigerador que tiene un espacio interior de 47 × 31 cm (ancho y fondo, respectivamente) y con botellas de 7 cm de diámetro. De manera cotidiana, esta unidad refrigerante cuenta con nueve botellas en la parte inferior, tres de ancho por tres de fondo (*Figura 1*).

En la aplicación de la fórmula para evaluar la cantidad de botellas a lo ancho se obtiene:

$$(e-(b.n))/(n + 1) = \geq 2 \text{ y } \leq 5 = (47-(7*3))/(3 + 1) = (47-21)/4 = 26/4 = 6.5 \text{ cm}$$

Para evaluar la cantidad de botellas de fondo se obtiene:

$$(e-(b.n))/(n + 1) = \geq 2 \text{ y } \leq 5 = (31-(7*3))/(3 + 1) = (31-21)/4 = 10/4 = 2.5 \text{ cm}$$

Así, tres botellas a lo ancho no permiten cumplir con la normatividad establecida al obtenerse una separación de 6.5 cm entre botellas y paredes. No obstante, la misma cantidad son suficientes de fondo, al obtenerse una separación de 2.5 cm.

Por tanto, se requieren más botellas a lo ancho. De nueva cuenta, se deberá aplicar la fórmula a lo ancho, pero con la utilización de cinco botellas, se obtiene:

$$(e-(b.n))/(n + 1) = \geq 2 \text{ y } \leq 5 = (47-(7*5))/(5 + 1) = (47-35)/6 = 12/6 = 2.0 \text{ cm}$$

Se observa que con cinco botellas habrá espacio adecuado, aunque limítrofe, a lo ancho entre botellas y paredes. Al realizar el mismo cálculo con cuatro botellas de 7 cm de diámetro, se obtiene:

$$(e-(b.n))/(n + 1) = \geq 2 \text{ y } \leq 5 = (47-(7*4))/(4 + 1) = (47-28)/5 = 19/5 = 3.8 \text{ cm}$$

Así se obtiene que lo ideal de botellas de 7 cm de diámetro para la unidad refrigerante de 47 x 31 cm sea de 12 a 15 botellas, colocadas en tres hileras de fondo por cuatro o cinco hileras de ancho.

Por lo anterior, aunque las nueve botellas que tiene colocadas le dan un aspecto de "regularidad" y "suficiencia", con base en la fórmula anterior se establece que lo ideal es colocar otras tres a seis botellas más para garantizar el espacio normado para el adecuado flujo del aire, la estabilización y

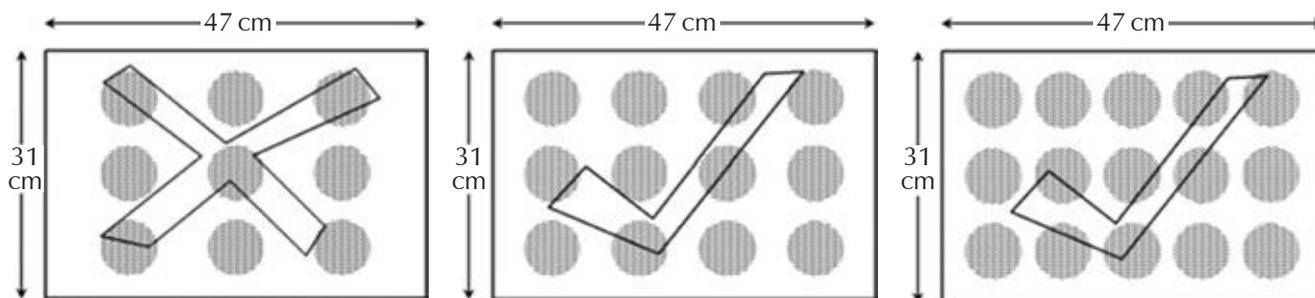


Figura 2: Esquema de fondo de un refrigerador de 47 por 31 cm con diferente cantidad de botellas de agua. Fuente: elaboración propia.

Tabla 1: Medidas de distancia entre paredes y botellas en un refrigerador con fondo de 47 x 31 cm, así como con botellas de 6 a 9 cm de diámetro.

Diámetro de la botella (cm)	Ancho (47 cm)				Fondo (31 cm)		
	3 botellas	4 botellas	5 botellas	6 botellas	2 botellas	3 botellas	4 botellas
6	7.25	4.60	2.80	1.50	6.30	3.25	1.40
7	6.50	3.80	2.00	0.70	5.60	2.50	0.60
8	5.70	3.00	1.40	-	5.00	1.75	-
9	5.00	2.20	0.30	-	4.30	1.00	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2: Cantidad ideal de botellas a utilizar en un refrigerador con fondo de 47 × 31 cm, de acuerdo al diámetro de éstas disponible.

Diámetro de la botella (cm)	Ancho	Fondo	Total de botellas necesarias
6	4 o 5	3	12 o 15
7	4 o 5	3	12 o 15
8	4	2	8
9	3 o 4	2	6 u 8

Fuente: elaboración propia.

recuperación más rápida de la temperatura interna al momento de abrirlo (Figura 2).

La fórmula anterior se puede aplicar en cualquier medida de refrigerador, como en el tamaño de las botellas existentes. Así, para el refrigerador que ha servido de ejemplo se pueden obtener diversas combinaciones, mostradas en la Tabla 1.

La tabla anterior permite elegir la cantidad de botellas a utilizar, de acuerdo a su diámetro. La Tabla 2 lo presenta.

CONCLUSIÓN

Si bien es cierto que existen actividades de salud que pudieran ser bastante sencillas en la práctica

cotidiana, como lo es tener botellas de agua en el refrigerador que conserva las vacunas; el hecho de contar con una herramienta matemática que permita definir el número ideal de botellas para así garantizar una adecuada red de frío, le imprime un sello de calidad a dicha actividad.

REFERENCIA

1. Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia. Manual de Vacunación. México: Secretaría de Salud; 2017.

Correspondencia:

Dr. José Alejandro Morales-Rodríguez

E-mail: xuaru_makuyeika@hotmail.com



Salud Jalisco tiene como objetivo publicar artículos relevantes, innovadores e informativos en el estudio de las bases patológicas, prevención, diagnóstico y tratamiento, desde un punto de vista de investigación básica, clínica, tecnológica, epidemiológica y sociomédica. Los manuscritos se evalúan mediante un sistema de arbitraje por pares para su publicación en forma de artículos originales, artículos de revisión, comunicaciones breves, informes de casos clínicos y quirúrgicos, ensayos y novedades terapéuticas consideradas como notas científicas y cartas al editor. Las notas editoriales son por invitación directa del editor y a propuesta del cuerpo editorial de la revista.

Idioma: los artículos podrán ser escritos en español o en inglés. Será responsabilidad de los autores que los resúmenes y manuscritos estén debidamente redactados en el respectivo idioma.

Los manuscritos deben ajustarse a los requerimientos del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas, disponible en: www.medigraphic.com/requisitos. La versión oficial más reciente puede ser consultada en: www.icmje.org

Es necesario que todos los autores incluyan su identificador ORCID, éste se puede obtener en: <https://orcid.org/register>

Sólo serán considerados los manuscritos inéditos (trabajos aún no publicados en extenso), los cuales no podrán ser sometidos a ninguna otra revista o medio de difusión durante el proceso de evaluación (desde su recepción hasta su dictamen). La propiedad de los manuscritos será transferida a la revista, por lo que no podrán ser publicados en otras fuentes, ni completos o en partes, sin previo consentimiento por escrito del editor.

El comité editorial decidirá cuáles manuscritos serán evaluados por árbitros expertos en el tema y no se admitirán los manuscritos presentados de manera in-

adecuada o incompleta. El dictamen del comité para publicación es inapelable y podrá ser: aceptado, aceptado con modificaciones o no aceptado.

Los artículos deberán enviarse a la revista **Salud Jalisco**, a través del siguiente correo: revista.saludjalisco@jalisco.gob.mx

En este sitio, el autor podrá informarse sobre el estado de su manuscrito en las fases del proceso: recepción, evaluación y dictamen.

I. Artículo original: puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- a) **Título:** representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control).
- b) **Resumen estructurado:** debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*. El resumen no será mayor a 250 palabras.
- c) **Introducción:** describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- d) **Material y métodos:** parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental).
- e) **Resultados:** en esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben pre-

sentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.

- f) **Discusión:** con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- g) **Bibliografía:** deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- h) **Número de páginas o cuartillas:** un máximo de 10, sin exceder las 4,500 palabras. Figuras: 5-7 máximo.

II. Caso clínico o quirúrgico (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos):

- a) **Título:** debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- b) **Resumen:** con palabras clave y *abstract* con *keywords*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- c) **Introducción:** se trata la enfermedad o causa atribuible.
- d) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** descripción clínica, laboratorio y de excepcional observación. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- e) **Discusión:** se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- f) **Número de cuartillas:** máximo 10, con alrededor de 2,500 palabras sin considerar referencias. Figuras: 3-5.

III. Artículo de revisión y ensayos:

- a) **Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- b) **Resumen:** en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
- c) **Introducción y (si se consideran necesarios) subtítulos:** puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones. Deberán estar actualizados, basados extensamente en reportes publicados en literatura científica, estarán enfocados en un tema de investigación que sea explicado claramente con el objetivo de difundir información actualizada acerca de un tema específico.
- d) **Bibliografía:** reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** máximo 10. Figuras y tablas: 5 en conjunto.

IV. Comunicaciones breves: informes originales cuyo propósito sea dar a conocer una observación relevante y de aplicación inmediata a la medicina. Deberá seguir el formato de los artículos originales y su extensión no será mayor de cuatro páginas, considerando 2,500 palabras sin tomar en cuenta las referencias.

V. Novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor: estas secciones son para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. Las novedades terapéuticas y noticias consideradas como nota científica podrán ser escritas en un lenguaje coloquial con un máximo de 1,500 palabras.



Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-instr.pdf (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.

LISTA DE VERIFICACIÓN

Aspectos generales

- Los artículos deben enviarse a través del siguiente correo:**
revista.saludjalisco@jalisco.gob.mx
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta. La cuartilla estándar consta de 30 renglones con 60 caracteres cada uno (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.

Título, autores y correspondencia

- Incluye:
 - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres.
 - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto.
 - 3) Créditos de cada uno de los autores.
 - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
 - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono y dirección electrónica del autor responsable.

Resumen

- En español e inglés, con una extensión máxima de 250 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
 - 1) Introducción.
 - 2) Objetivos.
 - 3) Material y métodos.
 - 4) Resultados.
 - 5) Conclusiones.

- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

Texto

- El manuscrito no debe exceder de 10 cuartillas (18,000 caracteres). Separado en secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen. En el caso de las abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano no se requiere especificar su significado.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

Reconocimientos

- En el caso de existir, los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias.

Referencias

- Incluir de 10 a 20. Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.

- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al Catálogo de la *National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (accesado Dic/2021). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura et al.

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Torres-Rodríguez ST, Herrera-Cruz D, López-Yepes L, Lainfiesta-Moncada E. Biopsia pulmonar por minitoracotomía. ¿Es necesario el drenaje pleural? *Neumol Cir Torax* 2019; 78 (2): 133-138.

Siete o más autores:

Flores-Ramírez R, Argüello-Bolaños J, González-Perales K, Gallardo-Soberanis JR, Medina-Viramontes ME, Pozos-Cortés KP et al. Neumonitis lúpica: manejo con oxigenoterapia de alto flujo y posición prono. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Neumol Cir Torax* 2019; 78 (2): 146-151.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Broaddus VC, Mason RJ, Ernst JD, King TE Jr., Lazarus SC, Murray JF, Nadel JA, Slutsky AS (eds). *Murray & Nadel's textbook of respiratory medicine*. 6th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2016.

Capítulos de libros:

Gutierrez CJ, Marom EM, Erasmus JJ, Patz EF Jr. Radiologic imaging of thoracic abnormalities. In: Sellke FW, Del Nido PJ, Swanson SJ. *Sabiston & Spencer surgery of the chest*. 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2010. p 25-37.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar:

https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit_format.html (accesado Dic/2021).

Tablas

- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de páginas del texto.
- Estarán encabezadas por el título y marcadas en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada tabla por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

Figuras

- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de páginas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, se debe recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones serán concisos y explícitos.

Fotografías

- Serán de excelente calidad, en color o blanco y negro. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 dpi (ppp). Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de un permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapado sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

Pies de figura

- Señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en las leyes del país donde se realicen [en México: Ley General de Salud (Título Quinto): <https://mexico.justicia.com/federales/leyes/ley-general-de-salud/titulo-quinto/capitulo-unico/>], así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la institución donde se efectúen.
- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del *National Research Council* y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses:

No Sí

- Conflicto de intereses de los autores.
- Fuentes de apoyo para el trabajo. En caso de existir apoyo, deberán incluirse los nombres de los patrocinadores junto con explicaciones del papel de esas fuentes, si las hubiera, en el diseño del estudio; la recolección, análisis e interpretación de los datos; la redacción del informe; la decisión de presentar el informe para su publicación.

Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor (es):

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la revista **Salud Jalisco**, los derechos de autor serán propiedad de la revista.

Nombre y firma de todos los autores:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Lugar y fecha:

