

GRUPOS DE ALIMENTOS DE LA DIETA MATERNA ASOCIADOS A MENOR RIESGO DE LEUCEMIA EN SU DESCENDENCIA

1

Vegetales.



2

Frutas.



3

Fuentes de proteínas.



4

Leguminosas.



5

Ácido fólico previo al embarazo.



6

Suplementos vitamínicos durante el embarazo- B2, B6 y B12.



7

Pescado.



EQUIPO EDITORIAL

DIRECTOR GENERAL Y EDITOR EN JEFE

Dr. Fernando Padilla Santamaría *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.*

SUBDIRECTORA Y CO-EDITOR EN JEFE

M. C. Floribel Ferman Cano *Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.

EDITORES EJECUTIVOS

Dr. C. Jorge Héctor Genis Zárate *Centro Médico Nacional del Noreste, Instituto Mexicano del Seguro Social. Nuevo León, México.*
Dr. Luis Angel Moreno Venegas *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.*

EDITOR ASOCIADO

Dr. C. Carlos Alejandro Torner Aguilar *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.*

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Sylvia Aracely Pérez Blanco *Centro de Estudios Universitarios. Nuevo León, México.*

Dr. Carlos Adrián Pérez Martínez *Hospital General Regional No. 72 "Lic. Vicente Santos Guajardo", Instituto Mexicano del Seguro Social. Estado de México, México.*

M. C. Alicia Georgina Siordia Reyes *Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*

Dra. María del Pilar Ibarra Cázares *Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*

M. C. Diana Laura Torres Chacón *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ciudad de México, México.*

Dra. C. María Adelina Jiménez Arellanes *Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*

Lic. Alejandra Pamela Padilla Albor *Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, México.*

Ing. Félix Alejandro Godínez Solís *Jetcom Innovative Aviation Services. Ciudad de México, México.*

Lic. Ana Lleyly Domínguez Martínez *Escuela de Enfermería de la Secretaría de Salud. Ciudad de México, México.*

Lic. María Fernanda Rodríguez Zamora *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México.*

Lic. Francisco Javier Campos Zárate *Universidad Tecnológica de México. Ciudad de México, México.*

Ing. Erick Iturbe García *Universidad Tecnológica de Querétaro. Querétaro, México.*

LLM. Carlos Manuel Leandro Núñez *Sistema de Transporte Colectivo. Ciudad de México, México.*

Dr. Alfredo Valero Gómez *Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*

Dr. C. Emiliano Tesoro Cruz *Unidad de Investigación en Inmunología e Infectología, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*

Dr. Eduardo Marín Hernández *Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.*

Lic. Alessia Yajaira Camacho Razo *Dance Styles Academia; Salsero Latino Pioneros de la Salsa Caleña en México. Estado de México, México.*

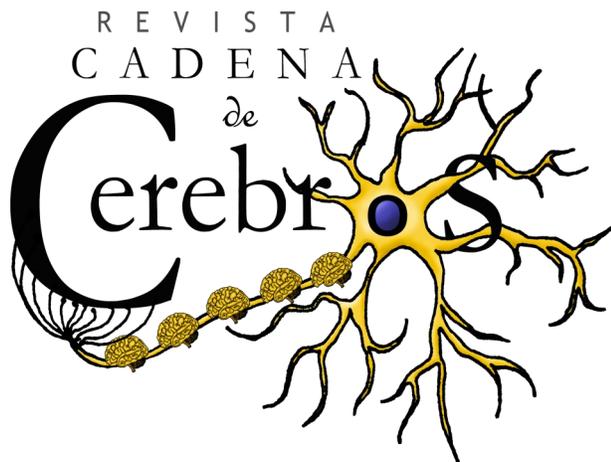
Lic. Ysabel Ferman Cano *Secretaría de Educación de Veracruz. Veracruz, México.*

ASUNTOS JURÍDICOS

LLM. Carlos Manuel Leandro Núñez *Universidad Tecnológica de México. Ciudad de México, México.*

DISEÑO

Eduardo Padilla Santa María *Instituto Idea. Estado de México, México.*



Contenido



Artículos Originales

Alteraciones metabólicas en pacientes con menopausia espontánea e inducida: un estudio transversal retrospectivo

9

Hinojosa G, Álvarez MF, Camarillo AP, Saldierna RM, Guzmán P, Sepúlveda D, Zarate R, Gómez IF.



Revisiones, Metaanálisis y Ensayos

The role of nursing in the prevention of catheter-associated infections in hemodialysis: A literatura review

14

Echeverría-Vásquez P, Ramos-Martínez I, Hernández-González L, Pérez E, Pérez L, Hernández-Huerta MT, Ramos-Martínez E.

Deficiencias en autoaprendizaje durante la pandemia de COVID-19: omisión de las recomendaciones clínicas en la práctica médica

23

Padilla-Santamaría F, Maya-Franco L, Pérez-Martínez CA, Escalona-Navarro K, Rivero-Sánchez E.

REVISTA CADENA DE CEREBROS, año 6, No. 2, Julio-Diciembre 2022, es una publicación semestral editada por Fernando Padilla Santamaría, Floribel Ferman Cano, Luis Angel Moreno Venegas y Jorge Héctor Genis Zárate, calle Marinas, 298, Col. Villa de las Flores, Coacalco de Berriozábal, Estado de México, C.P. 55710, revistacadenadecerebros@gmail.com. Editor Responsable: Fernando Padilla Santamaría. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-112412465800-203, e-ISSN: 2448-8178, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Fernando Padilla Santamaría, calle Marinas, 298, Col. Villa de las Flores, Coacalco de Berriozábal, Estado de México, C.P. 55710. Fecha de publicación: 20 de agosto de 2022. Fecha de última modificación: 20 de agosto de 2022.

Los contenidos de cada artículo son responsabilidad de los autores. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de esta revista.

Todo el contenido de esta obra se distribuye bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).



Hipocalcemia como predictor de insuficiencia respiratoria aguda en COVID-19: una revisión bibliográfica

Pareja JL, García LA, Chiriboga CE, Carrión LF, Carvajal JC, Chamorro KC, Burbano CC, González RE.

27

Eutanasia: un enfoque desde la perspectiva de la salud familiar. Revisión bibliográfica

Hernández AS, Balmaceda JL, Tafur JE, Vela AF, Genes CA, Wilcox AC, Yee AH, Salcedo DC.

32

Aprendizaje significativo a través de las herramientas digitales para la educación en línea, hacia un enfoque andragógico

Heredia-González HL, Pérez-Blanco SA.

37



Reporte de Casos

Embolismo pulmonar en el contexto de síndrome de anticuerpo antifosfolípido: presentación de un caso

Granados-Espinosa DL, Albarrán-Mendoza NA.

43

Neurofibromatosis tipo 1: reporte de caso y revisión de la literatura

Carballar MF.

48



Cartas al Editor

Reemergencia del Monkeypox en 2022: *déjà vu* de una pandemia

Pérez-Martínez CA.

53

IMAGEN DE PORTADA

LA ALIMENTACIÓN EN LA MADRE ANTES, DURANTE Y POSTERIOR AL EMBARAZO INFLUYE EN EL MENOR RIESGO DE DESARROLLAR EL PRINCIPAL TIPO DE CÁNCER EN NIÑOS MEXICANOS, LA LEUCEMIA

Por: Georgina Flores Ramírez¹, Fátima Denisse Sobrevilla Soni¹, Roxana Guadalupe González Herbert¹, Pedro Domínguez Martínez¹, Samantha Lizeth Martínez Antonio¹, Emmanuel Alejandro Arreguín Hernández¹, Juan Carlos Núñez Enríquez^{2*}.

1. Escuela de Medicina, Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas. Tamaulipas, México.
2. División de Investigación en Salud, UMAE Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

* Autor de Correspondencia: juan.nuneze@imss.gob.mx; jcarlos_nu@hotmail.com

Revista Cadena de Cerebros (*Rev Cadena Cereb*) es un órgano independiente de investigación y divulgación científica y cultural arbitrado por pares. La periodicidad de esta revista es semestral y su publicación es en versión electrónica de acceso totalmente gratuito.

Nuestra misión es aumentar el conocimiento científico en varias disciplinas, además de acercar a la población a las ciencias biológicas, sociales y las artes, así como promover el cuidado de nuestro planeta. Dar la oportunidad a estudiantes de educación media-superior, superior, posgrado e investigadores iniciantes de introducirse en el mundo de la investigación, publicaciones académicas y de divulgación, buscando dar conocimientos teóricos y prácticos acerca de la escritura, envío, revisión y publicación de escritos, tal como se hace en la gran mayoría de revistas académicas de todo el mundo, así como ofrecer experiencia curricular a los autores que logren publicar artículos en esta revista. Brindar un espacio abierto, en donde las personas tienen la oportunidad de publicar escritos con fundamentos sólidos referentes a temas que les interese o en los que tengan cierta experiencia, así como compartir proyectos e ideas referentes a los temas tratados en esta revista.

Nuestra visión es ser una revista de investigación y divulgación científica y cultural reconocida de alcance internacional en donde la población general, las comunidades científicas, educativas y artísticas compartan sus investigaciones, experiencias y conocimientos para enriquecer la educación pública.

INCLUIDA EN:



Agradecimiento Especial a Revisores Externos

Dr. Ramiro Gilberto Ruiz García

Western University
Ontario, Canadá

MSc. María Esther Hidalgo Apunte

Área de Estudios Sociales, Ministerio de Educación del Ecuador
Quito, Ecuador

MS. Lorena Edith Cruz Vásquez

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
Ciudad de México, México

Dr. C. Jorge Ignacio Sandoval Ocaña

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional
Autónoma de México
Ciudad de México, México

Dra. Lizett Romero Espinoza

Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Gineco-
Obstetricia No. 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes
Sánchez", Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano
del Seguro Social
Ciudad de México, México

Dra. María de Lourdes Gutiérrez Rivera

Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico
Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

Dra. Alexandra Viridiana Delgado Gaytán

Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico
Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

Dr. Carlos Alberto Mejías

Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Basti-
das"
Yaracuy, Venezuela

Dra. Graciela Castañeda Muciño

Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico
Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

Dr. Reynaldo Sucari León

Instituto de Investigación, Universidad Nacional Autónoma de
Huanta
Ayacucho, Perú

Dr. Pablo Jorge Suárez Munguía

Department of Medicine, University of California
California, E. U. A.

Mag. Jesús Wiliam Huanca-Arohuanca

Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de San
Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Dr. Ofir Picazo Picazo

Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México

Dr. Miguel Ángel Cerón Terán

Hospital Regional Dr. Leonardo Guzmán de Antofagasta
Antofagasta, Chile

Dr. C. Juan Carlos Núñez Enríquez

Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico
Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

M. en ISC. Alejandra Morales Ramírez

Centro Universitario UAEM Ecatepec, Universidad Autónoma del
Estado de México
Estado de México, México

M.E. Grecia Cecilia Olivera Bernal

Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico
Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez

Facultad de Química Farmacéutica Biológica, Universidad Veracru-
zana
Veracruz, México

Dr. C. Edgar Gustavo Ramos Martínez

Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma Benito Juárez de
Oaxaca
Oaxaca, México

MSc. Gloria Adilia Transmonte Fernández

Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez"
Falcón, Venezuela

Agradecimiento Especial a Revisores Externos

Dra. C. Carmen María Dudamel Colmenarez de Colina
Liceo Bolivariano Egidio Montesinos
Lara, Venezuela

Dra. C. Yamilet López Felipe
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Santa Clara, Cuba

Dr. C. Mikel Moreno Hernández
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Santa Clara, Cuba

M.C. Nicolle Garcia Berti
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas
São Paulo, Brasil

Dr. C. Adrián Sotelo Valencia
Centro de Estudios Latinoamericanos, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Dr. Zaniru Raúl Marín Martínez
Hospital de la Mujer, Secretaría de Salud
Ciudad de México, México

MSc. Ingrid Ludimila Bastos Lôbo
Universidade do Estado de Minas Gerais
Minas Gerais, Brasil

Dra. María Paz Vintimilla Cazorla
Instituto Oncológico Nacional "Juan Tanca Marengo" - SOLCA
Guayaquil, Ecuador

Dra. Luz Mariana Echeverria Almaraz
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
Chiapas, México

Dr. Ramiro José del Río
Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan
Buenos Aires, Argentina

Dra. Rebeca Raquel Cruz Hernández
Cuarta Visitaduría, Comisión Nacional de los Derechos Humanos
Ciudad de México, México

Dr. Alejandro Saravia Toledo
Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez
Buenos Aires, Argentina

Lic. Diana Plata Rosas
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

LLM. Jesús Eduardo Sanabria Moyano
Facultad de Derecho, Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia

Dra. María de Lourdes Barbosa Cortés
Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

Dra. Nélide Soria Rey
Facultad de Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Pilar
Pilar, Paraguay

COAD. René Moreno Álvarez
Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de México
Estado de México, México

Dr. José Luis Pérez Flores
Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Dr. Aurelio López Corral
Instituto Nacional de Antropología e Historia
Tlaxcala, México

Dr. Juan Carlos Huicochea Montiel
Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund", Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Ciudad de México, México

Dr. Carlos Adrián Pérez Martínez
Hospital General Regional No. 72 "Lic. Vicente Santos Guajardo", Instituto Mexicano del Seguro Social
Estado de México, México

Agradecimiento Especial a Revisores Externos

Dra. Lucero Maya Franco

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
Ciudad de México, México

Antrop. Andrea García Salazar

Observatorio Nacional de Salud, Instituto Nacional de Salud
Bogotá, Colombia

Dr. Ignacio José Pagano Peralta

Centro Hospitalario Pereira Rossell, Facultad de Medicina, Universidad de la República
Montevideo, Uruguay

Dr. Johan von Heideken

Karolinska Institutet
Estocolmo, Suecia

Biol. Ana Karen López de la Rosa

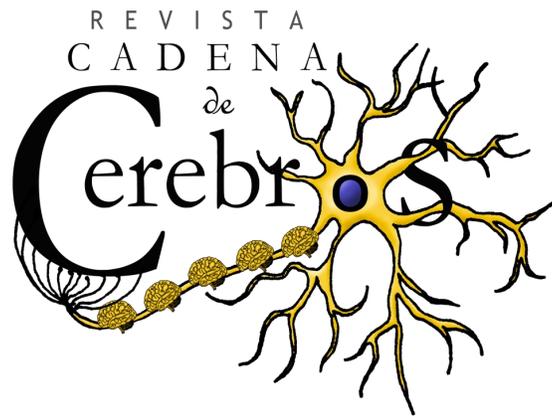
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
Ciudad de México, México

Lic. José Luis Jácome Bello

Poder Judicial de la Federación
Ciudad de México, México

Lic. Jessica Cuevas Martínez

Suprema Corte de Justicia de la Nación
Ciudad de México, México



¿Cómo surge este proyecto?

La divulgación de la información sigue siendo en la actualidad un gran reto para diversas disciplinas, de las cuales destacan las ciencias biológicas y de la salud, las ciencias sociales y las artes. La población general cada vez está más informada y actualizada con respecto a los avances científicos más relevantes de impacto mundial, sin embargo, los descubrimientos, problemáticas e ideas de investigaciones regionales, nacionales e internacionales que afectan o benefician más inmediata y directamente, no se conocen tan bien, ya que uno de los grandes impedimentos es el lenguaje científico - para muchos aún desconocido y difícil de comprender-, además de los costos impuestos por las revistas científicas y de divulgación para suscribirse y/o adquirir artículos o números completos.

La idea original de este proyecto nace en julio de 2015 y ya se encontraba en proceso de inauguración en septiembre de 2015. Inicialmente esta revista estaba dirigida a pacientes de una clínica particular de atención a la salud especializada en Ginecología y Obstetricia -es decir, una población limitada-, por lo que los temas originales abordados en esta revista eran principalmente orientados a la Medicina. Sin embargo, después de evaluar la calidad de la educación en países de habla hispana y del gran impacto de la tecnología sobre todo en la población joven, se decidió retirar el proyecto de la clínica médica para forjarla de manera independiente con los recursos propios de un grupo de estudiantes y docentes de la Universidad Autónoma Metropolitana (autores intelectuales del proyecto) y así, cortar las cadenas que limitarían el contenido de esta revista y su alcance en la población.

Es por estas razones que gracias a la iniciativa de este equipo de trabajo, en mayo de 2016 se pone en marcha la creación de una revista de divulgación científica y cultural completamente independiente con un contenido fácil de comprender, donde cualquier habitante de países de habla hispana pueda recibir información real y actual, así como tener la oportunidad de compartir sus proyectos, ideas, noticias e investigaciones, que muchas veces son bloqueadas ante las exigencias de que un autor no posee un currículo profesional con amplia experiencia en la disciplina a tratar y muchos de ellos desconocen las formas de redacción impuestas en las revistas científicas profesionales de circulación actual, por lo que el autor que solicita la publicación de sus escritos es rechazado por las editoriales.

Entre una amplia variedad de propuestas de nombres para esta revista, en julio de 2016 se acordó que este proyecto se llamara "Revista Cadena de Cerebros". Este nombre está inspirado en la forma en que las neuronas se enlazan en el sistema nervioso central para formar redes increíblemente grandes, dándonos las capacidades de razonar, aprender, memorizar, etc. Con la expresión "cadena de cerebros" hacemos referencia a las redes neuronales del cerebro, en donde la cadena no es una simple unión lineal de eslabones, sino que cada eslabón se une a su vez con muchos otros, dando lugar a una estructura muy resistente y cada vez más compleja a la cual día con día se le suman más eslabones; en este caso, los eslabones están representados por cerebros, que a su vez, cada cerebro representa a una persona diferente que al leer y compartir información en esta revista, ya forma parte de esta gran red de conocimiento. Finalmente, el 5

de agosto de 2016 se inaugura este sitio web y con él, se hace pública y formalmente la invitación a la población general de países de habla hispana de formar parte de este proyecto.

En Revista Cadena de Cerebros no se tratan temas referentes solo a la salud humana, sino también se incluye educación, medio ambiente, tecnología, artes, deportes, entre otras. Al permitir que cualquier persona tenga la oportunidad de publicar artículos en esta revista, dentro de la planeación de este proyecto incluimos una forma de evaluación de artículos usada por casi todas las revistas académicas y de divulgación del mundo llamada "revisión por pares". Para poder garantizar una información verdadera y confiable a los lectores, fue necesario reunir un equipo de expertos en las disciplinas tratadas en esta revista, y así, ofrecer una evaluación de artículos de la mejor calidad y la mayor seguridad para los lectores, por lo que a este proyecto se han sumado voluntariamente investigadores, educadores y artistas de reconocimiento nacional e internacional, con el fin de apoyar la divulgación científica y cultural.

Actualmente, las comunicaciones en redes exigen el involucro de nueva tecnología aplicada a esto, por lo que mucha información (sobre todo científica) queda únicamente en grupos selectos y lo que se da a conocer al público general es a través de revistas de divulgación que, en ocasiones, no interpretan de forma adecuada los resultados de dichas investigaciones, no citan los estudios de referencia y/o aún usan lenguaje "complicado" para comunicar. Aprovechando el crecimiento cada vez mayor de internet en el siglo XXI, el fuerte impacto de los teléfonos inteligentes y las redes sociales, nuestra revista es un medio de comunicación en línea de acceso completamente gratuito y compatible con ordenadores y dispositivos móviles.

La accesibilidad de esta revista permite a cualquier persona (sin importar su profesión, oficio o nivel de estudios) divulgar en lenguaje sencillo sus ideas, opiniones y propuestas sin tener que invertir altos costos de dinero para que estas se difundan o sean aceptadas, además de aprender a fundamentar ideas y dar bases fuertes para nuevos proyectos, tal como se hace en la comunidad científica profesional.

Publicar un artículo en Revista Cadena de Cerebros no tiene costo (ni lo tendrá). El mantenimiento dependerá únicamente de donaciones, espacios publicitarios y eventos organizados por el equipo editorial de esta revista. Los recursos sobrantes, entrarán a una cuenta de ahorro con lo que se pretende hacer crecer este proyecto y además, financiar pláticas, cursos, talleres y concursos organizados e impartidos por el equipo editorial de esta revista y por profesionales externos, buscando que dichas actividades sean de bajo costo o incluso de forma gratuita y abiertas a todo público.

A pesar de que esta revista es muy accesible, estamos conscientes de que en el mundo lamentablemente aún hay comunidades sin acceso a internet (de forma total o parcial), por lo que una de nuestras mayores metas es llevar a Revista Cadena de Cerebros a una edición impresa y disponer de un lugar fijo de edición, para brindar también la forma de envío de artículos por correo postal. De esta forma, cualquier persona tendrá un mayor acceso a los contenidos de esta revista y la misma oportunidad de publicar artículos en este medio.

Alteraciones metabólicas en pacientes con menopausia espontánea e inducida: un estudio transversal retrospectivo

Metabolic disorders in patients with spontaneous and induced menopause: a retrospective cross-sectional study

Georgette Hinojosa Martínez¹ *, María Fernanda Álvarez Alatríste¹, Ana Paula Camarillo Vilaclara¹, Rosario Montserrat Saldierna González¹, Patricio Guzmán Medina¹, Daniela Sepúlveda Carranza¹, Ruben Zarate González¹, Iván Francisco Gómez del Ángel².

RESUMEN

Introducción: La menopausia genera alteraciones metabólicas que constituyen factores de riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular, siendo la principal causa de muerte a nivel mundial. El objetivo de este trabajo fue describir la prevalencia de alteraciones metabólicas durante la menopausia.

Metodología: Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal efectuado en 335 pacientes con menopausia de 45 a 59 años del servicio de ginecología y obstetricia de un hospital de segundo nivel en México. Se recabaron datos sobre obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y síndrome metabólico. Se determinaron medidas de tendencia central: promedio y frecuencias. Se utilizó el programa Epidata 3.1 para la elaboración de tablas de contingencia, razones de momios y sus intervalos de confianza al 95% empleando los métodos de Woolf y Cornfield

Resultados: Del total, 170 pacientes cursaron con menopausia espontánea y 165 inducida. El 93.13% presentó al menos una alteración, y el 67.76%, dos o más. Las frecuencias de las alteraciones metabólicas para todas las pacientes fueron: dislipidemia 81.79 %, hipertensión 58.51%, sobrepeso 40.30%, algún grado de obesidad 46.87%, síndrome metabólico 42.68% y diabetes 29.55%.

Conclusiones: La prevalencia de alteraciones metabólicas entre pacientes con menopausia espontánea e inducida fue semejante en todas las variables estudiadas. La mayoría de las pacientes presentó al menos una alteración y una parte significativa la asociación de dos o más trastornos, elevando la posibilidad de desarrollar alguna enfermedad cardiovascular.

Palabras Clave: Dislipidemia; Factores de riesgo; Menopausia; Síndrome Metabólico.

ABSTRACT

Introduction: Menopause causes multiple endocrine changes that encourage the apparition of risk factors for cardiovascular disease, which is the main cause of death worldwide. The aim of this study was to describe the prevalence of metabolic alterations during menopause.

Methodology: Descriptive, retrospective, cross-sectional study conducted on 335 menopausal patients from an age range of 45 to 59 years old, from the gynecology and obstetrics service at a second level hospital in Mexico. Data was obtained regarding obesity, hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia and metabolic syndrome. The central tendency measurements determined were: average and frequency. The program Epidata 3.1 was used to elaborate contingency tables, calculate the odds ratio and their 95% confidence intervals using the Woolf and Cornfield methods

Results: Of the total population, 170 patients were going through spontaneous menopause and 165 through induced menopause. 93.13% presented at least one risk factor, while 67.76% presented two or more. The most frequent metabolic disorders were dyslipidemia (81.79%), hypertension (58.51%), any range of obesity (46.86%), metabolic syndrome (42.68%), overweight (40.30%), and diabetes (29.55%).

Conclusions: The prevalence of metabolic alterations between induced and spontaneous menopause was similar in all of the variables studied. Most patients presented at least one alteration and a significant part an association of two or more disorders, further elevating the possibility of developing a cardiovascular disease.

Keywords: Dyslipidemia; Menopause; Metabolic Syndrome; Risk Factors.

1. Facultad de Medicina, Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, Red de Universidades Anáhuac. Tamaulipas, México.
2. Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Ángeles de Tampico. Tamaulipas, México.

* Autora de Correspondencia: georgette.hinojosa@iest.edu.mx

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la menopausia natural como el "cese permanente de la menstruación después de 12 meses consecutivos de amenorrea, sin causas patológicas" y se presenta entre los 45 y 59 años, teniendo como promedio los 48 años¹. En la mujer menopáusica, el hipoestrogenismo genera cambios metabólicos que favorecen el desarrollo de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares, las cuales son la principal causa de muerte en mujeres mayores de 50 años².

Se ha reportado que las alteraciones metabólicas (AM) con mayor frecuencia en la menopausia son: sobrepeso, obesidad, dislipidemia, hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus tipo 2 (DM2), estos juntos conforman el Síndrome Metabólico (SM)^{2,3,4}.

De acuerdo con la Secretaría de Salud de Tamaulipas, en el 2019 México contaba con 8 millones de mujeres en la transición menopáusica a nivel nacional y con 397,677 a nivel estatal⁵. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) elaborada en el 2018 reportó que la población femenina mexicana de 20 años y más con un diagnóstico previo de DM2, HTA e hipercolesterolemia al momento del censo era de 11.4%, 20.9% y 21.0%, respectivamente⁶.

Las mujeres mexicanas que se encuentran en edad superior a 40 años, representan el 18.5% del total de la población⁷. Con esta investigación se pretende identificar las AM presentes en mujeres con menopausia entre 45 a 59 años en Tamaulipas e identificar la diferencia en su prevalencia en mujeres con menopausia espontánea e inducida.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo transversal, en un hospital del Sur de Tamaulipas durante el período del 2019 al 2020. Se calculó un tamaño de muestra de 350 pacientes mediante la fórmula para una población infinita. Los casos se reclutaron a través de un muestreo no probabilístico consecutivo. Se contó con la información de 503 pacientes, de las cuales 335 cumplieron con los criterios de selección.

Criterios de inclusión: Mujeres de entre 45 y 59 años, con diagnóstico de menopausia e información suficiente en el expediente para confirmar AM.

Criterios de exclusión: Pacientes con antecedente de terapia de reemplazo hormonal, cáncer, quimio y/o radioterapia.

Las variables analizadas fueron: diagnóstico y tipo de menopausia, SM, obesidad, DM2, HTA y dislipidemia. Todos los diagnósticos fueron obtenidos directamente del expediente clínico del paciente.

Los datos fueron capturados en Excel (Office 365), se calcularon prevalencias, razones de momios y sus intervalos de confianza al 95% mediante los métodos de Woolf y Cornfield. Se realizaron tablas

de distribución de frecuencias absolutas y relativas para determinar las AM más frecuentes en pacientes con menopausia espontánea e inducida y su intervalo de edad. Se utilizó el programa Epidata 3.1 para la elaboración de tablas de contingencia y el cálculo de Odds Ratio (OR).

Aspectos Éticos

Todos los datos relevantes e información privada de las pacientes se mantuvieron bajo un trato de confidencialidad establecido y firmado por los investigadores. Los pacientes fueron informados acerca del manejo de la información y firmaron un consentimiento informado. El protocolo de estudio correspondiente a esta investigación fue aprobado por el comité de ética de la institución, obteniendo el folio 2020-02.

RESULTADOS

Se estudiaron 335 pacientes con un intervalo de edad de 45 a 59 años, con promedio de 52 y una moda de 51. De ellas, 170 cursaron con menopausia espontánea y 165 inducida.

Del total de la muestra, el 6.87% de las pacientes no presentó ninguna alteración y el 93.13% presentó al menos una. La prevalencia de AM en el total de la muestra fue de dislipidemia (81.79%), HTA (58.51%), algún grado de obesidad (46.86%), SM (42.68%), sobrepeso (40.30%), y DM2 (29.55%), como se muestra en la **Figura 1**.

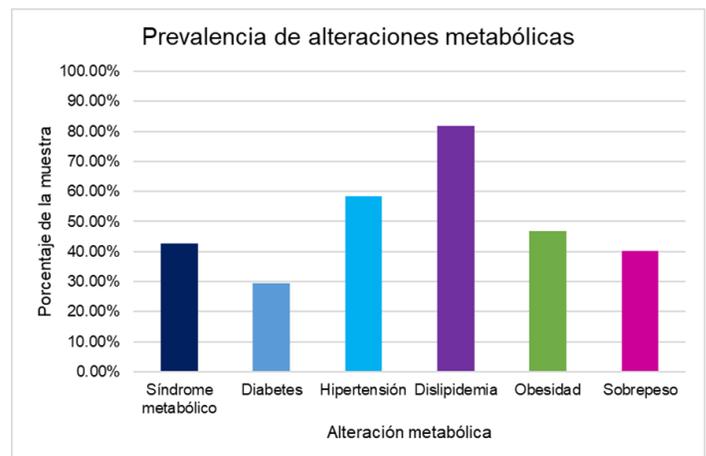


Figura 1. Prevalencia de alteraciones metabólicas en el total de la muestra.

La frecuencia de las AM por intervalo de edad y tipo de menopausia se muestran en la **Tabla 1**.

La prevalencia de cada una de las AM en pacientes con menopausia espontánea e inducida se muestra en la **Figura 2**.

La **Tabla 2** muestra el cálculo de OR para determinar la asociación de las alteraciones metabólicas con la presencia de menopausia espontánea o inducida. Los resultados demuestran que la probabilidad

Tabla 1. Alteraciones metabólicas por grupos etarios en pacientes con menopausia espontánea e inducida.

MENOPAUSIA ESPONTÁNEA						
Alteraciones		Grupos etarios			Frecuencias	
		45-49	50-54	55-59	Absoluta	Relativa (%)
SM	Con	36	29	15	80	23,88
	Sin	31	46	13	90	26,87
DM2	Con	28	15	9	52	15,52
	Sin	39	60	19	118	35,22
HTA	Con	49	33	16	98	29,25
	Sin	18	42	12	72	21,49
Obesidad	Peso normal	7	11	0	18	5,37
	Sobrepeso	33	31	11	75	22,39
	Obesidad I	26	27	12	65	19,40
	Obesidad II	0	3	5	8	2,39
	Obesidad III	1	3	0	4	1,19
Dislipidemia	Con	57	52	26	135	40,30
	Sin	10	23	2	35	10,45
MENOPAUSIA INDUCIDA						
Alteraciones		Grupos etarios			Frecuencias	
		45-49	50-54	55-59	Absoluta	Relativa (%)
SM	Con	15	34	14	63	18,81%
	Sin	39	49	14	102	30,45%
DM2	Con	15	22	10	47	14,03%
	Sin	39	61	18	118	35,22%
HTA	Con	28	55	15	98	29,25%
	Sin	26	28	13	67	20,00%
Obesidad	Peso normal	8	13	4	25	7,46%
	Sobrepeso	22	30	8	60	17,91%
	Obesidad I	23	40	16	79	23,58%
	Obesidad II	0	0	0	0	0,00%
	Obesidad III	1	0	0	1	0,30%
Dislipidemia	Con	47	71	21	139	41,49%
	Sin	7	12	7	26	7,76%

de presentar obesidad, dislipidemia, HTA, DM2 y SM, es igual entre pacientes con menopausia espontánea o inducida y que estos resultados son estadísticamente significativos.

Respecto a la combinación de AM, el 67.76% presentó dos o más alteraciones simultáneas, como se muestra en la **Figura 3**.

DISCUSIÓN

La prevalencia de AM en la población estudiada fue elevada, más del 90% presentaron al menos una. Esta cifra es mayor a la reportada por otros autores tanto para la población general como para pacientes con menopausia.

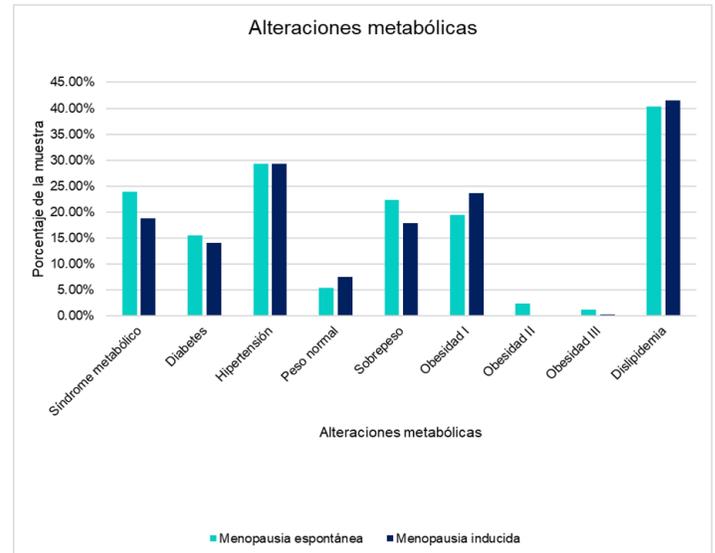


Figura 2. Alteraciones metabólicas en pacientes con menopausia espontánea e inducida.

Tabla 2. Asociación entre alteraciones metabólicas y tipo de menopausia.

Alteración metabólica	OR	IC (95%)
SM	.69	0.449695 - 1.073662 (Woolf) 0.450112 - 1.072684 (Cornfield)
DM2	.90	0.565016 - 1.445867 (Woolf) 0.565947 - 1.443541 (Cornfield)
HTA	1.074	0.695679 - 1.659993 (Woolf) 0.696323 - 1.658445 (Cornfield)
Obesidad	.66	0.346924 - 1.267651 (Woolf) 0.349626 - 1.258401 (Cornfield)
Dislipidemia	1.38	0.791721 - 2.426493 (Woolf) 0.794883 - 2.416227 (Cornfield)

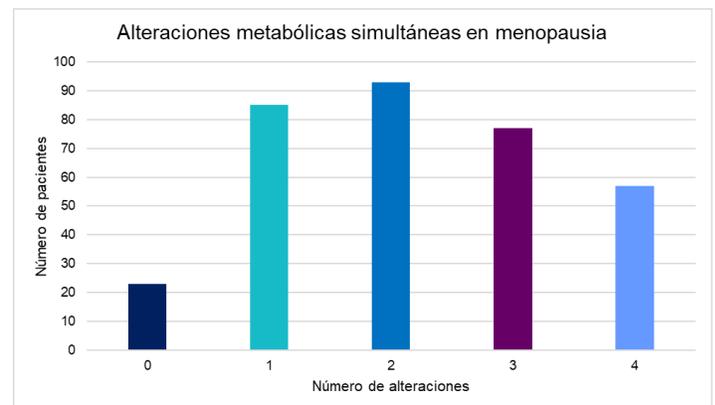


Figura 3. Frecuencia de alteraciones metabólicas simultáneas en la muestra total.

La dislipidemia fue el factor de riesgo más prevalente en este estudio (81.7%). El incremento de los triglicéridos asociado a la disminución de HDL y aumento de LDL eleva el riesgo de eventos cardiovasculares⁸. La prevalencia en nuestra población es mayor al 75% reportada

do para mujeres con menopausia por el Consenso de la Sociedad Mexicana de Cardiología⁹ y el 28.8% publicado por García-González I, et al. (2015) para la población en general¹⁰.

La hipertensión es el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, teniendo 5 veces mayor riesgo para presentar una cardiopatía coronaria significativa¹¹. En la muestra, los resultados fueron mayores a los de Sueldo y cols. quienes reportan una prevalencia en pacientes con menopausia de 47%¹². Campos Nonato y cols. quienes analizando los resultados de la ENSANUT exponen una prevalencia de 25.5% para la población general¹³.

El riesgo de muerte súbita en los pacientes con obesidad es tres veces mayor comparado con los que no tienen obesidad, y es el doble para el desarrollo de insuficiencia cardíaca congestiva y cardiopatía isquémica¹⁴. Un estudio realizado por Blanco J, et al. (2021) reportó una prevalencia de obesidad de 46.5% en pacientes con menopausia, cifra que es casi idéntica a la encontrada en este estudio. Sin embargo, los resultados en cuanto a sobrepeso difieren en ambos estudios. En el de Blanco J, et al. (2021) se encontró el sobrepeso en el 73.3% y en nuestra población en el 40.3%¹⁵. En la ENSANUT, se reporta una prevalencia de 36.6% y 40.2% para sobrepeso y obesidad⁶.

El riesgo de enfermedad y mortalidad cardiovascular es de 2 a 6 veces más alto en personas con DM2¹⁶. La prevalencia en este estudio (29.5%) fue superior a la reportada por Vertti A, et al. (2017) quienes informaron una prevalencia de 18% en pacientes con diagnóstico de menopausia¹⁷. Basto Abreu y cols. reportan una prevalencia de 13.7% en la población en general, cifra menor a la encontrada en la población estudiada¹⁸.

Todos estos factores de riesgo suelen aparecer agrupados en un mismo individuo, conformando el SM, cuya presencia triplica el riesgo de mortalidad cardiovascular¹⁹. Una investigación de la Universidad de Granada reportó una prevalencia de 23.5%, la cual es significativamente inferior al 42.6% de la población estudiada²⁰. Aguilar-Salinas C. (2020) analizando ENSANUT reportó una prevalencia de 36,8% para SM en la población general, porcentaje cercano al reportado en esta investigación²¹.

Si todos estos factores aumentan de manera aislada significativamente, la probabilidad de padecer alguna enfermedad cardiovascular cuando se presentan 2 o más juntos magnifica el riesgo, como en el 67.7% de la población estudiada.

Los resultados obtenidos no orientan a una relación entre el incremento de edad y el desarrollo de AM. Resultados similares fueron reportados por Wang Q, et al. (2018) quienes concluyen que los cambios metabólicos son independientes a la edad del paciente²². Sería conveniente realizar estudios en diferentes poblaciones para analizar esta relación.

La interrupción abrupta de la función ovárica mediante la menopausia inducida está asociado a consecuencias más graves que la menopausia natural²³. Un estudio elaborado por Legorreta D, et al. (2012) confirma que los síntomas en la menopausia inducida son más severos y frecuentes²⁴. En nuestro estudio no se observó esta diferencia por lo que sería ideal realizar estudios con diferentes poblaciones para buscar dichas asociaciones.

Limitaciones del estudio

Esta investigación se limita a la identificación de alteraciones metabólicas en mujeres con menopausia tanto espontánea como inducida, no se estudia la relación entre el tipo de menopausia y la severidad de estas alteraciones. No se comparó la diferencia en prevalencia entre las poblaciones con pre-menopausia, menopausia y post-menopausia.

En conclusión, el factor de riesgo cardiovascular que más presentaron las pacientes fue dislipidemia, seguida de HTA, SM, obesidad, sobrepeso y DM2.

Debido a la elevada prevalencia de AM encontradas en la muestra, sería conveniente ampliar el estudio comparando población en la perimenopausia y posmenopausia para determinar la influencia de otros factores que no fueron considerados.

No se encontró relación entre el tipo de menopausia y una mayor o menor frecuencia de presentación de alteraciones metabólicas, valdría la pena en futuros estudios evaluar la diferencia en severidad entre ambas poblaciones.

La mayoría de las pacientes presentó 2 o más trastornos asociados, aumentando el riesgo cardiovascular y la mortalidad, lo que lleva a resaltar la importancia de tener un buen control metabólico en la paciente con diagnóstico de menopausia y en la que cursa transición a la menopausia, con el fin de evitarlo.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Investigaciones sobre la menopausia. Serie de Informes Técnicos 670. Ginebra: OMS; 1981. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41316/WHO_TRS_670_spa.pdf?jsessionid=B6794F2C77A8623F3631CDA4D58ACF15?sequence=1
- Pinzon A, Celemin C. Menopausia y síndrome metabólico. Rev Fac Salud; 2015; 7(1): 69-76. DOI: [10.25054/rfs.v7i1.183](https://doi.org/10.25054/rfs.v7i1.183)
- Fernández HA, Hernández CI, Pacheco KE, Quisilema VA. Síndromes metabólicos en la menopausia. RECIAMUC. 2020; 4(2): 46-57. Disponible en: <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/478/971>
- Turiño MI, Colomé T, Fuentes E, Palmas S. Síntomas y enfermedades asociadas al climaterio y la menopausia. Medicentro Electrónica. 2019; 23(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30432019000200116&script=sci_arttext&tlng=en
- Juárez S. Menopausia. Por tu Salud Vive Más [Internet]. Abril 2019 [consultado el 13 septiembre de 2020]. Disponible en: <http://revistasalud.tamaulipas.gob.mx/?p=3680>
- INEGI. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Presentación de resultados. México: INEGI, INSP, SALUD; 2018. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- INEGI. Censo Población y Vivienda 2020 [base de datos]. 2020 [Consultado el 30 de abril de 2021]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Resultados_generales
- Carranza-Madrigal J. Triglicéridos y riesgo cardiovascular. Med Interna Méx. 2017; 33(4): 511-4. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000400511&lng=es
- Del Sueldo M, Vicario A, Cerezo G, Miranda G, Zilberman J. Hipertensión arterial, menopausia y compromiso cognitivo. Rev Colomb Cardiol. 2018; 25(Supl. 1): 34-41. DOI: [10.1016/j.rccar.2017.11.025](https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.025)
- García-González I, Novelo-Ceh A, López-Novelo ME, Ceballos-López A, Góngora-Bianchi R. Prevalencia de dislipidemias en población urbana aparentemente sana de Yucatán. Rev Latinoam Patol Clin. 2015; 62(3): 150-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt->

[2015/pt153c.pdf](#)

11. Lira MT. Impacto de la hipertensión arterial como factor de riesgo cardiovascular. *Rev Med Clin Las Condes*. 2015; 26(2): 156-63. DOI: [10.1016/j.rmcl.2015.04.004](#)
12. Uribe J, Ramírez J, Morales E, García A. Día Mundial del Climaterio y Menopausia. Puebla: Secretaría de Salud del Estado de Puebla; 2019 [Consultado el 1 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://ss.puebla.gob.mx/images/areas/mujeres-hombres/Menopausia-2019web.pdf>
13. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Medina C, Barquera S. Hipertensión arterial en adultos mexicanos: prevalencia, diagnóstico y tipo de tratamiento. *Ensanut MC* 2016. *Salud Pública Mex*. 2018; 60(3): 233-43. DOI: [10.21149/8813](#)
14. García AJ, Creus ED. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2016; 32(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252016000300011&lng=es
15. Blanco J, Bibiloni MM, Tur J. Alteraciones del peso, composición corporal y prevalencia del síndrome metabólico en una cohorte de mujeres menopáusicas residentes en Mallorca. *Nutr Hosp*. 2020; 37(3): 506-13. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000400014
16. Riesgo cardiovascular y diabetes. Federación Mexicana de Diabetes. 2018 [consultado el 21 de abril de 2021]. Disponible en: <http://fmdiabete.org/riesgo-cardiovascular-diabetes-mellitus-tipo-2/>
17. Arellano-Pérez Vertti RD, Aguilar-Muñiz LS, González-Galarza FF, Argüello-Astorga R, Moran-Martínez J. Diabetes mellitus tipo 2 y osteoartritis primaria de rodilla. *Salud Pública Méx*. 2017; 59(4): 492-3. DOI: [10.21149/8366](#)
18. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas C, López-Olmedo N, De la Cruz-Góngora V, et al. Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: resultados de la Ensanut 2016. *Salud Pública Méx*. 2020; 62(1): 50-9. DOI: [10.21149/10752](#)
19. Gimeno JA, Lou LM, Molinero E, Boned B, Portilla DP. Influencia del síndrome metabólico en el riesgo cardiovascular de pacientes con diabetes tipo 2. *Rev Esp Cardiol*. 2004; 57(6): 507-13. DOI: [10.1157/13062916](#)
20. Garzón PA. Prevalencia de síndrome metabólico en pacientes menopáusicas [tesis de especialidad]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 2015. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/12417>
21. Aguilar-Salinas CA. Epidemiología de las enfermedades metabólicas resultantes de la malnutrición: El caso de México. *Alimentación y Salud*. 25 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://alimentacionysalud.unam.mx/epidemiologia-enfermedades-metabolicas/>
22. Wang Q, Santos DL, Nelson SM, Sattar N, Ala-Korpela M, Lawlor DA. Metabolic characterization of menopause: cross-sectional and longitudinal evidence. *BMC Med*. 2018; 16(1): 17. DOI: [10.1186/s12916-018-1008-8](#)
23. Secosan C, Balint O, Pirtea L, Grigoras D, Bălulescu L, Ilina R. Surgically Induced Menopause - A Practical Review of Literature. *Medicina (Kunas)*. 2019; 55(8): 482. DOI: [10.3390/medicina55080482](#)
24. Legorreta D, Montañón JA, Hernández I, Salinas C, Hernández-Bueno JA. Age at menopause, motives for consultation and symptoms reported by 40-59-year-old Mexican women. *Climacteric*. 2012; 16(4): 417-25. DOI: [10.3109/13697137.2012.696288](#)

FINANCIAMIENTO

Las y los autores declararon que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las y los autores declararon que no tienen conflictos de interés.

The role of nursing in the prevention of catheter-associated infections in hemodialysis: A literature review

El papel de la enfermería en la prevención de las infecciones asociadas al catéter en hemodiálisis: revisión de la literatura

Patricia Echeverría-Vásquez¹, Ivan Ramos-Martínez², Leticia Hernández-González³, Eduardo Pérez Campos³, Laura Pérez Campos Mayoral⁴, María Teresa Hernández-Huerta⁵, Edgar Ramos-Martínez ^{6*}.

RESUMEN

Introducción: Las infecciones asociadas al catéter venoso central son la principal causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes en hemodiálisis. El personal de enfermería es el que principalmente realiza la manipulación del acceso vascular en el momento de la inserción, mantenimiento o retirada del catéter. El papel del personal de enfermería es fundamental en la prevención de infecciones locales y sistémicas.

Objetivo: Determinar las principales intervenciones implementadas por el personal de enfermería para reducir el número de infecciones asociadas a catéter en hemodiálisis.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica en el periodo agosto 2021 a enero 2022. La búsqueda fue realizada en bases de datos como PubMed, Scopus, Access Medicine, Web of Science, Medigraphic, EBSCO, Science Direct, y Google Scholar. Los términos de búsqueda fueron: (infections) AND (hemodialysis) AND (nursing).

Resultados: Se seleccionaron 94 estudios de los cuales se identificaron las principales medidas para la prevención de infecciones durante la instalación, mantenimiento y remoción del catéter para hemodiálisis. Además, se identificaron las limitantes de la evidencia para algunos procedimientos y los puntos que requieren mayor investigación.

Conclusiones: Las principales estrategias utilizadas para reducir la bacteriemia relacionada con los catéteres en hemodiálisis son: 1) el uso estricto de medidas higiénicas por parte del personal sanitario, 2) el uso de profilaxis antibiótica en el lugar de salida 3) la impregnación en la luz del catéter con solución antimicrobiana de bloqueo, 4) la formación continua y 5) la aplicación de un protocolo.

Palabras Clave: Catéter venoso central; infecciones; bacteriemia; hepatitis viral; intervención de enfermería.

ABSTRACT

Introduction: Central venous catheter-associated infections are the main cause of morbidity and mortality in hemodialysis patients. The nursing staff is the one who mainly performs the manipulation of the vascular access at the time of insertion, maintenance or removal of the catheter. The role of the nursing staff is fundamental in the prevention of local and systemic infections.

Objective: To determine the main interventions implemented by nursing staff to reduce the number of catheter-associated infections in hemodialysis.

Methodology: A literature review was conducted from August 2021 to January 2022. A search was conducted in databases such as PubMed, Scopus, Access Medicine, Web of Science, Medigraphic, EBSCO, Science Direct, and Google Scholar. The search terms were: (infections) AND (hemodialysis) AND (nursing).

Results: Ninety-four studies were selected from which the main measures for infection prevention during hemodialysis catheter installation, maintenance, and removal were identified. In addition, we identified the limitations of the evidence for some procedures and the points requiring further research.

Conclusions: The main strategies used to reduce catheter-related bacteremia in hemodialysis are 1) strict use of hygienic measures by healthcare personnel, 2) use of antibiotic prophylaxis at the exit site 3) impregnation of the catheter lumen with antimicrobial blocking solution, 4) continuous training, and 5) implementation of a protocol.

Keywords: Central venous catheter; infections; bacteremia; viral hepatitis; nursing intervention.

1. Nursing Department, Instituto Oaxaqueño de Desarrollo Integral. Oaxaca, México.
2. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
3. Tecnológico Nacional de México/ITOaxaca. Oaxaca, México.
4. Research Centre Medicine UNAM-UABJO, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Oaxaca, México.
5. CONACyT- Facultad de Medicina, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Oaxaca, México.
6. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

* Autor de Correspondencia: edgargus2@gmail.com

INTRODUCTION

Chronic kidney disease is one of the most frequent pathologies, worldwide one in ten people suffers from it^{1,2}. During chronic kidney disease, the kidney gradually loses the ability to perform physiological functions such as deleting metabolism products (acids and nitrogenous wastes) and regulating water, salts, and minerals in the blood³.

In 2017, the global prevalence of chronic kidney disease was 9.1% and caused 1.2 million deaths, being the 12th leading cause of death in the world^{4,5} if the incidence is not reduced or controlled, it will rise to fifth place as a cause of death in 2040⁶. Currently, it has been reported a continuous increase in the need for renal replacement therapy, such as peritoneal dialysis, hemodialysis, and renal transplantation⁷.

In hemodialysis, artificial equipment is used to perform the function of filtering the blood of the kidney, excess water and solutes are removed to maintain homeostasis when there is a loss of kidney function⁸. Nevertheless, hemodialysis therapy exposes patients to various life-threatening complications, such as dialysis imbalance syndrome, thrombosis, air embolism, venous needle displacement, hemolysis, cardiac arrest, hypotension, vascular access bleeding, infections, and sepsis^{9,10}.

An infection is the main morbidity factor and the second cause of mortality in hemodialysis patients. Among the vascular accesses for hemodialysis, the central venous catheter (CVC) is the one with the highest risk of infection¹¹. The hospitalization rate for CVC patients is 15.7 per 100 patients per month, while the hospitalization rate for patients with arteriovenous fistula is 7.7 per 100 patients per month¹². The magnitude of this problem not only generates a critical situation and exposes patients at risk of infection, but also has high costs in health care¹³.

Vascular access infections can occur at the time of insertion, maintenance, or removal of the catheter¹⁴⁻¹⁶. Nursing personnel participate in all these stages and play a fundamental role in preventing catheter-related infections. Many of the recommendations to reduce infection rates are applied directly by this personnel, in addition, they participate in patient education on vascular access care^{11,17}. Nursing indoctrination in vascular access management has been associated with a better prognosis and lower infection rates, the application of protocols based on the guidelines of the Dialysis Outcomes Quality Initiative (DOQI) reduces bacteremia rates by 6.97 per 1000 catheter days to 1.68 per 1000 catheter days¹⁸.

Despite the above, there is a poor follow-up of the recommendations to reduce the rates of catheter-related infections, e. g., a study showed that only 70% of the nursing staff perform adequate hand hygiene, in addition, only 52% assess signs of infection¹⁷. Therefore, continuous education and updating of the nursing staff are essential. In this paper we performed a systematic review of published

works related to the main CVC-associated infections, highlighting the main maneuvers and procedures performed by nursing staff to reduce the rate of CVC-related infections in hemodialysis. In addition, we discuss the limitations of the evidence and possible areas of research.

METHODOLOGY

The literature search was conducted from August 2021 to January 2022. A search was conducted in databases such as PubMed, Scopus, Access Medicine, Web of Science, Medigraphic, EBSCO, Science Direct, and Google Scholar. The search terms were: (infections) AND (hemodialysis) AND (nursing). Articles in English and Spanish were included, including original articles, guidelines, protocols, meta-analyses and reviews. The criteria considered for the selection of information are as follows:

- 1) Inclusion: a) the information was published in specialized and indexed journals, b) articles addressing nursing measures for the prevention of catheter infections in hemodialysis, c) language: English/Spanish, d) region: international and national (Mexico).
- 2) Exclusion: a) journalistic notes, conference proceedings, web pages and publications without peer review.

Two collaborators independently reviewed all the titles and abstracts generated by the search, from which studies were selected for full review, leading to the identification of eligible studies.

RESULTS

Studies in English and Spanish with full access to the article were included. No restriction on the publication period of publication was applied. The main recommendations for nurses to avoid catheter infections in hemodialysis were obtained from the articles and a narrative systematic review was performed. **Figure 1** shows the flow diagram of the search and selection of studies.

Vascular access: catheters for hemodialysis

Vascular access refers to the area where the machine interacts with the patient and the nurse will have to manipulate it for therapy to take place. Vascular access must follow criteria such as allowing a safe and continuous approach to the vascular system, providing sufficient flow for the hemodialysis dose, and being free of complications³.

There are three types of vascular access, the preferred one is the arteriovenous fistula, this is carried out by anastomosis of an artery and a vein; other vascular access is the arteriovenous prosthesis whose implantation must be performed three to six weeks prior to its use; the third is the CVC, considered a temporary catheter¹⁹. The guidelines suggest that the first option is the arteriovenous fistula and the last the

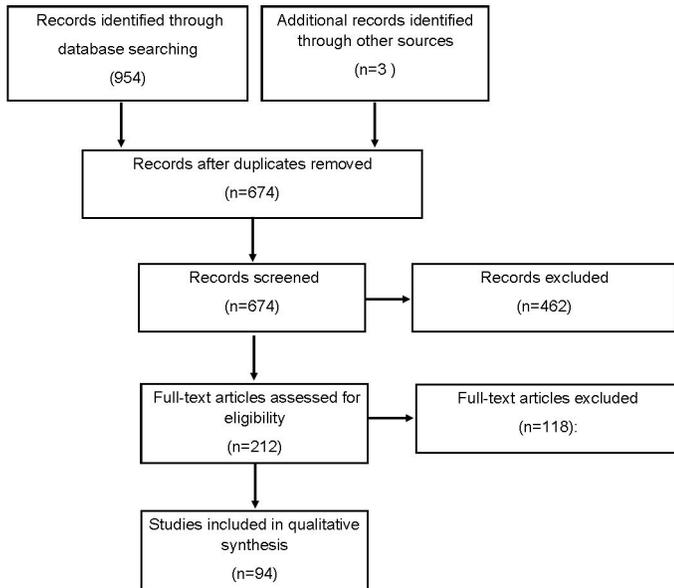


Figure 1. Flow diagram of the publication search and selection process.

CVC, due to the increased risk of sepsis. The fact is that infectious complications are multiplied by 4 with the use of temporary catheters compared to definitive catheters²⁰. CVC is recommended when the expectation of hemodialysis is short or the life expectancy of the patient is limited, as in the case of metastatic cancer, severe heart failure, or advanced age²⁰.

The CVC has multiple functions such as drug administration, fluid therapy administration, total parenteral nutrition, hemodynamic monitoring, and hemodialysis therapy²¹. CVCs can be tunneled for long-term use (≥ 3 months) or non-tunneled for short-term use (< 14 days)²². The use of uncuffed and non-tunneled catheters has been associated with an increased risk of infection²³; these types of catheters are applied when immediate hemodialysis is required, imaging guidance is not available, or the patient presents sepsis or coagulopathy¹¹.

Complications caused by the catheter installation

The risks and complications of the hemodialysis therapy can occur at the time of insertion, during maintenance, or removal of the CVC¹⁴. Some of the complications are immediate, such as arterial puncture, which occurs in 4.4% to 9.3% of all CVC placements²⁴.

An arterial puncture can produce bruising, cerebrovascular accidents, thrombosis, cardiac tamponade, and in some cases when the CVC is placed inguinal, ischemia in the extremities²⁴. Although bleeding is rare, in 4.7% of cases bruises can form on the neck, putting the patient's life at risk²⁵. Also, thrombosis occurs as a result of trauma and endothelial inflammation. The use of anticoagulants is a preventive option in 70 to 80% of cases of deep vein Thrombosis²¹.

A bad puncture can also cause a lesion in the pleural membrane, causing the entry of air from the atmosphere into the pleural cavity and leading to a pneumothorax. An indicator of this problem is observing air in the syringe when performing the procedure²⁶. Likewise, arrhythmias are frequent problems, they occur when the guide is inserted in the right side of the heart more than 16 cm, producing irritation in the muscle of the superficial cardiac tissue. Arrhythmias

present as supraventricular in 40%, ventricular in 25%, and bigeminy or other types of ventricular ectopias in 11%²⁴.

Air embolism is another serious complication, moreover, it is the one that goes unnoticed the most; it can occur both when the catheter is inserted and when is removed. Triggers that contribute to the development of a venous air embolism include poor patient positioning, hypovolemia, spontaneous inhalation during the procedure, and failure to seal the catheter²¹.

Infections associated with the hemodialysis catheter

Other complications are late, such as the development of infections. These infections mainly cause have high rates of hospitalization and mortality, and an increase in medical care costs in CVC patients²⁷. The diagnosis of an infection depends on the clinical manifestations and the results of microbiological studies. Clinical manifestations include fever ($\geq 38^\circ\text{C}$), chills, hypotension, pus, redness, and pain²⁸.

Invasion of the pathogen occurs by four different routes: 1) colonization of the catheter tip and cutaneous tract with cutaneous microbiota, 2) colonization of the catheter lumen caused by contamination, 3) hematogenous seeding of the catheter from another infected site, and 4) contamination of the catheter lumen with infusion^{29,30}. The microorganisms adhere and colonize the catheters, in some cases, they can form biofilms from which they achieve hematogenous dissemination²⁷.

Bloodstream infections

Bloodstream infections or bacteremia are one of the most frequent, extremely fatal, and costly complications of a central venous catheter; these are the most common cause of nosocomial bacteremia²⁷. The KDOQI-2019 guideline defines CVC-related bacteremia as the presence of clinical manifestations such as fever, chills, or hypotension, and at least one positive blood culture from a peripheral resource (vein or dialysis circuit) that identifies the same organism as a culture of a segment of the catheter (hub or tip), in addition to any other apparent source of infection¹¹. Symptoms present during CVC-related bacteremia also could include vomiting, changes in mental status, malaise, and nausea. Erythema, swelling, tenderness, and purulent drainage are seen at the catheter exit site^{27,31}. When observing the presence of these symptoms, a sample for blood culture should be taken before starting antibiotic treatment.

Bacteremia is usually caused by microorganisms that colonize the skin such as *Staphylococcus aureus*, Coagulase-negative *Staphylococcus*, *Corynebacterium* spp, *Bacillus* spp, *Candida* spp, among others³². Some studies have shown that gram-positive bacteria affect the patient the most³³. Short-term catheters are colonized by any of the aforementioned microorganisms, while most long-term catheters are colonized by *Staphylococci*, especially *Staphylococcus epidermidis* and *S. aureus*, reaching values greater than 90%¹⁴. Non-tunneled CVC causes 90% of vascular catheter-associated bacteremia in intensive care units¹⁴.

Treatment of CVC-related bacteremia should be immediate and include broad-spectrum antibiotics¹¹. Antibiotics are selected considering the results obtained by blood culture tests. If the patient's symptoms are unstable, empirical treatment is recommended. The application of a lipopeptide such as daptomycin, associated with an aminoglycoside such as tobramycin or amikacin, a monobactam such

as aztreonam, or a third-generation cephalosporin can be the empirical therapy of choice in most circumstances. In situations where they are multi-resistant bacteria, carbapenem can be used; and fluconazole in candidemia¹⁴.

When using an empirical treatment for bacteremia, it is important to consider the epidemiology of each hospital, which should be constantly updated approximately every 6 months. It is recommended to have an empirical treatment that includes coverage for the most frequent gram-positive cocci and gram-negative bacilli²⁴. If the infection is not controlled in time, a stage of severe sepsis and infectious complications such as infective endocarditis, septic arthritis, osteomyelitis, spinal epidural abscess, or septic emboli can occur³⁵.

Endocarditis

Endocarditis is another complication associated with the use of vascular access, mainly the mitral valve and the aortic location are affected. The most common symptoms are febrile syndrome, hypotension, and leukocytosis. Blood cultures and transesophageal echocardiography are used for diagnosis³⁶.

The microorganism that most frequently causes endocarditis is *S. aureus*, the most commonly used antibiotics are vancomycin and carbapenems, which are administered for prolonged periods, in high doses and intravenously³⁷. The duration of treatment will be prolonged until the blood cultures are negative, in special cases where the affection is on the valves, the duration of treatment is between 4 to 6 weeks³⁸.

Viral hepatitis

Virus infections are more common in hemodialysis patients than in the general population, since patients are frequently transfused, immunosuppressed, and constantly subjected to this invasive procedure where there is blood manipulation^{39,40}. Hepatitis C virus infection in hemodialysis patients can manifest asymptotically and has a slower progression, which is a different course of infection in patients with normal renal function⁴¹.

It is recommended to carry out serological and molecular studies to detect the viral particle, its antigens, or DNA, and thus rule out the presence of hepatitis B or C viruses at the beginning of hemodialysis therapy; subsequently carry them out annually^{39,40,42}. Early diagnosis allows immediate treatment and isolation of hepatitis B or C positive patients. Another measure that reduces the transmission of hepatitis B or C in hemodialysis centers is mandatory vaccination before beginning therapies⁴⁰.

It is also advisable to maintain adequate hygiene conditions during the transfer of fluids, for which the circuit lines must be strictly inspected hence the blood is not contaminated. The ideal is to decontaminate the machines used in each session and employ a different machine for patients infected by a virus⁴³.

Prevention of the spread of COVID-19 and hemodialysis catheters

During the COVID-19 pandemic by SARS-CoV-2, stricter measures have been imposed on the care of patients in hospitals, e.

g., the visits are not allowed or have a reduced time, in addition, the hospital staff wears face masks, gloves, and a regular hand washing is carried out. This procedure reduces the interaction between the physician, nursing staff, and patients, which has reduced the rate of infections in different procedures such as neurological⁴⁴ and the application of intravenous catheters. Catheter-related bloodstream infections have been reduced by up to 83%⁴⁵.

The role of nursing in the prevention of infections related to hemodialysis catheters

The nursing staff is responsible for maintaining the integrity of the vascular access, moreover, they play the primary role in preventing catheter-associated infections⁴⁶. Their interventions must be aimed at preventing infections in hemodialysis; therefore, it is important to use an adequate protocol. Knowledge and follow-up of this protocol, continuous training, and the use of barrier measures have made it possible to reduce the rate of catheter-related bacteremia⁴⁷⁻⁵⁰. In the following, we describe the main recommendations for the installation, maintenance, and removal of the vascular catheter in order to reduce the rate of catheter-related infections (Table 1).

Recommendations for the installation of the vascular catheter

Patient education is an important factor to consider before the installation of the vascular catheter, the explanation can be verbal and supported by printed material. Information should be included on where the catheter will be placed, how will it be placed, and how to take care of it⁴⁶.

CVC must be implanted at the time that treatment is required. The most common insertion site is in the right internal jugular vein due to its structure, location, straight intravascular route, and lower risk of forming thrombosis⁵¹. Other recommended places for CVC installation include the subclavian vein and the femoral vein⁵².

Fluoroscopic and ultrasound image-guided CVC placement is recommended to improve insertion success^{11,51}. Placement should be carried out using the aseptic technique. The nurse responsible for the procedure must perform surgical handwashing, then put on a face mask, a cap, and a sterile gown, all professionals around 1 m from the patient must wear a face mask^{52,53}.

The insertion site is marked with an indelible marker and prepared with a sterile drape⁵⁴. The skin is disinfected with 2% chlorhexidine, emphasizing the use of antimicrobial and tunneled catheters with a handle, in addition to local topical treatments and the use of antimicrobial blocking solutions. The femoral site should also be avoided as far as possible^{55,56}. If the CVC has been installed non-aseptically, it must be replaced in less than 48 hours^{21,57}.

Recommendations for the maintenance of the vascular catheter

The nursing staff is the one who performs the follow-up and the first detection of a CVC-related infection⁴⁶, they must be alert to the emergence of signs of infection such as swelling, erythema, fluctuation, fever, and pain to palpation¹¹.

Table 1. Recommendations for the installation, maintenance, and removal of catheters for hemodialysis.

Phase	Recommendations	References
Installation	<ul style="list-style-type: none"> Proper hand hygiene before and after inserting and handling a vascular catheter. Wear protective equipment (gloves, face mask) when handling the catheter. Use 2% aqueous or 0.5% alcoholic chlorhexidine in the preparation of the skin. Use ultrasound guidance for all cuffed and tunneled CVC insertions. Make sure the lines are correctly fixed to avoid the discharge of secretion or solution. Use topical bacitracin/gramicidin/polymyxin B ointment or povidone-iodine ointment at the catheter exit site. 	11, 56, 81, 83-85.
Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> Use the exclusive catheter for hemodialysis. Remove the heparin from the catheter lumen prior to connection. The catheter must be kept dry and secure to avoid pulling. Prevent getting air into the catheter. Close the catheter clamps when not in use. Use the appropriate dose of heparin to block the HD catheter. For femoral catheters, prolonged sitting should be avoided due to the risk of thrombosis. Carry out the aseptic practice of the implant and cleaning of the catheter after routine use. Use antimicrobial blocking solutions or ethanol on the catheter. Clean the intravenous ports for 15 s with chlorhexidine. Place a 2% chlorhexidine gluconate dressing. Clean the patient's hands with 2% chlorhexidine, three times a day. Daily patient bath with 2% chlorhexidine wipes. Daily evaluation of the patient by the head of nursing. Instruct the patient to go for a medical check-up in case of bleeding. In case of pain, pus discharge, redness, fever, refer to review for possible infection. Evaluate the need to continue using the central venous catheter. 	64, 84, 86-91.
Removal	<ul style="list-style-type: none"> Place the patient in the supine or Trendelenburg position to prevent air embolism. Teach the Valsalva maneuver to patients who can cooperate in preventing air embolism by increasing central venous pressure, or failing that, by removing the catheter during active expiration of the patient. Do not remove the catheter in case of physical resistance and request the evaluation of an intensivist doctor. Apply digital compression to the ostium for 5 min to promote hemostasis. Keep the patient in the supine position for at least 30 min after removing the CVC. Apply a sterile adhesive cover for 24 hours. 	92-94.

Some recommended strategies to reduce the rates of catheter-related infections include minimizing CVCs manipulation, limiting CVC use to trained personnel, and regularly training staff¹¹. Instructing the patient, medical and administrative personnel about the current guidelines to avoid infections related to vascular catheters is part of the multidisciplinary protocols. Furthermore, the daily establishment of the need to continue with CVC is part of the best catheter maintenance practices⁵⁸.

The KDOQI guide recommends establishing an infection control program that includes monitoring CVC-related infection, hospitalization, and death rates¹¹. A possible method to reduce bacteremia is to perform cultures of the CVC lumen before hemodialysis therapies, if the cultures are positive, a blocking therapy with antibiotics can be used to eliminate the bacteria in the catheter biofilm⁵⁹. Although, there is little evidence to support the cost-benefit ratio of this practice¹¹.

Also, the use of antibiotic blocking solutions is suggested in patients who require a long-term CVC and have a high risk of catheter-associated infections¹¹. The use of antimicrobial blocking solutions in hemodialysis catheters is superior to the use of heparin solutions alone⁶⁰⁻⁶⁴. The use of antimicrobial blocking solutions has not shown consistent adverse events and there is no evidence of the development of antimicrobial resistance at 12 months⁶⁰. Some of the antibiotics used as a blocking solution are gentamicin, tauroldine, minocycline, cefazolin, and cefotaxime⁶⁵⁻⁶⁹.

The use of topical and intraluminal antibiotics reduces bacteremia rates and the need to remove the catheter. However, due to the length of the studies, it has not been established whether these treatments promote bacterial resistance to antibiotics⁶⁴. Concern about bacterial resistance to antibiotics means that the use of antibiotic blocking agents is recommended only in patients at high risk of bacteremia, such as *S. aureus*-positive patients, or in units with high rates of bacteremia¹¹.

The nursing staff supervises the dressing⁴⁶, at the time of dressing change, the skin should be cleaned with a chlorhexidine solution, and care should be taken not to touch the open ports and the ends of the CVC with hands or gloves. If the patient is allergic to chlorhexidine, a povidone-iodine solution can be used as an alternative¹¹. No advantages have been described in the use of transparent dressings compared to non-transparent dressings⁷⁰. Dressing changes should be done at the discretion of the physician, a minimum of once a week. Routine application of ointments containing mupirocin, povidone-iodine, medical-grade honey, or topical antibiotics to the CVC outlet site reduces the risk of catheter-related bacteremia by between 75% to 93%¹¹.

Recommendations for removal of the vascular catheter

The using time of a non-tunneled, cuffless dialysis catheter should be limited to a maximum of two weeks to reduce the risk of bacteremia¹¹. Regarding the tunneled and cuffed catheter, there is no maximum time limit, but its continuity should be evaluated to consider other alternatives¹¹. The catheter can be removed by trained nursing staff due to a catheter-related infection or by prescription⁴⁶. The position of the patient when removing the CVC will depend on the type of it. In the case of tunneling, it can be removed with the patient seated, whereas in the non-tunneled patients is removed in the supine or Trendelenburg position⁴⁶.

During an infection, late removal of CVC has been associated with higher mortality, at approximately 30 days^{71,72}. CVC reinsertion in patients with catheter-related bacteremia increases the prevalence of persistent bacteremia compared to patients without reinsertion. However, there are no differences in the prevalence of persistent bacteremia between patients who had early reinsertion (3 days after removal) and those with late reinsertion (more than 3 days)⁷³.

Approximately 28% to 100% of CVCs are surrounded by a fibrin sheath that in some cases can calcify⁷⁴. This fibrin sheath can facilitate the formation of bacterial biofilms from which an invasion into the bloodstream can occur⁷⁵. When removing the CVC, the presence of the fibrin sheath can increase the risk of pulmonary embolism⁷⁶. The fibrin sheath may persist within the vein after catheter removal, which can lead to complications such as arterial thrombotic events and ectopic calcification⁷⁷.

The risk of developing a fibrin sheath and a biofilm depends on the presence of prothrombotic factors and the degree of procalcifica-

tion, mainly in patients with systemic lupus erythematosus, kidney disease, infection, or a prolonged time of catheter use⁷⁴. It is important to identify these risk factors in patients to implement the appropriate surveillance measures. Some prevention measures include keeping serum calcium and phosphorus at normal levels⁷⁴. The KDOQI guidelines recommend that the decision to rupture the fibrin sheath during central catheter removal be based on clinical judgment¹¹.

Challenges in monitoring protocols

Despite the existence of clinical practice guidelines on the management of CVCs for hemodialysis, a wide variation has been identified in the practice of nursing staff⁴⁶. Reasons that could be cited for lack of adherence to clinical practice guidelines include lack of confidence in the evidence from studies, as well as the belief that the recommendations cannot be applied to all cases^{46, 78}.

Deficiency of aseptic technique during cannulation and decannulation, lack of periodic follow-up and assessment of vascular access, lack of instructions given to patients for vascular access maintenance, and inadequate management of vascular access complications have been reported⁷⁹. For this reason, the importance of training nursing staff in the application of updated protocols, risk monitoring, and improvement plans to reduce the risk factors for infection of hemodialysis catheters is highlighted.

It is necessary to implement measures such as continuous education and evaluations through the development of a comprehensive safety plan based on the following points: 1) evaluate the safety culture (basal and periodic measurement), 2) training in patient safety, 3) identify errors in routine practice, 4) establish alliances with the institution's management to improve security, and 5) learn from mistakes^{80, 81}.

Another problem to consider is the quality of information available on the effectiveness of programs that seek to reduce vascular catheter complications. A meta-analysis evaluated the evidence on whether nursing care during insertion, maintenance, and removal reduces the occurrence of adverse events due to the use of CVCs. The outcomes showed that the evidence is of low quality because many studies use a pre-test-post-test design, which is susceptible to bias - only one study was a randomized clinical trial⁵⁸. Therefore, rigorous studies with consistent designs are required to evaluate the efficacy of nursing interventions in the care of patients with catheters for hemodialysis, especially in the intensive care unit.

Some issues that require further study include determining the usefulness of medical history, physical examination, and monitoring to avoid CVC dysfunction, infections, and other complications¹¹. It is also necessary to evaluate whether the use of blockers with antibiotics increases long-term bacterial resistance, both patients and at the institutional level. It is necessary to develop projects in which patients are classified according to their risk of bacteremia and evaluate the advantages of prophylactic treatment.

Finally, the lack of nursing staff is a factor that significantly affects the incidence of catheter-associated infections⁸². Besides, the administrative staff must ensure the conditions of infrastructure and supplies necessary to provide safe and quality care to patients⁵⁸.

CONCLUSION

Since it is the nursing staff who perform the installation, maintenance and removal of hemodialysis catheters, their role in reducing infections is fundamental. The strategies used to reduce bacteremia related to hemodialysis CVCs have proven to be useful, the main ones being the strict use of hygienic measures by healthcare personnel, the use of antibiotic prophylaxis at the exit site and the impregnation of the catheter lumen with antimicrobial blocking solution. The application of antibiotics has been shown to be a safe strategy that does not generate microbial resistance. In addition, continuous training, multidisciplinary work, and the application of a protocol are essential to reduce the rate of catheter-related bacteremia in hemodialysis.

The lack of adherence to guidelines and the validity of the evidence of some practices are two of the main challenges to be faced. On the other hand, several studies evaluating the efficacy of interventions to reduce CVC-related infections are based on designs that are considered biased, so it is necessary to determine the efficacy and cost-benefit ratio of various practices, in addition to validating some already established with adequate designs such as randomized clinical trials. Among the aspects that require further research is to evaluate the usefulness of catheter lumen culture prior to hemodialysis therapy and to evaluate the efficacy of prophylactic treatments in patients at high risk of infections.

ACKNOWLEDGEMENT

Ivan Ramos-Martínez thanks the DGAPA-UNAM for the postdoctoral scholarship received. Leticia Lorena Hernández-González thanks CONACyT for the doctoral fellowship (792544). Edgar Ramos-Martínez thanks the DGAPA-UNAM for the postdoctoral fellowship received.

REFERENCES

- Flores JC, Alvo M, Borja H, Morales J, Vega J, Zúñiga C, et al. Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. *Rev Méd Chile*. 2009; 137(1): 137-77. DOI: [10.4067/S0034-98872009000100026](https://doi.org/10.4067/S0034-98872009000100026)
- Candelaria-Brito JC, Gutiérrez-Gutiérrez C, Bayarre-Vea HD, Acosta-Cruz C, Montes de Oca DM, Labrador-Mazón O. Caracterización de la enfermedad renal crónica en adultos mayores. *Rev Colomb Nefrol*. 2018; 5(2): 166-78. DOI: [10.22265/acnef.0.0.308](https://doi.org/10.22265/acnef.0.0.308)
- Barba Á, Ocharan-Corcuera J. Accesos vasculares para hemodiálisis. *Gac Méd Bilbao*. 2011; 108(3): 63-5. DOI: [10.1016/j.gmb.2011.06.002](https://doi.org/10.1016/j.gmb.2011.06.002)
- Carney EF. The impact of chronic kidney disease on global health. *Nat Rev Nephrol*. 2020; 16(5): 251. DOI: [10.1038/s41581-020-0268-7](https://doi.org/10.1038/s41581-020-0268-7)
- GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020; 395(10225): 709-33. DOI: [10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3)
- Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. *Lancet*. 2018; 392(10159): 2052-90. DOI: [10.1016/S0140-6736\(18\)31694-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31694-5)
- Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T, Muñoz A, Aguilar-Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Diálisis Traspl*. 2010; 31(1): 7-11. DOI: [10.1016/S1886-2845\(10\)70004-7](https://doi.org/10.1016/S1886-2845(10)70004-7)
- Murea M, Geary RL, Davis RP, Moossavi S. Vascular access for hemodialysis: A perpetual challenge. *Semin Dial*. 2019; 32(6): 527-34. DOI: [10.1111/sdi.12828](https://doi.org/10.1111/sdi.12828)
- Saha M, Allon M. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Hemodialysis

- Emergencies. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017; 12(2): 357-69. DOI: [10.2215/CJN.05260516](https://doi.org/10.2215/CJN.05260516)
10. Morfin JA, Fluck RJ, Weinhandl ED, Kansal S, McCullough PA, Komenda P. Intensive Hemodialysis and Treatment Complications and Tolerability. *Am J Kidney Dis*. 2016; 68(5S1): S43-S50. DOI: [10.1053/j.ajkd.2016.05.021](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.021)
 11. Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis*. 2020; 75(4): S1-S164. DOI: [10.1053/j.ajkd.2019.12.001](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001)
 12. Golestaneh L, Mokrzycki MH. Prevention of hemodialysis catheter infections: Ointments, dressings, locks, and catheter hub devices. *Hemodial Int*. 2018; 22(S2): S75-S82. DOI: [10.1111/hdi.12703](https://doi.org/10.1111/hdi.12703)
 13. Winnicki W, Herkner H, Lorenz M, Handisurya A, Kikić Ž, Bieleś B, et al. Taurolidine-based catheter lock regimen significantly reduces overall costs, infection, and dysfunction rates of tunneled hemodialysis catheters. *Kidney Int*. 2018; 93(3): 753-60. DOI: [10.1016/j.kint.2017.06.026](https://doi.org/10.1016/j.kint.2017.06.026)
 14. Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014; 32(2): 115-24. DOI: [10.1016/j.eimc.2013.12.002](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2013.12.002)
 15. Nguyen DB, Arduino MJ, Patel PR. Hemodialysis-Associated Infections. In: Himmelfarb J, Ikizler TA. *Chronic Kidney Dis Dial Transplant*. 4th Ed. U. S. A.: Elsevier; 2019. 389-410.e8. DOI: [10.1016/B978-0-323-52978-5.00025-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-52978-5.00025-2)
 16. Arhuidese IJ, Orandi BJ, Nejim B, Malas M. Utilization, patency, and complications associated with vascular access for hemodialysis in the United States. *J Vasc Surg*. 2018; 68(4): 1166-74. DOI: [10.1016/j.jvs.2018.01.049](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.01.049)
 17. Abdelsatir S. Evaluation of nurses awareness and practice of hemodialysis access care in Khartoum state, Sudan. *Arab J Nephrol Transplant*. 2013; 6(2): 119-21. Available in: https://www.researchgate.net/publication/236664631_Evaluation_of_nurses_awareness_and_practice_of_hemodialysis_access_care_in_Khartoum_state_Sudan
 18. Beathard GA. Catheter management protocol for catheter-related bacteremia prophylaxis. *Semin Dial*. 2003; 16(5): 403-5. DOI: [10.1046/j.1525-139x.2003.16087.x](https://doi.org/10.1046/j.1525-139x.2003.16087.x)
 19. Suárez A, Martínez PM, Guilarte CJ. Accesos vasculares en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en hemodiálisis. 16 de abril. 2020; 59 (277): e864. Available in: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2020/abr20277i.pdf>
 20. Cano-Cervantes JH. El acceso vascular. *Rev Mex Traspl*. 2020; 9(S1): 41-3. DOI: [10.35366/93484](https://doi.org/10.35366/93484)
 21. García A, Caro V, Quirós G, Monge MJ, Arroyo A. Catéter venoso central y sus complicaciones. *Med Leg Costa Rica*. 2020; 37(1): 74-86. Available in: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152020000100074
 22. Kline M, Katrancha ED. Central venous access devices: An overview for nursing students. *Nursing (Lond)*. 2019; 49(7): 63-4. DOI: [10.1097/01.NURSE.0000559922.99814.fb](https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000559922.99814.fb)
 23. Weijmer MC, Vervloet MG, ter Wee PM. Compared to tunneled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunneled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. *Nephrol Dial Transplant*. 2004; 19(3): 670-7. DOI: [10.1093/ndt/gfg581](https://doi.org/10.1093/ndt/gfg581)
 24. Rodrigo Rivas T. Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. *Rev Méd Clin Las Condes*. 2011; 22(3): 350-60. DOI: [10.1016/S0716-8640\(11\)70435-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(11)70435-7)
 25. Patel AR, Patel AR, Singh S, Singh S, Khawaja I. Central Line Catheters and Associated Complications: A Review. *Cureus*. 2019; 11(5): e4717. DOI: [10.7759/cureus.4717](https://doi.org/10.7759/cureus.4717)
 26. Intagliata E, Basile F, Vecchio R. Totally implantable catheter migration and its percutaneous retrieval: case report and review of the literature. *G Chir*. 2017; 37(5): 211-215. DOI: [10.11138/gchir/2016.37.5.211](https://doi.org/10.11138/gchir/2016.37.5.211)
 27. Kumbhar L, Yee J. Current Concepts in Hemodialysis Vascular Access Infections. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2019; 26(1): 16-22. DOI: [10.1053/j.ackd.2018.10.005](https://doi.org/10.1053/j.ackd.2018.10.005)
 28. Mermel LA. Drawing blood cultures through intravascular catheters: Controversy and update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2019; 40(4): 457-9. DOI: [10.1017/ice.2019.37](https://doi.org/10.1017/ice.2019.37)
 29. Gahlot R, Nigam C, Kumar V, Yadav G, Anupurba S. Catheter-related bloodstream infections. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2014; 4(2): 162-7. DOI: [10.4103/2229-5151.134184](https://doi.org/10.4103/2229-5151.134184)
 30. Crehuet I, Ramírez M, Bernárdez MA, Toribio B, Gómez B. Nueva alternativa para evitar la retirada del catéter de Hemodiálisis. Caso clínico. *Enfermería Nefrológica*. 2019; 22(1): 80-3. DOI: [10.4321/s2254-28842019000100011](https://doi.org/10.4321/s2254-28842019000100011)
 31. Quittnat F, Joarder M, Poutanen SM, Lok CE. Evaluating Approaches for the Diagnosis of Hemodialysis Catheter-Related Bloodstream Infections. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016; 11(5): 847-54. DOI: [10.2215/CJN.09110815](https://doi.org/10.2215/CJN.09110815)
 32. Chaves F, Garnacho-Montero J, Del Pozo JL, (coord.), Bouza E, Capdevila JA, De Cueto M, et al. (aut.). Diagnosis and treatment of catheter-related bloodstream infection: Clinical guidelines of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology and (SEIMC) and the Spanish Society of Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine. *Med Intensiva*. 2018; 42(1): 5-36. DOI: [10.1016/j.medin.2017.09.012](https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.09.012)
 33. Dharmayanti A, Astrawinata D. Catheter-related Blood Stream Infection in a Patient with Hemodialysis. *Acta Med Indones*. 2018; 50(3): 244-52. Available in: <https://www.actamedindones.org/index.php/ijim/article/view/893/pdf>
 34. Farina J, Cornistein W, Balasini C, Chuluyan J, Blanco M. Infecciones asociadas a catéteres venosos centrales. Actualización y recomendaciones intersociedades. *Medicina (B Aires)*. 2019; 79: 53-60. Available in: <https://www.medicinabuenosaires.com/indices-de-2010-a-2019/infecciones-asociadas-a-cateteres-venosos-centrales-actualizacion-y-recomendaciones-intersociedades/>
 35. Kovalik EC, Raymond JR, Albers FJ, Berkoben M, Butterly DW, Montella B, et al. A clustering of epidural abscesses in chronic hemodialysis patients: risks of salvaging access catheters in cases of infection. *J Am Soc Nephrol*. 1996; 7(10): 2264-7. DOI: [10.1681/ASN.V7102264](https://doi.org/10.1681/ASN.V7102264)
 36. Bai AD, Steinberg M, Showler A, Burry L, Bhatia RS, Tomlinson GA, et al. Diagnostic Accuracy of Transthoracic Echocardiography for Infective Endocarditis Findings Using Transesophageal Echocardiography as the Reference Standard: A Meta-Analysis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017; 30(7): 639-46.e8. DOI: [10.1016/j.echo.2017.03.007](https://doi.org/10.1016/j.echo.2017.03.007)
 37. Mondragón BJ, Mondragón BD, Medina CM, Medina CD. Endocarditis Infecciosa. *Rev Clin Esc Med*. 2019; 9(2): 105-11. Available in: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87067>
 38. Villafuerte-Mollinedo P, Torrez-Cruz KM, Viruez-Soto JL, Ilaya-Garavito P. Endocarditis bacteriana a propósito de un caso. *Cuad Hosp Clín*. 2020; 61(1): 85-94. Available in: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100007
 39. Ruiz-Calero RM, Cancho B, Martín MV, Cid MC, Galán J, Fernández MA, et al. ¿Cuándo puede ser útil buscar VHB oculto en pacientes en hemodiálisis? *Nefrología*. 2020; 40(2): 115-9. DOI: [10.1016/j.nefro.2019.07.001](https://doi.org/10.1016/j.nefro.2019.07.001)
 40. Winston A, Wurcel AG, Gordon C, Goyal N. Viral hepatitis in patients on hemodialysis. *Semin Dial*. 2020; 33(3): 254-62. DOI: [10.1111/sdi.12882](https://doi.org/10.1111/sdi.12882)
 41. Trevizoli JE, De Paula R, Ribeiro LF, Amorim R, Biche M, Sampaio L, et al. Hepatitis C is less aggressive in hemodialysis patients than in nonuremic patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008; 3(5): 1385-90. DOI: [10.2215/CJN.01330308](https://doi.org/10.2215/CJN.01330308)
 42. Calle L, Tajada P, Villalta VM, Avellón A, Rodríguez A, Heras M, et al. Reactivación silenciosa del virus de la hepatitis B en paciente que reinicia diálisis tras trasplante renal. ¿Cómo podemos prevenirlo o anticiparlo en el diagnóstico? *Nefrología*. 2020; 40(4): 477-9. DOI: [10.1016/j.nefro.2019.06.006](https://doi.org/10.1016/j.nefro.2019.06.006)
 43. Garthwaite E, Reddy V, Douthwaite S, Lines S, Tyerman K, Eccles J. Clinical practice guideline management of blood borne viruses within the haemodialysis unit. *BMC Nephrol*. 2019; 20(1): 388. DOI: [10.1186/s12882-019-1529-1](https://doi.org/10.1186/s12882-019-1529-1)
 44. Chacón-Quesada T, Rohde V, von der Brelie C. Less surgical site infections in neurosurgery during COVID-19 times-one potential benefit of the pandemic? *Neurosurg Rev*. 2021; 44: 3421-5. DOI: [10.1007/s10143-021-01513-5](https://doi.org/10.1007/s10143-021-01513-5)
 45. Heidempergher M, Sabiu G, Orani MA, Tripepi G, Gallieni M. Targeting COVID-19 prevention in hemodialysis facilities is associated with a drastic reduction in central venous catheter-related infections. *J Nephrol*. 2021; 34(2): 345-53. DOI: [10.1007/s40620-020-00900-3](https://doi.org/10.1007/s40620-020-00900-3)
 46. Craswell A, Massey D, Wallis M, Sriram D, Gray NA, Kotwal S. Current practice in dialysis central venous catheter management: Multidisciplinary renal team perspectives. *Nephrology (Carlton)*. 2020; 25(5): 406-12. DOI: [10.1111/nep.13626](https://doi.org/10.1111/nep.13626)
 47. Bayoumi M, Mahmoud N. Effect of education program on nurses 8217; knowledge and practice regarding care of central venous line in pediatric hemodialysis: evidence-based practice guidelines. *Egypt Nurs J*. 2017; 14(2): 87-99.
 48. Conwell P, Aniskiewicz M, Ghidini J, DeVaux L, Perazella M, Giullian J. A Hospital-Based Program to Reduce Central Line-Associated Bloodstream Infections among Hospitalized Patients Receiving Hemodialysis

- Using a Central Venous Catheter for Vascular Access. *Nephrol Nurs J*. 2019; 46(6): 587-90. Available in: https://www.researchgate.net/publication/338163802_A_Hospital-Based_Program_to_Reduce_Central_Line-Associated_Bloodstream_Infections_among_Hospitalized_Patients_Receiving_Hemodialysis_Using_a_Central_Venous_Catheter_for_Vascular_Access
49. Yang Z, Ma X, Chen Y, Cao Y, Li Q, Pan X, et al. Effects of a Quality Improvement Program to Reduce Central Venous Catheter-Related Infections in Hemodialysis Patients. *Am J Med Sci*. 2021; 361(4): 461-8. DOI: [10.1016/j.amjms.2020.10.018](https://doi.org/10.1016/j.amjms.2020.10.018)
 50. Crehuet I, Bernárdez MA. Aplicación de protocolos en enfermería: la mejor barrera contra las infecciones de los catéteres de hemodiálisis. *Enferm Nefrol*. 2018; 21(3): 263-8. DOI: [10.4321/s2254-28842018000300008](https://doi.org/10.4321/s2254-28842018000300008)
 51. Sahni N, Biswal M, Gandhi K, Kaur K, Saini V, Yaddanapudi LN. Effect of Intensive Education and Training of Nurses on Ventilator-associated Pneumonia and Central Line-associated Bloodstream Infection Incidence in Intensive Care Unit at a Tertiary Care Center in North India. *Indian J Crit Care Med*. 2017; 21(11): 779-82. DOI: [10.4103/ijccm.IJCCM_259_17](https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_259_17)
 52. Perin DC, Erdmann AL, Higashi GDC, Dal Sasso GTM. Evidence-based measures to prevent central line-associated bloodstream infections: a systematic review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2016; 24: e2787. DOI: [10.1590/1518-8345.1233.2787](https://doi.org/10.1590/1518-8345.1233.2787)
 53. Fox C, Wavra T, Drake DA, Mulligan D, Pacheco Y, Nelson C, et al. Use of a patient hand hygiene protocol to reduce hospital-acquired infections and improve nurses' hand washing. *Am J Crit Care*. 2015; 24(3): 216-24. DOI: [10.4037/ajcc2015898](https://doi.org/10.4037/ajcc2015898)
 54. Álvarez-Lerma F, Oliva G, Ferrer JM, Riera A, Palomar M. Resultados de la aplicación del proyecto Bacteriemia Zero en Catalunya. *Med Clin (Barc)*. 2014; 143 (Suppl. 1): 11-6. DOI: [10.1016/j.medcli.2014.07.006](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2014.07.006)
 55. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006; 355(26): 2725-32. DOI: [10.1056/NEJMoa061115](https://doi.org/10.1056/NEJMoa061115)
 56. Zhao T, Liu H, Han J. Ethanol lock is effective on reducing the incidence of tunneled catheter-related bloodstream infections in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2018; 50(9): 1643-52. DOI: [10.1007/s11255-018-1855-4](https://doi.org/10.1007/s11255-018-1855-4)
 57. Echeverría-Uruga JJ, García-Garai N, Muñoz-González RI. Accesos venosos para hemodiálisis: abordaje yugular. *Diálisis y Traspl*. 2014; 35 (4): 163-8. DOI: [10.1016/j.dialis.2014.11.003](https://doi.org/10.1016/j.dialis.2014.11.003)
 58. Kahn JM, Gunn SR, Lorenz HL, Alvarez J, Angus DC. Impact of nurse-led remote screening and prompting for evidence-based practices in the ICU*. *Crit Care Med*. 2014; 42(4): 896-904. DOI: [10.1097/CCM.0000000000000052](https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000052)
 59. Pedrolo E, Danski MTR, Vayego SA. Chlorhexidine and gauze and tape dressings for central venous catheters: a randomized clinical trial. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2014; 22(5): 764-71. DOI: [10.1590/0104-1169.3443.2478](https://doi.org/10.1590/0104-1169.3443.2478)
 60. Munoz-Price LS, Dezfulian C, Wyckoff M, Lenchus J, Rosalsky M, Brinbach DJ, Arheart K. Effectiveness of stepwise interventions targeted to decrease central catheter-associated bloodstream infections. *Crit Care Med*. 2012; 40(5): 1464-9. DOI: [10.1097/CCM.0b013e31823e9f5b](https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31823e9f5b)
 61. Zhang J, Wang B, Li R, Ge L, Chen K-H, Tian J. Does antimicrobial lock solution reduce catheter-related infections in hemodialysis patients with central venous catheters? A Bayesian network meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2017; 49(4): 701-16. DOI: [10.1007/s11255-016-1490-x](https://doi.org/10.1007/s11255-016-1490-x)
 62. Shah HN, Schwartz JL, Luna G, Cullen DL. Bathing With 2% Chlorhexidine Gluconate: Evidence and Costs Associated With Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Crit Care Nurs Q*. 2016; 39(1): 42-50. DOI: [10.1097/CNQ.0000000000000096](https://doi.org/10.1097/CNQ.0000000000000096)
 63. McCarthy CJ, Behravesh S, Naidu SG, Oklu R. Air Embolism: Practical Tips for Prevention and Treatment. *J Clin Med*. 2016; 5(11): 93. DOI: [10.3390/jcm5110093](https://doi.org/10.3390/jcm5110093)
 64. Ingram P, Sinclair L, Edwards T. The safe removal of central venous catheters. *Nurs Stand*. 2006; 20(49): 42-6. DOI: [10.7748/ns2006.08.20.49.42.c4483](https://doi.org/10.7748/ns2006.08.20.49.42.c4483)
 65. Wysoki MG, Covey A, Pollak J, Rosenblatt M, Aruny J, Denbow N. Evaluation of various maneuvers for prevention of air embolism during central venous catheter placement. *J Vasc Interv Radiol*. 2001; 12(6): 764-6. DOI: [10.1016/s1051-0443\(07\)61451-1](https://doi.org/10.1016/s1051-0443(07)61451-1)
 66. Enriquez VA, Hernández CC, Carrillo SC, Esponda JG. Instalación de catéter venoso central por ultrasonido. Experiencia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. *Acta Med*. 2017; 15(2): 118-22. DOI: [10.35366/72343](https://doi.org/10.35366/72343)
 67. Guimaraes G, Mendoza IV, Werli-Alvarenga A, Ameida J, Dos Reis A, Oliveira J, et al. Diagnóstico, resultado e intervenção de enfermagem no paciente com cateter para hemodiálise. *Rev Enferm UFPE*. 2017; 11 (11): 4334-42. Available in: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/23544/24934>
 68. Cárcoba N, Ceña S. Cateterización venosa central de acceso periférico mediante técnica seldinger modificada en la urgencia hospitalaria. *Enferm Glob*. 2010; 20: 1-4. Available in: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412010000300015
 69. Saad TF. Central Venous Dialysis Catheters: Catheter-Associated Infection. *Semin Dial*. 2001; 14(6): 446-51. DOI: [10.1046/j.1525-139x.2001.00110.x](https://doi.org/10.1046/j.1525-139x.2001.00110.x)
 70. Aguinaga A, Del Pozo JL. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *Nefrología*. 2011; 4(2): 1-10. DOI: [10.3265/NefroPlus.pre2011.Jun.11016](https://doi.org/10.3265/NefroPlus.pre2011.Jun.11016)
 71. Andreu D, Hidalgo MA, Moreno C. Eventos infecciosos en pacientes en hemodiálisis. *Enferm Nefrol*. 2015; 18(1): 54-6. Available in: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842015000100008
 72. Conceição S, Godinho KC, Telles G, Colaço A, Ghizoni S, Pereira IA, et al. Nursing Care for Patients with Central Venous Catheter: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nurs Heal Sci*. 2020; 10(5): 1-11. Available in: <https://www.rroij.com/peer-reviewed/nursing-care-for-patients-with-central-venous-catheter-a-systematic-review-and-metaanalysis-89032.html>
 73. Brañas P, Morales E, Ríos F, Sanz F, Gutiérrez E, Quintanilla N, et al. Usefulness of endoluminal catheter colonization surveillance cultures to reduce catheter-related bloodstream infections in hemodialysis. *Am J Infect Control*. 2014; 42(11): 1182-7. DOI: [10.1016/j.ajic.2014.07.022](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.07.022)
 74. Jaffer Y, Selby NM, Taal MW, Fluck RJ, McIntyre CW. A meta-analysis of hemodialysis catheter locking solutions in the prevention of catheter-related infection. *Am J Kidney Dis*. 2008; 51(2): 233-41. DOI: [10.1053/j.ajkd.2007.10.038](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.10.038)
 75. Labriola L, Crott R, Jadoul M. Preventing haemodialysis catheter-related bacteraemia with an antimicrobial lock solution: a meta-analysis of prospective randomized trials. *Nephrol Dial Transplant*. 2008; 23(5): 1666-72. DOI: [10.1093/ndt/gfm847](https://doi.org/10.1093/ndt/gfm847)
 76. Yahav D, Rozen-Zvi B, Gafter-Gvili A, Leibovici L, Gafter U, Paul M. Antimicrobial lock solutions for the prevention of infections associated with intravascular catheters in patients undergoing hemodialysis: systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Clin Infect Dis*. 2008; 47(1): 83-93. DOI: [10.1086/588667](https://doi.org/10.1086/588667)
 77. Wang R, Song S, Harada K, Ghazanfari F, Badgwell B, Pool M, et al. Multiplex profiling of peritoneal metastases from gastric adenocarcinoma identified novel targets and molecular subtypes that predict treatment response. *Gut*. 2020; 69(1): 18-31. DOI: [10.1136/gutjnl-2018-318070](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-318070)
 78. Nori US, Manoharan A, Yee J, Besarab A. Comparison of low-dose gentamicin with minocycline as catheter lock solutions in the prevention of catheter-related bacteremia. *Am J Kidney Dis*. 2006; 48(4): 596-605. DOI: [10.1053/j.ajkd.2006.06.012](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.06.012)
 79. Saxena AK, Panhotra BR, Sundaram DS, Al-Hafiz A, Naguib M, Venkateshappa CK, et al. Tunneled catheters' outcome optimization among diabetics on dialysis through antibiotic-lock placement. *Kidney Int*. 2006; 70(9): 1629-35. DOI: [10.1038/sj.ki.5001776](https://doi.org/10.1038/sj.ki.5001776)
 80. Kim SH, Song KI, Chang JW, Kim SB, Sung SA, Jo SK, et al. Prevention of uncuffed hemodialysis catheter-related bacteremia using an antibiotic lock technique: a prospective, randomized clinical trial. *Kidney Int*. 2006; 69(1): 161-4. DOI: [10.1038/sj.ki.5000012](https://doi.org/10.1038/sj.ki.5000012)
 81. Betjes MGH, van Agteren M. Prevention of dialysis catheter-related sepsis with a citrate-taurididine-containing lock solution. *Nephrol Dial Transplant*. 2004; 19(6): 1546-51. DOI: [10.1093/ndt/gfh014](https://doi.org/10.1093/ndt/gfh014)
 82. McIntyre CW, Hulme LJ, Taal M, Fluck RJ. Locking of tunneled hemodialysis catheters with gentamicin and heparin. *Kidney Int*. 2004; 66(2): 801-805. DOI: [10.1111/j.1523-1755.2004.00806.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00806.x)
 83. Le Corre I, Delorme M, Cournoyer S. A prospective, randomized trial comparing a transparent dressing and a dry gauze on the exit site of long term central venous catheters of hemodialysis patients. *J Vasc Access*. 2003; 4(2): 56-61. DOI: [10.1177/112972980300400205](https://doi.org/10.1177/112972980300400205)

84. Lee Y-M, Moon C, Kim YJ, Lee HJ, Lee MS, Park K-H. Clinical impact of delayed catheter removal for patients with central-venous-catheter-related Gram-negative bacteraemia. *J Hosp Infect.* 2018; 99(1): 106-13. DOI: [10.1016/j.jhin.2018.01.004](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.01.004)
85. Burnham JP, Rojek RP, Kollef MH. Catheter removal and outcomes of multidrug-resistant central-line-associated bloodstream infection. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97(42): e12782. Available in: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2018/10190/Catheter_removal_and_outcomes_of.29.aspx
86. Lee Y-M, Ryu B-H, Hong SI, Cho O-H, Hong K-W, Kwack WG, et al. Clinical impact of early reinsertion of a central venous catheter after catheter removal in patients with catheter-related bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021; 42(2): 162-8. DOI: [10.1017/ice.2020.405](https://doi.org/10.1017/ice.2020.405)
87. Matusik PS, Łoboda P, Krzanowska K, Popiela TJ, Heba G, Pawlik W. Presence of retained calcified fibrin sheath after central venous catheter removal: A systematic literature review. *J Vasc Access.* 2020; 23(4). DOI: [10.1177/1129729820969328](https://doi.org/10.1177/1129729820969328)
88. Hill S, Hamblett I, Brady S, Vasileukaya S, Zuzuarregui I, Martin F. Central venous access device-related sheaths: a predictor of infective and thrombotic incidence? *Br J Nurs.* 2019; 28(19): S10-S18. DOI: [10.12968/bjon.2019.28.19.S10](https://doi.org/10.12968/bjon.2019.28.19.S10)
89. Rousslang LK, Wood JR. Rare Case of a Calcified Catheter-Related Sheath Embolizing to the Right Pulmonary Artery. *Case Rep Radiol.* 2020; 2020: 8623538. DOI: [10.1155/2020/8623538](https://doi.org/10.1155/2020/8623538)
90. Krausz DJ, Fisher JS, Rosen G, Haramati LB, Jain VR, Burton WB, et al. Retained fibrin sheaths: chest computed tomography findings and clinical associations. *J Thorac Imaging.* 2014; 29(2): 118-24. DOI: [10.1097/RTI.0b013e318299ff22](https://doi.org/10.1097/RTI.0b013e318299ff22)
91. Van der Veer SN, Jager KJ, Nache AM, Richardson D, Hegarty J, Couchoud C, de Keizer NF, et al. Translating knowledge on best practice into improving quality of RRT care: a systematic review of implementation strategies. *Kidney Int.* 2011; 80(10): 1021-34. DOI: [10.1038/ki.2011.222](https://doi.org/10.1038/ki.2011.222)
92. Ahmed Salem MF, Alaa Eldein SM, Yakout Aly RA, Ahmed Dawood RF. Factors Associated with Hemodialysis Patients' Vascular Accesses Failure as Perceived by Nurses and Patients: a retrospective study. *Int J Nov Res Healthc Nurs.* 2021; 8(1): 468-92. Available in: https://www.researchgate.net/publication/350845308_Factors_Associated_with_Hemodialysis_Patients'_Vascular_Accesses_Failure_as_Perceived_by_Nurses_and_Patients_a_retrospective_study
93. Palomar M, Álvarez Lerma F, Riera A. Zero Bacteremia. *Ann Med.* 2012; 95(1): 6-8.
94. Karapanou A, Vieru A-M, Sampanis MA, Pantazatou A, Deliolanis I, Daikos GL, et al. Failure of central venous catheter insertion and care bundles in a high central line-associated bloodstream infection rate, high bed occupancy hospital. *Am J Infect Control.* 2020; 48(7): 770-6. DOI: [10.1016/j.ajic.2019.11.018](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.018)

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflicts of interest.

DISCLOSURE OF GRANTS

None.

Deficiencias en autoaprendizaje durante la pandemia de COVID-19: omisión de las recomendaciones clínicas en la práctica médica

Deficiencies in self-learning during the COVID-19 pandemic: omission of clinical recommendations in medical practice

Fernando Padilla-Santamaría ¹*, Lucero Maya-Franco ¹, Carlos Adrián Pérez-Martínez ²,
Karla Escalona-Navarro ², Edmundo Rivero-Sánchez ².

RESUMEN

La educación continua en medicina es un tema delicado cuando se trata fuera de las universidades, ya que las y los médicos en ocasiones cesan su continua actualización más allá de lo que la institución base les ofrece. La coyuntura de la pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha sido la ventana más grande en exponer la importancia del autoaprendizaje del personal de salud, ya que a pesar de tener más de 2 años de investigaciones acerca del tratamiento de esta enfermedad, muchos(as) médicos(as) continúan rehusándose a seguir las recomendaciones basadas en los avances clínicos y prefieren seguir tratando la enfermedad como si se *tirara un dardo a ciegas*. Por ello, el objetivo del presente escrito es reflexionar las posibles causas en materia de educación médica por las que el personal médico, después de 2 años de pandemia, continúa tratando la infección por SARS-CoV-2 con estrategias que no han demostrado beneficios y que incluso algunas han sido calificadas como perjudiciales, esto con base en un lema internacional de la medicina: *primum non nocere* (lo primero es no hacer daño).

Actualmente, la obtención de conocimientos se ha diversificado de manera exponencial gracias a la tecnología. Sin embargo, el aprovechamiento adecuado de esta universalidad de información no se refleja en la práctica médica ante crisis sanitarias y, quizás tampoco, ante situaciones de la vida cotidiana (sin pandemia). La persistencia de inercia terapéutica es preocupante, pues son las y los pacientes quienes reciben la peor parte.

Palabras Clave: Educación médica; SARS-CoV-2; buenas prácticas clínicas; antibióticos; anticoagulantes.

ABSTRACT

Continuing education in medicine is a sensitive issue when it comes to outside universities, since doctors sometimes cease their continuous updating beyond what the base institution offers them. The situation of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic has been the biggest window in exposing the importance of self-learning of health personnel, since despite having more than 2 years of research on the treatment of this disease, many doctors continue to refuse to follow recommendations based on clinical advances, preferring to continue treating the disease as if *shooting a dart in the dark*. Therefore, the objective of this work is to reflect on the possible causes in terms of medical education for which medical personnel, after 2 years of pandemic, continue to treat SARS-CoV-2 infection with strategies that have not shown benefits and that some have even been classified as harmful, based on an international motto of medicine: *primum non nocere* (the first thing is to do no harm).

Currently, the acquisition of knowledge has diversified exponentially thanks to technology. However, the adequate use of this universality of information is not reflected in medical practice in the face of health crises and, perhaps, neither in situations of daily life (without a pandemic). The persistence of therapeutic inertia is worrying, since it is the patients who receive the worst part.

Keywords: Medical education; SARS-CoV-2; good medical practice; antibiotics; anticoagulants.

1. Departamento de Atención a la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.
2. Medicina Interna, Hospital General Regional No. 72 "Lic. Vicente Santos Guajardo", Instituto Mexicano del Seguro Social. Estado de México, México.

* Autor de Correspondencia: fernando.psantamaria23@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La educación continua en medicina es un tema delicado cuando se trata fuera de las universidades, ya que las y los médicos en ocasiones cesan su continua actualización más allá de lo que la institución base les ofrece. En México, existen universidades con diferentes métodos educativos, por lo que la formación médica es variada y va -en palabras de León Bórquez, et al. (2018)- "desde la excelencia a la mediocridad"¹. Esta mediocridad no solo se queda en la formación universitaria, sino que "acostumbra" al profesional a ser dependiente de otros para aprender, situación que lo aleja de continuar por su cuenta y actualizarse en nuevas recomendaciones diagnósticas y terapéuticas de las enfermedades y, por el contrario, decide diagnosticar y tratar de forma arbitraria, a veces influenciado por factores externos.

Por lo anterior, para fines de este artículo llamaremos *prácticas médicas basadas en recomendaciones clínicas* (PMBRC) al ejercicio médico que refleja la actualización en el conocimiento diagnóstico y terapéutico de la enfermedad, realizando de esta forma abordajes y manejos adecuados según las observaciones científicas; y *prácticas médicas arbitrarias* (PMA) a todo aquel ejercicio médico que no se basa en los avances clínicos y científicos de la enfermedad, y que incluso se ve manipulado por conflictos de intereses principalmente asociados a la industria farmacéutica y/o lugares de trabajo.

La coyuntura de la pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha sido la ventana más grande en exponer la importancia del autoaprendizaje del personal de salud, ya que a pesar de tener más de 2 años de investigaciones acerca del tratamiento de esta enfermedad, muchos(as) médicos(as) continúan rehusándose a seguir las recomendaciones basadas en los avances clínicos y prefieren seguir tratando la enfermedad como si se *tirara un dardo a ciegas*. Por ello, el objetivo del presente escrito es reflexionar las posibles causas en materia de educación médica por las que el personal médico, después de 2 años de pandemia, continúa tratando la infección por SARS-CoV-2 con estrategias que no han demostrado beneficios y que incluso algunas han sido calificadas como perjudiciales, esto con base en un lema internacional de la medicina: *primum non nocere* (lo primero es no hacer daño).

UNA BREVE REVISIÓN DE LOS PRINCIPALES TRATAMIENTOS USADOS INDISCRIMINADAMENTE PARA COVID-19

Las investigaciones médicas comenzaron desde el inicio de la pandemia de COVID-19 a finales del año 2019. El primer caso de infección por SARS-CoV-2 en México se registró el 28 de febrero de 2020, es decir, que tanto las autoridades como el personal de salud tuvieron 2 meses para prepararse antes de que brotara en el país. No obstante, la influencia de problemas políticos, económicos y sociales aumentaron los contagios y fallecimientos².

Desde el inicio de dicha pandemia se ha reportado el uso indiscriminado y sin bases científicas de medicamentos y sustancias

cuyos efectos no cambian el curso de la enfermedad, y que incluso se han asociado a mayor morbimortalidad, entre los que destacan antibióticos, antiparasitarios, esteroides, anticoagulantes y dióxido de cloro.

Los antibióticos (principalmente azitromicina, eritromicina, ciprofloxacino, levofloxacino y ceftriaxona) e ivermectina son los fármacos más usados para tratar la COVID-19. Aunque desde el 2020 se ha recomendado evitar el uso de estos medicamentos por no ofrecer beneficios y además favorecer la resistencia bacteriana³⁻⁵, muchos médicos continúan prescribiéndolos indiscriminadamente.

Los esteroides son empleados también de forma desmedida, encontrando principalmente la dexametasona. Un estudio publicado en el 2020 desarrollado por el grupo RECOVERY demostró que la dexametasona disminuye significativamente la mortalidad en pacientes con COVID-19 grave, situación aparentemente contraria cuando se administró a pacientes ambulatorios⁶; por tanto, la recomendación de la administración de dexametasona debe limitarse únicamente a pacientes con enfermedad crítica.

Otra situación que resalta es la prescripción de antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes sin previa evaluación hematológica de los pacientes. Los trastornos de la coagulación asociados a COVID-19 tienen importancia especial, ya que existe riesgo de muerte por esta razón y no solo por insuficiencia respiratoria⁷. Actualmente continúa en discusión la trombotoprolaxis en pacientes ambulatorios, ya que su obtención se ha basado principalmente en factores de riesgo⁸ y deterioro clínico⁹; no obstante, marcadores como el dímero D han demostrado asociarse al pronóstico y marco de decisión para el empleo de trombotoprolaxis^{7,10}. Por lo anterior, es necesario estudiar clínica y bioquímicamente a los pacientes antes de prescribir estas terapias.

Por último, el uso de dióxido de cloro ha sido resultado de la desinformación, el mal uso de redes sociales, así como la ansiedad y desesperación de la población ante la pandemia, situación que -al igual que los "productos milagro" que se hacen famosos por testimonios y marketing- hizo que su empleo creciera en toda Latinoamérica¹¹. No obstante, la falta de evidencia científica y las complicaciones asociadas a su ingesta han orillado a evitar su consumo^{12,13}, por lo que puede considerarse antiético recomendarlo al tener más riesgos que beneficios demostrados.

Las prácticas médicas no han sido ideales por parte de las y los médicos en México frente a la pandemia de SARS-CoV-2, a pesar de existir información que ha podido orientar a sus decisiones terapéuticas. Esta situación nos lleva a preguntarnos: ¿hay problemas de acceso a la literatura científica? ¿Qué factores influyen para que las y los médicos no realicen PMBRC?

ACCESO A LA LITERATURA CIENTÍFICA EN MÉXICO

Es bien sabido que la capitalización de la ciencia ha representado un obstáculo para la educación, ya que el acceso a literatura de alto impacto se ha limitado a sectores "de élite" pertenecientes a instituciones con la capacidad económica de mantener suscripciones, situación

que -desde esta perspectiva- deja al resto de la comunidad a la deriva¹⁴.

Actualmente en México múltiples instituciones tienen acceso a un gran repertorio de revistas científicas nacionales e internacionales, tanto de acceso abierto como por suscripción, esto gracias a la incorporación al Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica. Dicha incorporación ha logrado que tanto estudiantes, egresados, docentes e investigadores tengan acceso legal a la literatura científica¹⁵.

A pesar de lo anterior, Sci-Hub ha representado otra oportunidad invaluable para el acceso a artículos publicados en revistas de alto impacto bajo regímenes de suscripción¹⁶, aunque esto represente violaciones a las políticas de publicación de dichas revistas.

Se sabe que los avances tecnológicos en materia de comunicación han impactado la educación médica, pues ahora las y los médicos ya no deben acudir forzosamente a bibliotecas para obtener información; los teléfonos inteligentes han hecho que el acceso se encuentre en la palma de la mano. A pesar de que esto pueda resultar revolucionario, es necesario aclarar que no toda la información en la web es confiable. Lamentablemente, la población general (incluyendo personal médico) tienen como primera fuente de información las redes sociales, así como aplicaciones que sintetizan información contenida en artículos y libros¹⁷; si bien no toda la información proveniente de estos medios debe considerarse falaz, obliga a que los docentes guíen para discriminar fuentes, interpretación de resultados y construcción de ideas¹⁸.

¿QUÉ SUCEDE CON LAS Y LOS MÉDICOS?

Ante las conductas terapéuticas presentadas por las y los profesionales médicos y después de exponer de manera breve y general el acceso a la información científica en México, ¿por qué no han realizado PMBRC durante la pandemia de COVID-19? ¿Qué los limita a aprender? ¿Qué factores están influyendo en la mejora de la práctica médica?

Discutiendo las posibles razones de este comportamiento iniciando desde la perspectiva de la práctica médica, la medicina defensiva ha cobrado especial interés en la última década¹⁹, esto debido al incremento de demandas principalmente por negligencia y omisión. Por ello, las y los médicos se han visto obligados a solicitar estudios de laboratorio y gabinete innecesarios para el abordaje de una enfermedad, además de prescribir medicamentos sin indicaciones consistentes, esto para evitar ser sancionados por "no actuar como se debe".

Aterrizando esta problemática a la COVID-19, en México no se tenía una guía formal de tratamiento hasta el día 2 de agosto de 2021, momento en que la guía clínica fue actualizada discutiendo y recomendando tratamientos con mejores bases y análisis²⁰, situación que, desde la perspectiva médica-jurídica, las y los profesionales deben tomar en cuenta para normar conductas terapéuticas. Ante esto, las y los médicos deben fungir como orientadores explicando el porqué del tratamiento, además de desalentar la automedicación y/o productos que pudiesen perjudicar la evolución clínica, economía o incluso la vida.

Por otra parte, si bien el modelo educativo actual es dinámico y trata de formar profesionales autodidactas, el éxito observado pos-

terior al egreso es una situación que debe colocarse sobre la mesa de discusión. Un factor importante que limita a las y los médicos en su crecimiento profesional es el egocentrismo y actitudes procustianas, donde las y los médicos de mayor jerarquía imponen su práctica y razonamiento (parte del modelo médico hegemónico²¹), además de negarse a recibir críticas, opiniones e ideas de profesionales en formación respecto a la atención de los pacientes, situación que secundariamente somete al alumno a hacer lo que el "jefe" ordena, hecho que puede culminar con la costumbre de hacer PMA, y por ende, fomentar la incertidumbre^{22,23}.

Otro hecho que puede explicar este fenómeno es el desconocimiento y/o rechazo de la búsqueda de estudios publicados; aunque el uso de teléfonos inteligentes con acceso a internet es alto durante las jornadas laborales²⁴, los artículos de consulta preferidos son las revisiones bibliográficas, situación que desfasa en tiempo los nuevos hallazgos publicados como artículos originales. Aunque los artículos de revisión brindan información valiosa a pesar de su lugar en el tiempo, la lectura crítica de las y los médicos resulta crucial para entender y reflexionar la información; lamentablemente, se ha observado que independientemente del grado de estudios o años de experiencia, la lectura crítica de artículos científicos es considerada baja en médicos(as) familiares²⁵.

Si bien las y los pacientes no influyen directamente en la formación médica, sí intervienen en la práctica diaria, pues existen falacias como la relación proporcional entre el precio de la consulta, la cantidad y precio de medicamentos con la calidad profesional del personal médico; por otra parte, ganar la confianza de los pacientes resulta crucial y al mismo tiempo peligroso para fomentar las PMA, pues aunque las y los profesionales médicos no continúen su educación fuera de una universidad, las y los pacientes confían plenamente en los tratamientos sin cuestionarlos (situación un tanto obvia ya que el paciente no experto en medicina acude con el profesional médico para recibir atención).

Aunque en esta crítica se expone un panorama general acerca de las prácticas médicas observadas ante la COVID-19, no se tiene suficiente alcance para conocer las causas reales de dichas conductas. Si bien damos una aproximación a las posibles razones de las malas prácticas, no es posible asegurarlo. Por ello, futuras investigaciones deben centrarse en hallar los problemas que las/los profesionales de la salud enfrentan para ser autodidactas y acercarse más a la actualización en temas diversos.

En conclusión, actualmente la obtención de conocimientos se ha diversificado de manera exponencial gracias a la tecnología. Sin embargo, el aprovechamiento adecuado de esta universalidad de información no se refleja en la práctica médica ante crisis sanitarias y, quizás tampoco, ante situaciones de la vida cotidiana (sin pandemia). Esto es consecuencia de múltiples factores que pasan por el ámbito formativo, laboral, legal e incluso personal. Planteamos algunas posibles explicaciones, aunque se requieren de más investigaciones enfocadas a desentrañar los factores que resultan en *mala praxis*, y así, buscar soluciones. La persistencia de inercia terapéutica es preocupante, pues son las y los pacientes quienes reciben la peor parte.

REFERENCIAS

1. León-Bórquez R, Lara-Vélez VM, Abreu-Hernández LF. Educación médica en México. FEM. 2018; 21(3): 119-28. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2014-98322018000300003&script=sci_arttext&tlng=en

2. Padilla-Santamaría F, Maya-Franco L, Ferman-Cano F. COVID-19 en México: Panorama Epidemiológico. *Rev Cadena Cereb.* 2020; 4(1): 31-42. Disponible en: <https://www.cadenadecerebros.com/art-ao-41-01>
3. Pérez-Martínez CA, Cházaro-Rocha EF. Uso de Antibióticos en COVID-19: ¿Principio de Parsimonia o Mala Praxis? *Rev Cadena Cereb.* 2021; 5(1): 94-5. Disponible en: <https://www.cadenadecerebros.com/articulo/art-ce-51-01>
4. Pérez-Martínez CA, Padilla-Santamaría F, Helguera-León SA, Mejía-Cornejo JJ, Casados-Rodríguez BE, Martínez-Abarca CI, et al. Uso y abuso de antimicrobianos en COVID-19: ¿cuándo está justificado utilizar antibióticos? *Med Int Méx.* 2021; 37(6): 1015-29. DOI: [10.24245/mim.v37i6.4931](https://doi.org/10.24245/mim.v37i6.4931)
5. COVID-19 Treatment Guidelines [sede web]. E.U.A.: National Institutes of Health; 2020 (última actualización 11 de febrero de 2021). Therapeutic Management of Adults With COVID-19. Disponible en: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/therapeutic-management/>
6. The RECOVERY Collaborative Group. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med.* 2021; 384: 693-704, DOI: [10.1056/NEJMoa2021436](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2021436)
7. Emert R, Shah P, Zampella JG. COVID-19 and hypercoagulability in the outpatient setting. *Thromb Res.* 2020; 192: 122-3. DOI: [10.1016/j.thromres.2020.05.031](https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.05.031)
8. Vanassche T, Orlando C, Vandenbosch K, Gadisseur A, Hermans C, Jochmans K. Belgian clinical guidance on anticoagulation management in hospitalised and ambulatory patients with COVID-19. *Acta Clin Belg.* 2020; 1-6. DOI: [10.1080/17843286.2020.1829252](https://doi.org/10.1080/17843286.2020.1829252)
9. Kollias A, Kyriakoulis KG, Dimakakos E, Poulakou G, Stergiou GS, Syrigos K. Thromboembolic risk and anticoagulant therapy in COVID-19 patients: emerging evidence and call for action. *Br J Haematol.* 2020; 189(5): 846-7. DOI: [10.1111/bjh.16727](https://doi.org/10.1111/bjh.16727)
10. Velavan TP, Kuk S, Kieu LT, Lamsfus C, Lalremruata A, Reddy S, et al. Longitudinal monitoring of laboratory markers characterizes hospitalized and ambulatory COVID-19 patients. *Sci Rep.* 2021; 11: 14471. DOI: [10.1038/s41598-021-93950-x](https://doi.org/10.1038/s41598-021-93950-x)
11. Mostajo-Radji MA. Pseudoscience in the Times of Crisis: How and Why Chlorine Dioxide Consumption Became Popular in Latin America During the COVID-19 Pandemic. *Front Polit Sci.* 2021; 3: 621370. DOI: [10.3389/fpos.2021.621370](https://doi.org/10.3389/fpos.2021.621370)
12. Beramendi F, Quispe I, Garcia E, Molina V, Aznar V, Pinillos MA. A human exposure to chlorine dioxide solution. not the solution. En: 41st International Congress of the European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists (EAPCCT) 25-28 May 2021, Virtual Meeting. *Clin Toxicol.* 2021; 59(6): 595. DOI: [10.1080/15563650.2021.1906080](https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1906080)
13. Medina-Avitia E, Tella-Vega P, García-Estrada C. Acute kidney injury secondary to chlorine dioxide use for COVID-19 prevention. *Hemodial Int.* 2021; 25(4): E40-E43. DOI: [10.1111/hdi.12941](https://doi.org/10.1111/hdi.12941)
14. Quintanilha TL, Trishchenko N. Acesso Aberto e Conhecimento Científico: Entre a Res Pública e o Modelo de Negócio. Uma Revisão da Literatura. *Comun Soc.* 2021; 39: 203-22. DOI: [10.17231/comsoc.39\(2021\).2756](https://doi.org/10.17231/comsoc.39(2021).2756)
15. CONRICyT [sede web]. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; 2018 [actualizada en 2021; acceso 3 de enero de 2022]. Conócenos [2 pantallas aproximadamente]. Disponible en: <https://www.conricyt.mx/acerca-del-consorcio/conocenos>
16. Himmelstein DS, Rodriguez A, Levernier JG, Munro TA, McLaughlin SR, Tzovaras BG, et al. Research: Sci-Hub provides access to nearly all scholarly literature. *eLife.* 2018; 7: e32822. DOI: [10.7554/eLife.32822](https://doi.org/10.7554/eLife.32822)
17. Wynter L, Burgess A, Kalman E, Heron JE, Bleasel J. Medical students: what educational resources are they using? *BMC Med Educ.* 2019; 19: 36. DOI: [10.1186/s12909-019-1462-9](https://doi.org/10.1186/s12909-019-1462-9)
18. Sierra-Fernández CR, López-Meneses M, Azar-Manzur F, Trevethan-Cravioto S. La educación médica durante la contingencia sanitaria por COVID-19: lecciones para el futuro. *Arch Cardiol Méx.* 2020; 90(Supl. 1): 50-5. DOI: [10.24875/acm.m20000073](https://doi.org/10.24875/acm.m20000073)
19. Dávila AA. Medicina defensiva. ¿Evitable? *Cir Gen.* 2018; 40(1): 54-60. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992018000100054
20. Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México. Consenso interinstitucional. México: Gobierno de México; 2021 [última actualización 2 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/telecomm/documentos/guia-clinica-para-el-tratamiento-de-la-covid19-en-mexico?idiom=es>
21. Menéndez EL. Modelo médico hegemónico: tendencias posibles y tendencias más o menos imaginarias. *Salud Colect.* 2020; 16: e2615. DOI: [10.18294/sc.2020.2615](https://doi.org/10.18294/sc.2020.2615)
22. Young P. Síndrome de Procueto en la Medicina. *Rev Med Chile.* 2018; 146(7): 942-6. DOI: [10.4067/s0034-98872018000700943](https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000700943)
23. Musso CG. Cómo manejar la incertidumbre en medicina. *Arch Argent Pediatr.* 2018; 116(2): 92. DOI: [10.5546/aap.2018.92](https://doi.org/10.5546/aap.2018.92)
24. Fernández S. El uso de equipos de telefonía móvil en la práctica clínica y el riesgo de iatrogenia y de malfunción de la tecnología sanitaria. Estudio y propuestas de mejora a través de un programa formativo. Universidad de Valladolid; 2017. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/211107029.pdf>
25. Romo MY. Lectura crítica de artículos de investigación clínica en residentes y médicos familiares en la UMF No. 9 del IMSS delegación Aguascalientes [tesis de especialidad en Medicina Familiar]. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes, Instituto Mexicano del Seguro Social; 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11317/1846>

FINANCIAMIENTO

Las y los autores declararon que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las y los autores declararon que no tienen conflictos de interés.

Hipocalcemia como predictor de insuficiencia respiratoria aguda en COVID-19: una revisión bibliográfica

Hypocalcemia as a predictor of acute respiratory failure in COVID-19: a bibliographic review

Juan Luis Pareja Rodríguez ^{ID}¹ *, Lizeth Alejandra García Chávez ^{ID}², Carlos Esteban Chiriboga Pazmiño ^{ID}³, Luis Felipe Carrión Guzmán ^{ID}², Jennifer Cristina Carvajal Ojeda ^{ID}⁴, Katty del Carmen Chamorro Acevedo ^{ID}⁵, Cristian Camilo Burbano Insuasty ^{ID}⁴, Rafael Eduardo González Mestre ^{ID}⁶.

RESUMEN

Antecedentes: La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), la enfermedad infecciosa altamente contagiosa causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2. La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró este brote como una amenaza importante para la salud internacional. COVID-19 es altamente infeccioso y puede provocar comorbilidades fatales, especialmente el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). SDRA causa daño alveolar difuso en el pulmón. Hay formación de membrana hialina en los alvéolos en la etapa aguda, seguida de ensanchamiento intersticial y edema y luego proliferación de fibroblastos en la etapa de organización.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática a través de diversas bases de datos de diciembre 2019 a marzo de 2022; la búsqueda y selección de artículos fue llevada a cabo en revistas indexadas en idioma inglés. Se utilizaron como palabras clave: Hipocalcemia; Insuficiencia respiratoria aguda; COVID-19.

Resultados: La COVID-19, puede presentar diversas manifestaciones clínicas, dentro de estas incluyen las endocrinas. Estas presentan una gran importancia clínica en la actualidad, con el fin de identificar las enfermedades graves y los resultados propios de la enfermedad. Las Manifestaciones clínicas de la COVID 19, puede presentarse de muchas formas, esta puede variar desde una clínica asintomática hasta manifestaciones graves que pueden comprometer la vida del paciente. Las formas leves son consideradas de pronóstico favorable, esta se presenta en la mayoría de los pacientes y presentan niveles de calcio en la mayoría de las veces normal. En cambio, los pacientes con pronóstico grave se relacionan con niveles de calcio más bajos. La hipocalcemia se encontró que estaba asociada de manera bastante consistente con un mayor riesgo de insuficiencia respiratoria aguda y mortalidad.

Conclusiones: La presente revisión ofrece información actualizada y detallada de las posibles herramientas diagnósticas de pronóstico o de la enfermedad antes de que esta se presente en su forma más grave, como es el caso de la hipocalcemia asociado en pacientes COVID-19, al igual que predecir el desarrollo de síntomas respiratorios.

Palabras Clave: Hipocalcemia; Insuficiencia respiratoria aguda; COVID-19.

ABSTRACT

Background: Coronavirus disease 2019 (COVID-19), the highly contagious infectious disease caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. The World Health Organization (WHO) declared this outbreak a major international health threat. COVID-19 is highly infectious and can lead to fatal comorbidities, especially acute respiratory distress syndrome (ARDS). ARDS causes diffuse alveolar damage in the lung. There is hyaline membrane formation in the alveoli in the acute stage, followed by interstitial widening and edema, and then proliferation of fibroblasts in the organizing stage.

Methodology: A narrative review was carried out through various databases from December 2019 to March 2022; the search and selection of articles was carried out in journals indexed in English. The following keywords were used: Hypocalcemia; Severe respiratory insufficiency; COVID-19.

Results: COVID-19 can present various clinical manifestations, within these they include endocrine ones. These present a great clinical importance at present, in order to identify serious diseases and the results of the disease. The clinical manifestations of COVID 19 can present in many ways, this can vary from an asymptomatic clinic to serious manifestations that can compromise the patient's life. Mild forms are considered to have a favorable prognosis, this occurs in most patients and calcium levels are normal in most cases. In contrast, patients with a severe prognosis are associated with lower calcium levels. Hypocalcemia was found to be fairly consistently associated with an increased risk of acute respiratory failure and mortality.

Conclusions: This review offers updated and detailed information on the possible prognostic diagnostic tools or the disease before it presents in its most severe form, as is the case of associated hypocalcemia in COVID-19 patients, as well as predict the development of respiratory symptoms.

Keywords: Hypocalcemia; Severe respiratory insufficiency; COVID-19.

1. Medicina General, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
2. Medicina General, Universidad de las Américas. Bogotá, Colombia.
3. Medicina General, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
4. Medicina General, Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá, Colombia.
5. Medicina General, Universidad Libre. Barranquilla, Colombia.
6. Medicina General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá, Colombia.

* Autor de Correspondencia: juanluisparejarodriguez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es una entidad infecciosa altamente contagiosa causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) que ha tenido un efecto catastrófico en la demografía mundial y que ha resultado en más de 2,9 millones de muertes en todo el mundo, emergiendo como la crisis de salud global más importante desde la era de la pandemia de influenza de 1918¹.

Los coronavirus (CoV) son virus de ARN de cadena positiva (+ssRNA) con una apariencia similar a una corona bajo un microscopio electrónico (*coronam* es el término latino para corona) debido a la presencia de glicoproteínas de punta en la envoltura^{1,2}. La Organización Mundial de la Salud (OMS) decretó un estado de emergencia internacional a raíz de este virus por su gran letalidad³.

El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) se desarrolla en el 42 % de los pacientes que presentan neumonía por COVID-19 y en el 61–81 % de los que requieren cuidados intensivos. El SDRA de COVID-19 sigue un curso de tiempo predecible durante días, con una mediana de tiempo hasta la intubación de 8,5 días después del inicio de los síntomas⁴.

Es importante monitorear a los pacientes para detectar el desarrollo de SDRA a medida que avanza la infección por COVID-19, para esto la frecuencia respiratoria y SpO₂ son dos parámetros importantes para juzgar el estado clínico de los pacientes y permitir el reconocimiento temprano del SDRA⁵. Este síndrome causa daño alveolar difuso en el pulmón, con la formación de membrana hialina en los alvéolos en la etapa aguda, seguida de ensanchamiento intersticial y edema y luego proliferación de fibroblastos en la etapa de organización⁶.

El SDRA por COVID-19 cuenta con mayores tasas de ingreso a unidades de cuidados intensivos e intermedios, además de mayores tasas de defunción que el SDRA con otras etiologías^{6,7}.

La hipocalcemia está caracterizada por presentar niveles de calcio por debajo del límite inferior normal (8.5 a 10.2 mg/dL), teniendo en cuenta que el intervalo normal puede variar ligeramente entre diferentes laboratorios. Muchos factores influyen en la homeostasis del calcio en el cuerpo, dentro de estos encontramos la hormona paratiroidea, la vitamina D (VD), el factor de crecimiento de fibroblastos 23 y la calcitonina⁸.

Hasta la fecha no se tienen datos precisos de la incidencia y prevalencia de la hipocalcemia en general. Pero los datos que se tienen sobre la prevalencia son en aquellos pacientes que presentan hipocalcemia transitoria después de la tiroidectomía, la cual puede variar entre 6,9% y 49% y entre 0,4 y 33% para la hipocalcemia permanente⁸.

La insuficiencia renal aun sigue siendo la principal causa de hipocalcemia, seguido de la deficiencia de vitamina D, la deficiencia

de magnesio y la pancreatitis aguda, pero posterior al inicio de la pandemia COVID-19, se ha notificado en estudios que la hipocalcemia es una anomalía bioquímica muy prevalente en pacientes que desarrollan esta enfermedad⁸.

Dado que la COVID-19, es considerada como un síndrome, puede presentar mucha influencia negativa en diversas partes del organismo, por lo que la hipocalcemia se ha asociado como un posible marcador de mortalidad y predictor de pronóstico en la gravedad de la enfermedad, la inflamación bioquímica y los marcadores tromboticos, especialmente en aquellos pacientes que no tengan patologías de bases que pueden contribuir a identificar la causa de la hipocalcemia¹¹.

Dado que en la actualidad se siguen presentando casos de pacientes que requieren su ingreso en sala general de hospitalización o en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), especialmente por el desarrollo de SDRA asociados a COVID-19, conviene realizar este trabajo, con el fin de brindar las posibles herramientas diagnósticas de pronóstico o de la enfermedad antes de que esta se presente en su forma más grave, como es el caso de la hipocalcemia asociado en pacientes COVID-19.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática a través de diferentes bases de datos internacionales entre las que destacan PubMed, Scielo, Google scholar y ScienceDirect, entre otras. La selección de artículos se realizó en revistas indexadas en idioma inglés de los años 2019 a 2022. Como palabras clave, se empleó la metodología DeCS y MeSH, utilizando así los términos: Hipocalcemia; Insuficiencia respiratoria aguda; COVID-19. En esta revisión se identificaron 112 publicaciones originales y de revisión relacionadas con la temática estudiada, de los cuales, 26 artículos cumplieron con los requisitos de inclusión, tales como, artículos que estuvieran en un rango no menor al año 2019 y que fueran artículos de texto completo (**Figura 1**).

HIPOCALCEMIA Y COVID-19

La COVID-19, puede presentar diversas manifestaciones clínicas, dentro de estas incluyen las endocrinas. Estas presentan una gran importancia clínica en la actualidad, con el fin de identificar las enfermedades graves y los resultados propios de la enfermedad⁹.

Al comienzo de la pandemia de COVID-19 no se disponía de datos poblacionales sobre los niveles de calcio en los pacientes afectados y en abril de 2020 se notificó un primer caso de hipocalcemia aguda grave en un paciente italiano con infección por SARS-CoV-2¹⁰. Posterior a este hallazgo, varios estudios informaron de la hipocalcemia como una anomalía bioquímica muy prevalente en pacientes con la COVID-19 con una marcada influencia negativa en la gravedad de la enfermedad, la inflamación bioquímica y los marcadores tromboticos y la mortalidad¹¹.

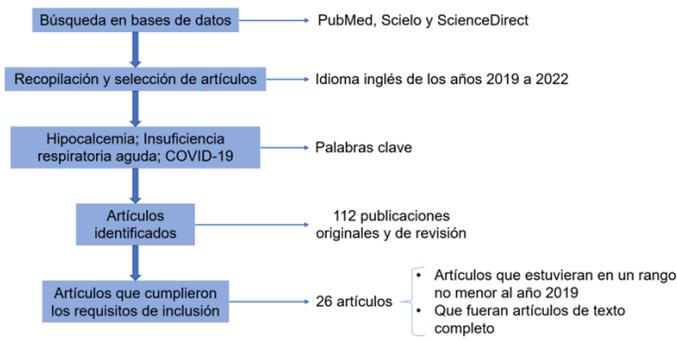


Figura 1. Diagrama de flujo que muestra el proceso de selección de artículos para la elaboración de este trabajo.

También se ha observado con frecuencia una alta prevalencia de fracturas vertebrales con mayor deterioro respiratorio en los pacientes afectados y una deficiencia generalizada de vitamina D, lo que sugiere un “fenotipo osteometabólico” emergente en COVID-19¹².

Como bien se conoce hasta la fecha, los síntomas de la COVID-19 son más prevalentes a nivel respiratorio. Esta puede presentarse de diferente intensidad, ya sea asintomática leve hasta presentar síntomas graves, conllevando su estancia a la Unidad de cuidados intensivos¹³.

Pero no solamente sus síntomas son pulmonares. Esta enfermedad puede presentar síntomas extrapulmonares o extra respiratorios, dentro de estas podemos incluir el fenotipo endocrino, ya que son muy frecuentes en pacientes que presentan la enfermedad de forma más grave o con manifestaciones clínicas que pueden comprometer la vida del paciente¹⁴.

Los antecedentes concomitantes o la diabetes mellitus recién diagnosticada y las anomalías del metabolismo de la glucosa, incluido el empeoramiento de la hiperglucemia y la cetosis, surgieron rápidamente como una de las afecciones médicas más relevantes que influyen negativamente en el COVID-19¹⁵.

La VD está involucrada en la inmunocompetencia tanto en lo que respecta a la inmunidad innata como adaptativa, y se reconoce ampliamente una asociación fuerte y estricta entre la hipovitaminosis D y el exceso de masa grasa y la diabetes mellitus¹⁴.

¿EXISTE ASOCIACIÓN ENTRE LA HIPOCALCEMIA Y COVID-19?

Antes de responder este interrogante, es recomendable tener presente que otras enfermedades o patologías pueden estar asociados con los niveles bajos de calcio, por lo que en la **Tabla 1** podemos identificar las principales enfermedades asociadas a esta manifestación^{11, 15-17}.

Al comienzo de la pandemia de COVID-19 en 2019, varios estudios, especialmente realizados en China, investigaron las características clínicas y de laboratorio de los pacientes con COVID-19, incluidos los biomarcadores inflamatorios y de lesiones orgánicas. Sin embargo, no se dispuso de datos de población sobre los niveles de calcio en estos estudios¹⁸.

Tabla 1. Patologías asociadas a hipocalcemia.

GRUPO	PATOLOGÍA
Genético	Hipoparatiroidismo autosómico dominante (11p15preproPTH)
	Hipoparatiroidismo autosómico recesivo (6p23-p25)
	Deleción cromosoma 22q11
	Síndrome de Sanjad-Sakati y Kenney Caffey. (1q42-q43)
Alteraciones mitocondriales	Síndrome de Kearns Sayre
	Síndrome Melas
	Síndrome de deficiencia proteica trifuncional mitocondrial
Autoinmune	Enfermedad poliglandular tipo 1 (Mutaciones gen AIRE)
Adquirido	Tiroidectomía o para tiroidectomía
	Hemocromatosis
	Enfermedad de Wilson
	SIDA, Sepsis, lesión renal aguda y síndrome de disfunción multiorgánica
Con niveles elevados de PTH	Resistencia a la PTH
	Déficit de vitamina D/raquitismo vitamina D dependiente
Miscelánea	Síndrome de Hueso hambriento
	Osteoporosis
	Transfusiones y alcalosis
	Pancreatitis

Abreviaturas: PTH, hormona paratiroidea.

En abril de 2020, durante la primera propagación pandémica en Europa, se notificó un caso de hipocalcemia aguda grave en un paciente italiano previamente tiroidectomizado con infección por SARS-CoV-2. Por lo tanto, COVID-19 se sugirió por primera vez como la posible causa precipitante de un hipoparatiroidismo posquirúrgico subclínico¹⁹.

Curiosamente, estudios previos, realizados en 2003 y 2016 y centrados en emergencias epidémicas pasadas de SARS y Ébola, informaron que la hipocalcemia es una anomalía bioquímica muy prevalente en pacientes afectados²⁰.

La hipocalcemia se definió como un nivel de calcio total corregido por albúmina sérica por debajo de 8,8 mg/dl (valores de referencia 8,8-10,5 mg/dl)²⁰.

La mayoría de los estudios disponibles evaluaron los niveles de calcio sérico total, ajustados o no por los niveles de albúmina, definiendo hipocalcemia como niveles por debajo de 2,2 mmol/L (8,8 mg/dL) o 2,15 mmol/L (8,6 mg/dL) o 2,12 mmol/L (8,5 mg/dL), reportando una prevalencia de hipocalcemia que oscila entre el 62,6% y el 74,7%²⁰. Otros estudios que evaluaron los niveles de calcio sérico ionizado informaron una prevalencia de hipocalcemia superior al 80 %¹⁸.

Curiosamente, otro estudio informó niveles más bajos de calcio total e ionizado en pacientes positivos para la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-qPCR) en tiempo real de SARS-CoV-2 en hisopos nasofaríngeos en comparación con los ingresados en el servicio de urgencias con los mismos signos y síntomas clínicos y negativos a la RT-qPCR prueba²⁰.

Un estudio quiso comprender si la hipocalcemia puede ser una característica específica distintiva de COVID-19 y no solo influenciada por la gravedad de la enfermedad clínica del paciente y la enfermedad inflamatoria concomitante, comparó los niveles de calcio ionizado en pacientes ingresados en su servicio de urgencias durante el mismo período por enfermedad respiratoria aguda^{20,21}.

La enfermedad relacionada (CoV) o no (nCoV) con la infección por SARS-CoV-2, se emparejo por edad, sexo y presencia de comorbilidades concomitantes, todos los factores que se sabe que influyen en los resultados de los pacientes con COVID-19, en una base de control de un caso¹⁸. A pesar de las mismas características clínicas iniciales y parámetros inflamatorios de los dos grupos, encontraron niveles de calcio más bajos en pacientes con CoV en comparación con nCoV con una tasa doble de hipocalcemia²¹.

Otro estudio recopiló datos del análisis de gases en sangre venosa de pacientes ingresados en el servicio de urgencias por enfermedades respiratorias, mostró niveles de calcio ionizado significativamente más bajos en pacientes positivos para SARS-CoV-2 que en pacientes negativos²⁰.

HIPOCALCEMIA ASOCIADA A INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

Las Manifestaciones clínicas de la COVID 19, puede presentarse de muchas formas, esta puede variar desde una clínica asintomática hasta manifestaciones graves que pueden comprometer la vida del paciente. Las formas leves son consideradas de pronóstico favorable, esta se presenta en la mayoría de los pacientes²¹.

Dada a las manifestaciones graves que pueden presentar alguno de los pacientes con COVID 19, es recomendable identificar los predictores tempranos de gravedad, para así poder brindar un manejo oportuno. Por lo que hasta la fecha se ha implementado el análisis exhaustivo y multifactorial de pacientes que ingresan al servicio de urgencias con niveles bajos de calcio²².

Además de la relación que se presenta entre la hipocalcemia y las manifestaciones clínicas graves de la COVID 19, también se ha visto una fuerte asociación entre los niveles bajo de calcio y una respuesta inflamatoria más pronunciada en esta misma clase de pacientes^{22,23}.

La hipocalcemia era un hallazgo ya informado en pacientes hospitalizados en los departamentos de Medicina Interna, y se encontró que estaba asociada de manera consistente con un mayor riesgo de insuficiencia respiratoria aguda y mortalidad. Por lo tanto, actualmente no está claro si la hipocalcemia en COVID-19 es solo un marcador de la gravedad de la enfermedad en lugar de una característica específica de la enfermedad. Este tema abierto también impacta en la importancia clínica y pronóstica de este hallazgo bioquímico²⁴.

La deficiencia de Vitamina D se considera como una característica típica de los pacientes con COVID-19, pero además se ha observado con frecuencia en una alta prevalencia de fracturas vertebrales, empeoramiento de la insuficiencia respiratoria en los pacientes afectados y una hipocalcemia generalizada con impactos negativos en la gravedad de la enfermedad, lo que sugiere una "fenotipo osteometabólico" emergente en COVID-19^{23,24}. Por lo que esto nos pone a plantear si la hipocalcemia está asociada directamente con síntomas respiratorios o es un hallazgo secundario de la deficiencia de vitamina

D lo que ocasiona la insuficiencia respiratoria. Por lo que se necesitan más estudios afirmando estos puntos.

DISCUSIÓN

El reporte de caso clínico realizado por Edmond et al, afirma contribuye positivamente a este trabajo, al informar sobre una paciente femenina de 81 años, que se presentó al servicio de emergencias, quejándose de fatiga, mialgia y fiebre durante los 2 días anteriores y dificultad para respirar. Su panel metabólico reveló hipocalcemia severa de 4,8 mg/dL, el nivel de calcio corregido en suero se calculó como 5,7 mg/dL. La tomografía computarizada de tórax mostró múltiples opacidades en vidrio esmerilado periféricas y centrales que son una fuerte sugerencia de infección por COVID-19. Por lo tanto, se obtuvo un hisopo nasofaríngeo del paciente para la RT-PCR convencional de coronavirus, ensayo que dio positivo para el virus²⁵.

Otro estudio realizado por Januar W, et al. (2021) en el cual realizan una búsqueda bibliográfica sistemática en PubMed, Scopus y Embase con las palabras clave "SARS-CoV-2" OR "COVID-19" OR "2019-nCoV" AND "hipocalcemia" hasta el 10 de diciembre de 2020. En este estudio se identificó 2032 pacientes de 7 estudios, La incidencia de malos resultados en este estudio fue del 26%. El calcio sérico fue más bajo en pacientes con mala evolución. Por lo que se llegó a la conclusión de que la hipocalcemia se asoció con un mal resultado en pacientes con COVID-19²⁶.

Estos estudios afirman positivamente este trabajo, al igual que muchos otros, informando sobre el papel que juega el calcio en pacientes con la COVID 19 y una sintomatología grave. En cuanto a las fortalezas de este artículo se resalta la búsqueda detallada y calidad en la selección de artículos a emplearse según su grado de importancia y relevancia. Sin embargo, aún no se conoce con exactitud el mecanismo fisiopatológico por el cual se presenta la hipocalcemia secundaria a la COVID 19, al igual que la asociación que puede presentarse en la hipocalcemia y la insuficiencia respiratoria, por lo que se requieren más estudios para afirmar estos hechos.

CONCLUSIÓN

La COVID-19 puede presentar diversas manifestaciones clínicas, dentro de estas incluyen las endocrinas. Estas presentan una gran importancia clínica en la actualidad, con el fin de identificar las enfermedades graves y los resultados propios de la enfermedad. Hasta la fecha se sabe que los antecedentes concomitantes o la diabetes mellitus recién diagnosticada y las anomalías del metabolismo de la glucosa, incluido el empeoramiento de la hiperglucemia y la cetosis surgieron rápidamente como una de las afecciones médicas más relevantes que influyen negativamente en el COVID-19.

Existen muchas enfermedades o patologías que pueden estar asociados con los niveles bajos de calcio, dentro de estas podemos encontrar enfermedades genéticas, alteraciones mitocondriales, autoinmune, adquiridas, con niveles elevados de PTH, miscelánea como se evidencia en la **Tabla 1**.

Las manifestaciones clínicas de la COVID 19, puede presentarse de muchas formas, esta puede variar desde una clínica asintomática hasta manifestaciones graves que pueden comprometer la vida del paciente. Las formas leves son consideradas de pronóstico favorable, esta se presenta en la mayoría de los pacientes y presentan niveles de

calcio en la mayoría de las veces normal. En cambio, los pacientes con pronóstico grave se relacionan con niveles de calcio más bajos.

Con este trabajo podemos identificar el posible uso adicional de la hipocalcemia en pacientes que presenten la COVID-19, con el fin de analizar este parámetro bioquímico como un llamado de alerta para brindar una atención integral y oportuna a los pacientes, ya que la hipocalcemia se encontró que estaba asociada de manera bastante consistente con un mayor riesgo de insuficiencia respiratoria aguda y mortalidad. Especialmente su importancia radica en aquellos pacientes que no presenten patología de base que pueda explicar la posible causas de la hipocalcemia.

REFERENCIAS

- Biryukov J, Boydston JA, Dunning RA, Yeager JJ, Wood S, Ferris A, et al. SARS-CoV-2 is rapidly inactivated at high temperature. *Environ Chem Lett.* 2021; 19(2): 1773-7. DOI: [10.1007/s10311-021-01187-x](https://doi.org/10.1007/s10311-021-01187-x)
- Oreshkova N, Molenaar RJ, Vreman S, Harders F, Oude BB, Hakze-van der Honing RW, et al. SARS-CoV-2 infection in farmed minks, the Netherlands, April and May 2020. *Euro Surveill.* 2020; 25(23): 2001005. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2020.25.23.2001005](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.23.2001005)
- Galloway SE, Paul P, MacCannell DR, Johansson MA, Brooks JT, MacNeil A, et al. Emergence of SARS-CoV-2 B.1.1.7 Lineage - United States, December 29, 2020-January 12, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021; 70(3): 95-99. DOI: [10.15585/mmwr.mm7003e2](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7003e2)
- Wu K, Werner AP, Moliva JJ, Koch M, Choi A, Stewart-Jones GBE, et al. mRNA-1273 vaccine induces neutralizing antibodies against spike mutants from global SARS-CoV-2 variants. *bioRxiv.* 2021: 2021.01.25.427948. DOI: [10.1101/2021.01.25.427948](https://doi.org/10.1101/2021.01.25.427948)
- Walensky RP, Walke HT, Fauci AS. SARS-CoV-2 Variants of Concern in the United States-Challenges and Opportunities. *JAMA.* 2021; 325(11): 1037-8. DOI: [10.1001/jama.2021.2294](https://doi.org/10.1001/jama.2021.2294)
- Davies NG, Jarvis CI, CMMID COVID-19 Working Group, Edmunds WJ, Jewell NP, Diaz-Ordaz K, et al. Increased mortality in community-tested cases of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7. *Nature.* 2021; 593(7858): 270-4. DOI: [10.1038/s41586-021-03426-1](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03426-1)
- Wibmer CK, Ayres F, Hermanus T, Madzivhandila M, Kgagudi P, Oosthuysen B, et al. SARS-CoV-2 501Y.V2 escapes neutralization by South African COVID-19 donor plasma. *Nat Med.* 2021; 27: 622-5. DOI: [10.1038/s41591-021-01285-x](https://doi.org/10.1038/s41591-021-01285-x)
- A. Goyal, Anastasopoulou C, Ngu M, Singh S. Hypocalcemia. *Treasure Island: StatPearls Publishing;* 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430912/>
- Guo ZD, Wang ZY, Zhang SF, Li X, Li L, Li C, et al. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(7): 1583-91. DOI: [10.3201/eid2607.200885](https://doi.org/10.3201/eid2607.200885)
- Kotlyar AM, Grechukhina O, Chen A, Popkhadze S, Grimshaw A, Tal O, et al. Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2021; 224(1): 35-53.e3. DOI: [10.1016/j.ajog.2020.07.049](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.07.049)
- Gibson PG, Qin L, Puah SH. COVID-19 acute respiratory distress syndrome (ARDS): clinical features and differences from typical pre-COVID-19 ARDS. *Med J Aust.* 2020; 213(2): 54-56.e1. DOI: [10.5694/mja2.50674](https://doi.org/10.5694/mja2.50674)
- Shi H, Han X, Zheng C. Evolution of CT manifestations in a patient recovered from 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia in Wuhan, China. *Radiology.* 2020; 295(1): 20. DOI: [10.1148/radiol.2020200269](https://doi.org/10.1148/radiol.2020200269)
- Song F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, et al. Emerging 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology.* 2020; 295(1): 210-217. DOI: [10.1148/radiol.2020200274](https://doi.org/10.1148/radiol.2020200274)
- Bilezikian JP, Bikle D, Hewison M, Lazaretti-Castro M, Formenti AM, Gupta A, et al. MECHANISMS IN ENDOCRINOLOGY: Vitamin D and COVID-19. *Eur J Endocrinol.* 2020; 183(5): R133-R147. DOI: [10.1530/EJE-20-0665](https://doi.org/10.1530/EJE-20-0665)
- Coppelli A, Giannarelli R, Aragona M, Penno G, Falcone M, Tiseo G, et al. Hyperglycemia at Hospital Admission Is Associated With Severity of the Prognosis in Patients Hospitalized for COVID-19: The Pisa COVID-

- 19 Study. *Diabetes Care.* 2020; 43(10): 2345-8. DOI: [10.2337/dc20-1380](https://doi.org/10.2337/dc20-1380)
- Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity (Silver Spring).* 2020; 28(10): 1195-9. DOI: [10.1002/oby.22831](https://doi.org/10.1002/oby.22831)
- Di Filippo L, Formenti AM, Rovere-Querini P, Carlucci M, Conte C, Ciceri F, et al. Hypocalcemia is highly prevalent and predicts hospitalization in patients with COVID-19. *Endocrine.* 2020; 68(3): 475-8. DOI: [10.1007/s12020-020-02383-5](https://doi.org/10.1007/s12020-020-02383-5)
- Bossoni S, Chiesa L, Giustina A. Severe hypocalcemia in a thyroidectomized woman with Covid-19 infection. *Endocrine.* 2020; 68(2): 253-4. DOI: [10.1007/s12020-020-02326-0](https://doi.org/10.1007/s12020-020-02326-0)
- Bennouar S, Cherif AB, Kessira A, Bennouar DE, Abdi S. Vitamin D Deficiency and Low Serum Calcium as Predictors of Poor Prognosis in Patients with Severe COVID-19. *J Am Coll Nutr.* 2021; 40(2): 104-10. DOI: [10.1080/07315724.2020.1856013](https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1856013)
- Hernández JL, Nan D, Fernandez-Ayala M, García-Unzueta M, Hernández-Hernández MA, López-Hoyos M, et al. Vitamin D Status in Hospitalized Patients with SARS-CoV-2 Infection. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021; 106(3): e1343-e1353. DOI: [10.1210/clinem/dgaa733](https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa733)
- Liu J, Han P, Wu J, Gong J, Tian D. Prevalence and predictive value of hypocalcemia in severe COVID-19 patients. *J Infect Public Health.* 2020; 13(9): 1224-8. DOI: [10.1016/j.jiph.2020.05.029](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.05.029)
- Pal R, Ram S, Zohmangaihi D, Biswas I, Suri V, Yaddanapudi LN, et al. High Prevalence of Hypocalcemia in Non-severe COVID-19 Patients: A Retrospective Case-Control Study. *Front Med (Lausanne).* 2021; 7: 590805. DOI: [10.3389/fmed.2020.590805](https://doi.org/10.3389/fmed.2020.590805)
- Sun JK, Zhang WH, Zou L, Liu Y, Li JJ, Kan XH, et al. Serum calcium as a biomarker of clinical severity and prognosis in patients with coronavirus disease 2019. *Aging (Albany NY).* 2020; 12(12): 11287-95. DOI: [10.18632/aging.103526](https://doi.org/10.18632/aging.103526)
- Wu Y, Hou B, Liu J, Chen Y, Zhong P. Risk Factors Associated With Long-Term Hospitalization in Patients With COVID-19: A Single-Centered, Retrospective Study. *Front Med (Lausanne).* 2020; 7: 315. DOI: [10.3389/fmed.2020.00315](https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00315)
- Puca E, Puca E, Pipero P, Kraja H, Como N. Severe hypocalcaemia in a COVID-19 female patient. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep.* 2021; 2021(1): 20-0097. DOI: [10.1530/EDM-20-0097](https://doi.org/10.1530/EDM-20-0097)
- Martha JW, Wibowo A, Pranata R. Hypocalcemia is associated with severe COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr.* 2021; 15(1): 337-42. DOI: [10.1016/j.dsx.2021.01.003](https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.01.003)

FINANCIAMIENTO

Las y los autores declararon que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las y los autores declararon que no tienen conflictos de interés.

Eutanasia: un enfoque desde la perspectiva de la salud familiar.

Revisión bibliográfica

Euthanasia: an approach from the perspective of family health. A bibliographic review

Arleth Sandry Hernández Álvarez ¹*, José Leonardo Balmaceda Montejo ², Juan Esteban Tafur Delgado ³, Andrés Felipe Vela Montenegro ⁴, Carlos Andrés Genes ⁵, Andrea Carolina Wilcox Robles ⁶, Armando Hongming Yee Acendra ⁷, Daniela Carolina Salcedo Restrepo ⁵.

RESUMEN

Antecedentes: Se considera la eutanasia como "buen morir" cuando se le provoca la muerte a un paciente con una patología terminal sin pronóstico de mejora a peticiones exentas de él, donde el propósito principal es ayudar la paciente dándole cese a su dolor insoportable crónico.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica a través de diversas bases de datos de enero de 2010 a octubre de 2022; la búsqueda y selección de artículos fue llevada a cabo en revistas indexadas en idioma inglés y español. Se utilizaron como palabras clave: eutanasia, derecho, medicina familiar.

Resultados: Para garantizar un apoyo de calidad a los pacientes con enfermedades terminales es necesario que los médicos, especialistas y todo aquel relacionado con los servicios asistenciales, reciban una adecuada formación en temas de bioética, que se aplique una metodología correcta para la resolución de conflictos, con la intención de cumplir los deseos personales del paciente. De lo contrario, se produce un ataque directo contra sus derechos.

Conclusión: La práctica de algo tan controversial como la eutanasia, percibe un componente esencial humanitario, ya que defiende el respeto a la vida y a vivirla con dignidad, esta práctica constituye la forma de asistencia más efectiva y empática para los pacientes que se encuentran en el estadio final de una enfermedad sin mejora, cumplir el derecho de los pacientes se basa en garantizar una aplicación sistemática y estricta de los principios bioéticos.

Palabras Clave: eutanasia; derecho; medicina familiar.

ABSTRACT

Background: Euthanasia is considered as "good death" when death is caused to a patient with a terminal pathology with no prognosis of improvement to requests exempt from it, where the main purpose is to help the patient by giving cessation to her chronic unbearable pain.

Methodology: A bibliographic review was carried out through various databases from January 2010 to October 2022; the search and selection of articles was carried out in indexed journals in English and Spanish. Key words used were: euthanasia, law, family medicine.

Results: In order to guarantee quality support to terminally ill patients, it is necessary that physicians, specialists and all those involved in health care services receive adequate training in bioethical issues, that a correct methodology for conflict resolution is applied, with the intention of fulfilling the patient's personal wishes. Otherwise, there is a direct attack on their rights.

Conclusion: The practice of something as controversial as euthanasia, perceives an essential humanitarian component, since it defends the respect for life and to live it with dignity, this practice constitutes the most effective and empathetic form of assistance for patients who are in the final stage of a disease without improvement, fulfilling the right of patients is based on ensuring a systematic and strict application of bioethical principles.

Keywords: euthanasia; law; family medicine.

1. Salud Familiar, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.
2. Pediatría, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.
3. Pediatría, Universidad del Sinú. Montería, Colombia.
4. Medicina General, Universidad del Bosque. Bogotá, Colombia.
5. Medicina General, Universidad del Sinú. Montería, Colombia.
6. Medicina General, Universidad Libre. Barranquilla, Colombia.
7. Medicina General, Fundación Universitaria San Martín. Barranquilla, Colombia.

* Autora de Correspondencia: arlethhal53@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas representan un gran costo no solamente en el ámbito monetario o físico sino también el emocional, tanto en la vida de los pacientes como de sus familiares, por lo mencionado anteriormente se puede decir que vivir tales procesos hacen que el tema del duelo, muerte y el buen morir sean situaciones que desde el enfoque social no sean abordados de manera abierta y clara¹.

Cabe destacar que el tema de la eutanasia sigue siendo un tabú en muchas partes del mundo, ya que no se piensa de este como un derecho fundamental sino como un suicidio, dificultando lo que este de verdad significa. Como bien sabemos, la vida se establece como un valor esencial e irrefutable, por tal razón, es responsabilidad de la comunidad médica salvaguardar la vida de cualquier paciente; sin embargo, el hecho de morir dignamente se tiene que ver desde un enfoque humanístico, ya que son varios los factores que se deben tener en cuenta para el paciente, entre esos podemos mencionar: tiempo, razones, lugar, entre muchos otros. Puesto que son factores que se deben tener en cuenta al momento que el paciente decide no proseguir con un tratamiento que prolongue su vida y al mismo tiempo el dolor, en ese instante, la concepción de la vida no debe limitarse a la funcionalidad de los órganos vitales del ser, sino que engloba cosas como la dignidad humana, y a su vez, el bienestar humano, por lo que surge la necesidad de explorar la eutanasia como un derecho dejando de lado los mitos que esta trae consigo¹.

La presente investigación bibliográfica tiene como principal función presentar la perspectiva de los profesionales de la medicina familiar ante la eutanasia, teniendo en cuenta categorías como el campo profesional tomando referencia el juramento hipocrático, el código de ética, los derechos del paciente, las creencias religiosas, los principios morales y las experiencias personales.

El objetivo de esta investigación es explorar la perspectiva de la comunidad médica al momento de plantear tanto por el paciente y familiares la eutanasia como una opción para el bienestar del paciente teniendo en cuenta los principios de la bioética.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica, en la cual se realizaron búsquedas en varias fuentes de datos como PubMed, Google académico, Scielo, entre otras. La selección de información de artículos fue recopilada de revistas indexadas en los idiomas inglés y español entre los años 2010 a 2022. Como palabras claves se tuvieron en cuenta según la metodología DeCS y MeSH los términos; Eutanasia, derecho, medicina familiar. Dentro de esta investigación se identificaron 60 publicaciones originales y de revisión con relación a la temática explorada en esta investigación de los cuales, 19 artículos cumplieron con los requisitos previamente definidos dentro de esta investigación, así mismo con los requisitos de inclusión especificados, tales

como investigaciones que estuvieran dentro del rango de tiempo no menor al 2010, que fueran investigaciones completas y que informaran acerca de la eutanasia desde la perspectiva de la medicina familiar (Figura 1). Dentro de los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta las investigaciones que no contaran con la información suficiente o que no presentaran la información completa al momento de su revisión.

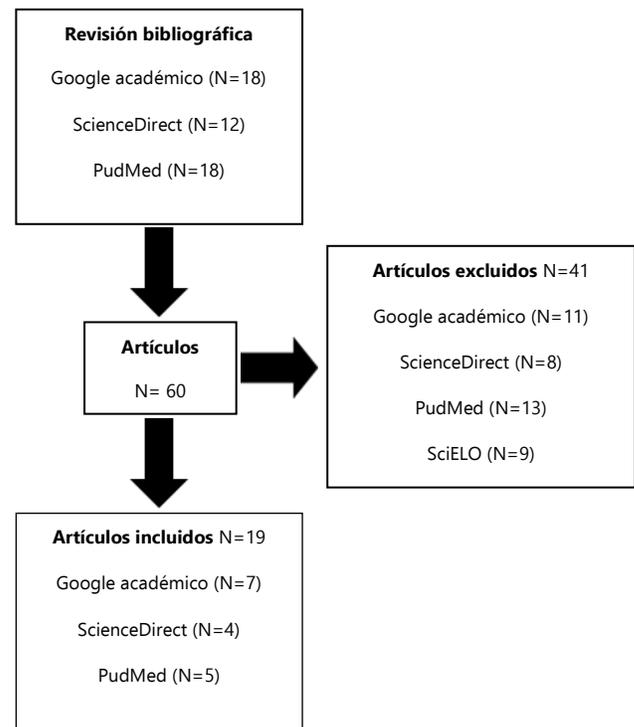


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos para el desarrollo de este trabajo.

EUTANASIA

La eutanasia es una práctica que se realiza para dar fin a la vida de los pacientes que se encuentran en un constante sufrimiento insostenible por un tratamiento que no mejora su condición y agrava los síntomas de la enfermedad, provocándoles incluso más dolor que esta misma, por lo que las posibilidades de mejora o erradicar totalmente la enfermedad son extremadamente bajas. Durante el ejercicio de la eutanasia activa al paciente se le concede una muerte digna a través del uso de fármacos letales, que son administrados por una tercera persona. Es muy diferente al suicidio asistido donde el médico solamente se limita a proporcionar al paciente los medios para que este ejecute la acción de suicidio, pero no se realiza la acción de causar muerte².

Cabe recalcar que en la actualidad la eutanasia no solo abarca el semblante médico, ya que es considerado un argumento legal que de manera inevitable se enfoca en los comportamientos que conducen a la reducción de las funciones vitales de la persona, que se encuentra

atravesando una enfermedad grave sin pronóstico de mejora y que siente que el sufrimiento llega a un punto de ser intolerable, lo que puede generar pensamientos de finalizar el mismo con su vida.

Existen muchas personas que ven la eutanasia como un acto ilícito o como objeto de una revolución en numerosos niveles jurídicos y morales que sin dudas inicia en el espectro médico² (Figura 2).

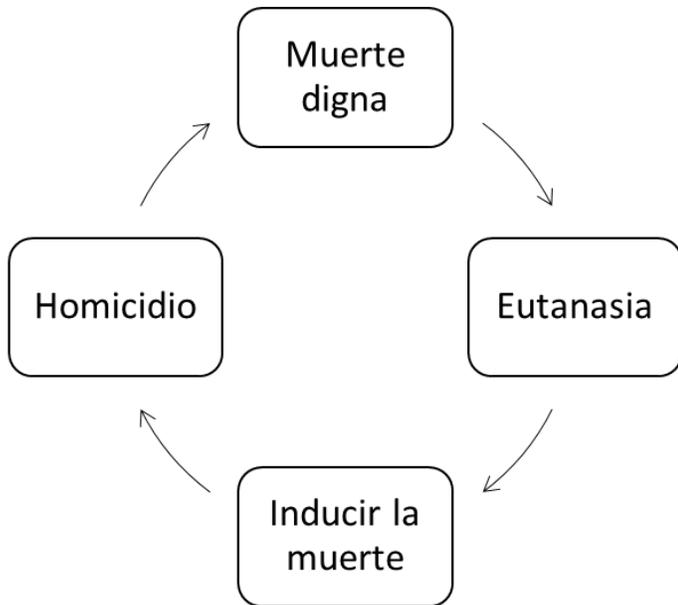


Figura 2. Escenario clínico relacionado con la eutanasia al que se ve expuesto el personal médico.

Hay que tener presente que la eutanasia tiene sus bases firmes desde el momento en que se convirtió en un hecho legal como principio bioético de la autonomía, por el cual el paciente tiene el derecho a tomar la decisión de cuándo y dónde morir; estos actos tendrán como consecuencia la disminución del sufrimiento durante el proceso de muerte. Sin embargo, aún existen obstáculos morales y religiosos, que pueden cerrar el camino del paciente al ejercer su derecho, ya sea generado por sus creencias o por las creencias de los familiares, quienes refutan que no es éticamente correcto ayudar a alguien a morir. Muchas veces se tiende a creer que los médicos estarían quebrantando los principios de su profesión, como se suele mencionar en el juramento de Hipócrates, tienen prohibido violar los derechos o libertades de un paciente, aun así, resaltando que los compromisos de los médicos y del personal sanitario son aliviar el sufrimiento y respetar la autonomía de sus pacientes, actuando conforme a los más valiosos valores de su profesión, como se menciona anteriormente, se debe acatar los deseos de los pacientes cuando la vida se torna con un dolor insoportable, tratando en su máximo nivel aliviar ese dolor².

EUTANASIA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA MEDICINA FAMILIAR

Es transcendental tener presente todo el apoyo tanto profesional como personal que se le pueda proporcionar por parte del personal de la salud en cuanto al tema de la eutanasia, tanto para los familiares como para el paciente que padece la enfermedad. Cuando se habla del sector de la salud es importante conocer cuál es la perspectiva de los médicos, enfermeras y psicólogos respecto a la eutana-

sia. No solo haciendo énfasis a su debido conocimiento en cuanto a las enfermedades crónicas terminales y lo que estas provocan, sino también su la relación médico-pacientes en la presencia de estas enfermedades³.

En muchas partes localizamos instituciones que se encargan de prestar servicios paliativos a los pacientes que se encuentran en la etapa terminal de la enfermedad, donde se les proporciona el apoyo tanto físico como psicológico y emocional, entre otras características como: manteniéndolos en un ambiente cómodo preservando su bienestar físico hasta la hora del fallecimiento, igualmente se tiene en cuenta toda las necesidades del paciente como de sus familias quienes hacen parte fundamental durante este proceso.

Por otro lado se puede decir, de acuerdo con el reglamento ético moral donde el profesional ya sea médico, enfermera, entre otros, a cargo de los cuidados y atención del paciente, debe custodiar los derechos propios de su paciente y de la ciencia médica, haciendo que estos se puedan ejercer sin ninguna obstrucción, de la misma manera como se traza en el código de ética médico apartado 1º, "La medicina debe ver al paciente con su esencia espiritual, y aplicar su ejercicio con relación a lo anterior"⁴.

Recalcando que los médicos no solamente están encargados exclusivamente de comunicar al paciente de su estado y de su posible tratamiento, sino también están en la obligación de escuchar, empatizar y aconsejar, mas no influir de forma directa en las decisiones del paciente, independientemente de la patología que éste deba enfrentar⁵.

De igual manera, sobre todo para los pacientes, estos esperan una comunicación concisa y desarrollada de su estado de salud por parte del profesional delegado, lo que hace que el médico también espere que el paciente colabore con la institución prestadora de servicio y se comprometa a seguir a pie el tratamiento indicado. Por parte de los pacientes se encuentra la necesidad de sentir cercanos a sus médicos de cabecera en el proceso de su tratamiento, por eso mismo, la comunicación por ambas partes es esencial.

La eutanasia está rodeada de varios puntos de vista, pero los más importante aquí son los del paciente y su familia, teniendo en cuenta lo que piensa el medico desde su perspectiva tanto profesional como personal ya que emplea durante la implementación de su carrera principios normo-éticos como parte de la humanización del servicio, principios como la justicia, la no maleficencia, la autonomía, la beneficencia, estos fomentan la buena y correcta conducta, lo cual proporciona el uso del buen razonamiento utilizado para la orientación de las decisión médicas en torno al bienestar del paciente.

El tema de la eutanasia en tiempos de evolución aún se mantiene como un tema de debate moral para algunos profesionales de la medicina, dado que hay ciertos principios que se contraponen, ejemplo el principio de no maleficencia ante el principio de la autonomía del paciente, ya que este significa que el paciente tiene el derecho de tomar las decisiones pertinentes acerca de sí mismo y de cómo manejar su enfermedad. El cual también decide como y cuando quiere morir y si acepta las recomendaciones del médico en cuanto a su tratamiento o procedimientos que prolonguen su vida aunque el dolor sea crónico⁶.

Como es de saberse, en el sector de la salud los expertos de esta área, como los médicos, por los propios compromisos adquiridos por su labor, están infatigablemente enfrentados a la realidad de la muerte de otras personas. Estas situaciones suelen tornarse difíciles y

dolorosa, sin embargo, deben mostrarse tranquilos y equilibrados para apaciguar los sentimientos de tensión, miedo, confusión y a su vez las necesidades del paciente en estado terminal.

Otro punto sumamente importante es que la presencia de la muerte sacude de forma controversial las actitudes del personal sanitario y correlativamente esto influye de manera positiva o negativa en el proceso terminal del paciente que está a su cargo. En otras palabras, hay una posibilidad de que las opiniones no solicitadas pueden repercutir de alguna forma entre el proceso terminal y las actitudes del médico. De igual forma, para lograr mejorar los sistemas de atención y comodidad del paciente y brindar asesoría parcial acerca de la muerte digna a pacientes en estado terminal, es de suma importancia, entrenar a los profesionales de la salud en esta realidad del día a día, para que sean lo más asertivos posible⁷. Ya que en varios países (**Figura 3**) cada año esta normativa es aceptada y realizada en los pacientes con enfermedades terminales y su cifra va en aumento a medida que se des estigmatiza y se acepta como una acción humanizada para la culminación del dolor agonizante.

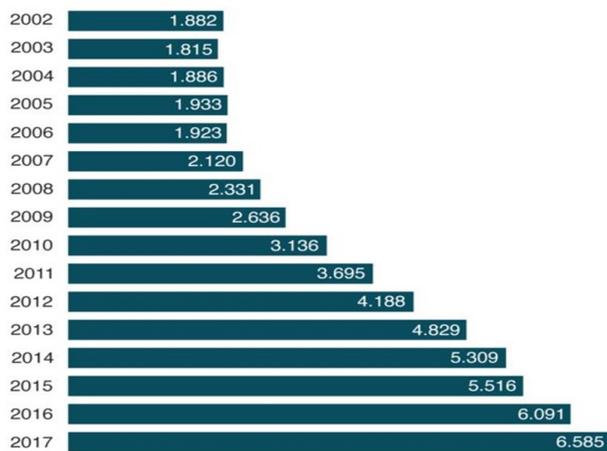


Figura 3. Cifras anuales de casos de eutanasia. Tomado de Bomford A. (2019)⁸.

PRINCIPIOS BIOÉTICOS

Para solucionar el conflicto que se tiende a crear al momento de tomar las prácticas en el área médica, surge la bioética de orientación principal la cual está fundada en 4 principios fundamentales, planteados en primera instancia por Beauchamp y Childress. Esta radica en conseguir un método sistemático de reflexión que permita elegir un procedimiento correcto ante un dilema bioético médico⁹.

Principio de no maleficencia. Este principio hace énfasis en la obligación que tiene todo profesional de no transgredir de forma intencional. Aunque este como tal no se encuentra en el pacto hipocrático¹⁰.

Respeto de autonomía. Como derecho propio de cada paciente hace énfasis al poderío que tienen para decidir sobre sus propios asuntos y, en especial, sobre su propio cuerpo aquí se hace referencia a como llevar su enfermedad y decidir que tratamiento seguir. Se le exige a los médicos no intervenir en ningún paciente hasta no tener el consentimiento informado sujeto de atención, si el paciente se niega no se puede intervenir aunque dicha intervención sea en pro a su salud¹¹.

Principio de beneficencia. Se trata de prevención de daños. Es decir, disminución o eliminación del daño, trata en toda su expresión de hacer lo que este en nuestras manos, para hacer el bien a otros¹².

Principio de justicia. esto quiere decir que todos los pacientes tienen el mismo derecho en cualquier circunstancia de recibir la mejor atención de calidad que se le pueda brindar por parte de los profesionales sanitarios. Ya que los profesionales son los gestores de la buena administración de los recursos y servicios, tratando de evitar actuaciones no apropiadas o que beneficien más a otros que algunos¹³.

Ayudar a alguien a fallecer por medio de la eutanasia es algo que, teniendo en cuenta algunos principios, es considerado como inapropiado y no correcto, aunque en determinadas ocasiones, la aplicación de los conocimientos médicos para la finalización de la vida debe tener en cuenta y ser respetada cuando el paciente en su plena autonomía así lo quiere¹⁴.

Referente a los datos a favor de la eutanasia estos están basado principalmente en el respeto a los derechos fundamentales de cada paciente, donde se basa que todo ser humano dentro de sus capacidades mentales intactas, tiene derecho a tomar decisiones sobre su vida. Otro argumento a favor es, el de la eliminación del sufrimiento, cuando el paciente no tiene un pronóstico de mejora ni de recuperación, tiene la potestad de morir dignamente si así lo desea¹⁵.

En los datos recolectados durante la investigación realizada en el estudio de "Suicidio asistido y eutanasia en la perspectiva de profesionales y estudiantes de un hospital universitario" desarrollado por el investigador Vitor Bastos Brandalise y colaboradores, se tuvo como objetivo identificar la cualidad de profesionales del área de la salud, estudiantes de enfermería, fisioterapia, medicina y psicología de un hospital universitario respecto al suicidio asistido y la eutanasia. La investigación fue desarrollada por medio de un cuestionario que conto con una cantidad de 354 profesionales de la salud los cuales participaron, se obtuvieron unos resultados donde la gran mayoría de estos decían conocer los términos "eutanasia y suicidio asistido" donde fueron pocos los profesionales que no estaban relacionados con estos temas, también gran parte de ellos afirmaron haber tenido un paciente que bajo su derecho autónomo haya decidido acelerar su proceso de muerte. La eutanasia ha tenido mayor de aceptación que el suicidio asistido. La concordancia con la creación de una ley que permitiese el suicidio asistido o la eutanasia en Brasil fue menor en casos de enfermedades neurodegenerativas progresivas y aún menor en casos de tetraplejia¹⁶.

Otro estudio realizado por Rosolina D'Amico López y colaboradores, cuyo título lleva por nombre "Conocimiento y percepción de la eutanasia en estudiantes profesionales de medicina" los resultados obtenidos de esta investigación demostraron que, de acuerdo con el grado de instrucción, la mayoría presentó un nivel de conocimiento medio (especialistas 84.4%, residentes 77.3% y estudiantes 80.5%). Las respuestas afirmativas con respecto a los participantes que consideran ética la eutanasia presentaban, en su mayoría, niveles altos (14.21%) y medios (76.50%) de conocimiento sobre la misma¹⁷.

Dentro de las fortalezas de la investigación actual es la metodología que fue implementada con respecto a la selección de los artículos relevante y en la calidad y extracción de información; sin embargo, esta investigación tiene varias limitaciones que son importante tener en cuenta antes de llegar a una conclusión, dentro de estas se encuentra la poca evidencia relacionada con la eutanasia.

CONCLUSIÓN

Se puede decir, que en la práctica diaria de estos principios bioéticos muy rara vez se ve un conflicto entre ellos, ya que se tienen que aplicar todos estos para que se pueda cumplir con todas las necesidades que se genera el paciente.

Para que se atiendan las necesidades que se plantea para el paciente, el personal sanitario debe brindar una correcta atención a este tipo de pacientes debe ir encaminado a dar solución a cada una de estas demandas¹⁹.

La muerte no siempre es de forma tranquila e indolora como en algunos casos se puede mostrar, ya que son diversas las condiciones que se pueden presentar en la naturaleza de la enfermedad, tales como, el sufrimiento que puede ser inaguantable. En casos así, la muerte se percibe como un bálsamo para su congoja.¹⁸ Equivalente la angustia que se genera en la familia al ver a su ser querido sufriendo dolores indecibles. En situaciones como estas es donde se puede evaluar la opción de la Eutanasia. Ya que esto no involucra solamente a la persona que fallece, esto también gira entorno a su familiares, cuidadores y amigos, además de que no se limita solo al momento de la muerte, sino que también abarca diferentes aspectos de las personas antes y después del evento funesto²⁰.

Los médicos profesionales deben tener el conocimiento previo en todos los ámbitos de la eutanasia ya que esta puede ser parte del plan terapéutico solicitado por un paciente y sus familiares, siempre respetando las creencias de estos e igualmente su derecho a ejercer total control sobre sus decisiones y de cómo proceder ante una enfermedad terminal.

REFERENCIAS

1. Altisent R, Nabal M, Muñoz P, Ferrer S, Delgado-Marroquín MT, Alonso A. Eutanasia: ¿es esta la ley que necesitamos? Aten Primaria. 2021; 53(5): 102057. DOI: [10.1016/j.aprim.2021.102057](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102057)
2. De la Fuente Hontañón R. La eutanasia: ¿existe un derecho a morir? El caso de Ana Estrada. Gaceta Constitucional. 2021; 157: 36-49. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4775/Eutanasia_existe_derecho_morir_caso_Ana_Estrada.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Ríos-González CM, De Benedictis-Serrano GA, Córdova-Rivas GJ, Contreras-Romero ML, Contreras-Lugo LV. Conocimiento y percepción sobre eutanasia en estudiantes de medicina de diecisiete países latinoamericanos, 2017. Mem Inst Investig Cienc Salud. 2019; 16(3): 58-65. DOI: [10.18004/Mem.iics/1812-9528/2018.016\(03\)58-065](https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2018.016(03)58-065)
4. Peña MC. Dilema ético de la eutanasia. Rev Cubana Salud Pública. 2012; 38(1): 150-5. Disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662012000100014&script=sci_abstract
5. Brandalise VB, Remor AP, Carvalho DD, Bonamigo EL. Suicidio asistido y eutanasia en la perspectiva de profesionales y estudiantes de un hospital universitario. Rev Bioét. 2018; 26(2): 217-27. DOI: [10.1590/1983-80422018262242](https://doi.org/10.1590/1983-80422018262242)
6. Baum E. Eutanasia, empatía, compasión y Derechos Humanos. Rev Bioética y Derecho. 2017; 39: 5-21. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872017000100002
7. Hernández J, Muñoz AI, Ruiz ZA. La eutanasia: Educación para el buen morir. PsicoEducativa: reflexiones y propuestas. 2015; 1(1): 43-6. Disponible en: <https://psicoeducativa.iztacala.unam.mx/revista/index.php/rpsicoedu/article/view/9>
8. Bomford A. La polémica sobre las personas que eligen la eutanasia para no sufrir por demencia senil. 31 de enero 2019. BBC News: Mundo. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47062242>
9. Gallardo SV, Rodríguez HR, Rojas M. Eutanasia: una opción en contra

del encarnizamiento médico. PsicoEducativa: reflexiones y propuestas. 2016; 1(1): 47-54. Disponible en: <https://psicoeducativa.iztacala.unam.mx/revista/index.php/rpsicoedu/article/view/13>

10. Cuervo MA, Rubio M, Trota RA, Gil JR, Gómez M. Investigación cualitativa sobre el concepto de eutanasia, entre médicos españoles. Rev Calid Asist. 2016; 31(1): 18-26. DOI: [10.1016/j.cali.2015.07.002](https://doi.org/10.1016/j.cali.2015.07.002)
11. Guevara ME, Ortiz C, Reyes D. Un caso de eutanasia en México. PsicoEducativa: reflexiones y propuestas. 2015; 1(1): 37-42. Disponible en: <https://psicoeducativa.iztacala.unam.mx/revista/index.php/rpsicoedu/article/view/5>
12. Zurriarán RG. Aspectos sociales de la eutanasia. Cuad Bioét. 2019; 30(98): 23-34. DOI: [10.30444/CB.18](https://doi.org/10.30444/CB.18)
13. Zurriarán RG. Eutanasia "medicina" del deseo. Apuntes Bioét. 2020; 3(1): 47-63. DOI: [10.35383/apuntes.v3i1.374](https://doi.org/10.35383/apuntes.v3i1.374)
14. González JH. Mirada bioética a la eutanasia en Colombia. Pensando Psicología. 2020; 16(2): 1-20. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/3304>
15. Dubón-Peniche MC, Bustamante-Leija LE. Entre la enfermedad y la muerte: «Eutanasia». Cir Cir. 2020; 88(4): 519-25. DOI: [10.24875/ciru.18000626](https://doi.org/10.24875/ciru.18000626)
16. Carrapatoso MP, Nunes R. Actitudes de los estudiantes de medicina portugueses hacia la eutanasia. Rev Bioét. 2021; 29(4): 763-81. DOI: [10.1590/1983-80422021294510](https://doi.org/10.1590/1983-80422021294510)
17. Merchán-Price J. Eutanasia, matar y dejar morir. Desambiguación del concepto de eutanasia y consideraciones bioéticas esenciales. Persona y Bioética. 2019; 23(2): 207-23. DOI: [10.5294/pebi.2019.23.2.4](https://doi.org/10.5294/pebi.2019.23.2.4)
18. Muñoz Y. Eutanasia: ¿derecho derivado de la dignidad de la persona? Apuntes Bioét. 2021; 4(1): 144-65. Disponible en: <https://revistas.usat.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/615>
19. Thebe GT, Moore M. Eutanasia y el Suicidio medicamente asistido. Ciencia&Conciencia. 2018; 1(1): 3-9.
20. López-Matons N, Terrizas N, Costas-Muñoz E. Ley de regulación de la eutanasia: perspectiva de los profesionales asistenciales. Gac Sanit. 2022; 36(1): 87. DOI: [10.1016/j.gaceta.2021.08.008](https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.08.008)

FINANCIAMIENTO

Las y los autores declararon que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las y los autores declararon que no tienen conflictos de interés.

Aprendizaje significativo a través de las herramientas digitales para la educación en línea, hacia un enfoque andragógico

Meaningful learning through digital tools for online education, towards an andragogical approach

Hilda Laura Heredia-González¹, Sylvia Aracely Pérez-Blanco^{1*}.

RESUMEN

La educación en línea en los últimos años ha contribuido a los procesos de enseñanza aprendizaje en las áreas de posgrado en su enfoque andragógico, cobrando una notable importancia ante la llegada de la pandemia mundial del COVID-19; por lo cual las instituciones de educación superior se han visto en la necesidad de realizar un análisis profundo de la forma en que se transmiten los conocimientos, el aprendizaje y la evaluación; bajo una práctica docente, todo ello a través de la implementación de herramientas digitales.

Palabras Clave: aprendizaje significativo; educación en línea; herramientas tecnológicas; andragogía.

ABSTRACT

Online education in recent years has contributed to the teaching-learning processes in postgraduate areas in its andragogical approach, gaining considerable importance in the face of the arrival of the global COVID-19 pandemic; for which higher education institutions have seen the need to carry out an in-depth analysis of the way in which knowledge, learning and evaluation are transmitted; under a teaching practice, all through the implementation of digital tools.

Keywords: meaningful learning; online education; technological tools; andragogy.

1. Área de Posgrado, Centro de Estudios Universitarios. Nuevo León, México.

* Autora de Correspondencia: sylvia.perez@ceu.edu.mx

INTRODUCCIÓN

Hoy en día transcurre un momento circunstancial en el cual se manifiestan crisis de la estructura económica, política y social moderna. La población ha vivido de forma propia un impacto en sus condiciones laborales, su entorno familiar y desarrollo profesional. Ante esto surgió la expectativa de que nada volverá a ser lo mismo una vez que pase este confinamiento; se espera que el mundo cambie, y la educación deberá hacer lo mismo, aunque ésta ha sido una invitación constante desde tiempo atrás, una reiteración de hacer que suceda¹. Ante un hecho memorable, como lo es la pandemia de COVID-19, las instituciones educativas que ofertan los estudios de posgrado han debido realizar una inmersión de clases presenciales a la educación a distancia. Este hecho, que tomó por sorpresa a maestros y estudiantes, ha generado diversas áreas de oportunidad para mejorar las habilidades en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), tanto en estudiantes como en profesores. Por esta razón es ineludible implementar estrategias que faciliten apropiadamente la enseñanza, ante la exigencia de migrar de clases presenciales a entornos cien por ciento en línea, en estudios de posgrado, ante el impedimento de realizar un aprendizaje presencial².

Esta evolución impulsada por la pandemia de COVID-19, pone de manifiesto convertir a las instituciones de educación superior en organismos digitales³.

Frente a este suceso histórico ocasionado por la COVID-19, el hacer uso de las herramientas de las TIC, a las Tecnologías para el Aprendizaje y la Cooperación (TAC) ha implicado nuevos desafíos: primeramente, las estrategias pedagógicas han debido modificarse, y las brechas digitales han impactado en el uso correcto de estas herramientas⁴.

Para impartir clases en línea es necesario modificar e innovar. El dar una clase de forma tradicional, donde el docente es quien expone, resulta difícil de seguir por los estudiantes de manera virtual, se hace necesario diseñar actividades donde los estudiantes sean constructivistas de su propio aprendizaje; es decir, que permanezcan activos y participen de forma continua durante las sesiones en las aulas digitales⁵.

DESARROLLO

A partir del año 2020 debimos adaptarnos a una nueva forma de aprendizaje, la educación en línea, en virtud de las condiciones que nos impactan a causa del confinamiento ocasionado por la COVID-19. Ante esta situación de emergencia, hoy es ineludible observar con detenimiento, reflexión y análisis profundo, la necesidad de implementar herramientas digitales, que no son sino recursos del entorno informático y tecnológico, y que suelen ser programas llamados software que permiten interactuar y desarrollar contenidos. De igual manera están los dispositivos denominados hardware⁴ como medios de transmisión de conocimiento; todos ellos permitirán que los estudiantes adultos se apropien de ese conocimiento, y lo apliquen en su día a día laboral o personal; es ahí cuando se hace referencia al aprendizaje andragógico, o a la andragogía. Para identificar el concepto definámosla como la educación de adultos misma que se

conceptualiza como un conjunto de procesos de aprendizaje, formal o no, gracias al cual las personas, consideradas adultos, desarrollan sus capacidades, enriquecen sus conocimientos y mejoran sus competencias técnicas o profesionales, en aras de atender sus propias necesidades y las de la propia sociedad. Sus requerimientos y métodos de aprendizaje son diferentes⁵. Es por ello que debemos poner especial atención, para lograr que sea un aprendizaje significativo.

Malcolm Knowles en 1975 aporta el concepto de andragogía como el estudio de los procesos de instrucción en adultos. La andragogía debe abordarse, vinculándola con otras disciplinas: psicología, sociología, y ciencias de la educación para entender el ambiente que priva en el aula⁶.

El aprendizaje significativo transforma los conocimientos que se poseen a partir de obtener nueva información, esta nueva información adquirida produce cambios en los saberes previos; hablamos de un tipo de aprendizaje que resulta de relacionar los conocimientos previos con nueva información adquirida. Un aprendizaje basado en la comparación; ocurre cuando la estructura cognitiva asocia la información nueva con los conceptos relacionados ya implantados en ella, para establecer una conexión⁷. Este aprendizaje se constituye bajo modelos de la teoría-práctica en la educación tanto en México, como en algunos países de Latinoamérica; sin embargo, de forma diferente a Europa o Estados Unidos. En dichas latitudes es considerada una interdisciplina, donde se unen la ciencia, la ética, la psicología y la tecnología.

El humano es un ser que nunca deja de aprender, su propósito es crecer día a día, transformarse y adaptarse a los constantes cambios que la sociedad requiere. Por ello las herramientas digitales para la educación en línea, juegan un papel preponderante en su formación⁸. Actualmente las situaciones cambiantes a nivel internacional muestran y ponen de manifiesto la necesidad de una educación a distancia sin disminuir la calidad académica de la oferta educativa que las universidades brindan. La educación debe ser un punto de partida; hoy en día se vive la transición de las TIC a las TAC.

Un artículo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2021 muestra que una de las ventajas de la educación a distancia, es que se mejoran las habilidades de autoestudio o autoaprendizaje en el alumnado. Aproximadamente el 57% de la población en nivel superior en México, dedicó 6 o más horas de estudio al día, usando computadora fija o portátil; a diferencia del celular o tableta empleados por niños o adolescentes de educación media y básica⁹.

Las nuevas tecnologías son fundamentales en la educación del adulto, lo son para desarrollar la andragogía. Se han extendido del ámbito educativo al laboral, lo cual es un factor que suma a la educación superior, pues lo obliga a emplearlas.

Hablamos de una alfabetización digital y de desarrollar diferentes capacidades para enfrentar a las redes, estas pueden ser: autoestima, autonomía, autorregulación, comprensión crítica y capacidad de diálogo, entre otras. Todo depende de tener un proceso organizado, con acciones de integración dentro de una identidad cultural. Para Malcolm Knowles, la andragogía es un arte y ciencia que se aboca a buscar técnicas para que el adulto aprenda; y se hace necesario en esto, sumar las tecnologías y su impacto en el aprendizaje¹⁰.

De igual manera, existe el reto de enfrentarse a las resistencias de cambiar esquemas de trabajo, se vive en ocasiones desde el docente hasta el alumnado, debido a que están acostumbrados al sistema tradicional y a no usar las nuevas tecnologías.

Las universidades tienen la función elemental de crear y desarrollar la fuerza de trabajo especializada que requieren las empresas; deben innovar para generar ciencia bajo un enfoque crítico y reflexivo. Para ello hay que analizar la gestión que se hace de su capital intelectual, misma que le permita determinar fortalezas y debilidades, a fin de tomar decisiones para una eficiente gestión de éste en su oferta educativa. Tiene que verse reflejado en su proceso formativo y en la investigación que desarrolla¹¹.

Si hablamos de fortalezas versus debilidades, una debilidad es la baja efectividad en el uso de las TIC en los procesos docentes y científicos; contra una fortaleza que sería el cuidar una planta docente comprometida y satisfecha con las condiciones de la organización para su desempeño. Como se observa, el quehacer no es fácil, hay que adaptarse a los cambios.

Un elemento más a estudiar es la presencia de la bioética en la educación superior. Tender hacia un desempeño del profesionista, apegándose a un marco de principios para la generación de conocimientos y la toma de decisiones, al momento de solucionar los problemas de su entorno. El código ético de la profesión debe prevalecer para poner el conocimiento al servicio de la sociedad.

Entendamos por bioética la ética aplicada a la vida del humano, que va evolucionando en función de su propio desarrollo, y que lo involucra también con su medio ambiente, con su entorno. De esta manera el actuar del individuo está basado en la racionalidad humana y ambiental, para desempeñarse éticamente en lo personal, profesional y social¹¹.

Dentro de las estrategias andragógicas proclives al aprendizaje significativo, está el tomar en cuenta los valores tales como el respeto, la responsabilidad, la escucha activa y la empatía.

Recordemos que la andragogía conlleva a un modelo acorde al alumno que desea aprender buscando un objetivo personal o profesional, y por ello cursa un posgrado. Entonces deben de considerarse factores como los siguientes¹²:

- La institución educativa.
- El participante.
- El facilitador.
- La horizontalidad (cohesión grupal).
- La participación.
- El ambiente de aprendizaje.
- El contrato de aprendizaje.
- Trabajo en equipo.
- Sinergia positiva y evaluación andragógica.

No se trata solo de tener una computadora, tableta o celular para obtener información; es necesario interactuar, cooperar, hacer trabajo en equipo¹³.

La disyuntiva es: ¿Estamos preparados para ello?, principalmente como docentes pertenecientes a una "Generación X" (la cual corresponde a las personas nacidas entre 1960 y 1980)¹⁴, y nos enfrentamos con la "Generación Z". Es decir, quienes nacieron entre 1980 y 1993, los cuales trabajan y buscan apoyar su aprendizaje a

través de medios virtuales; indudablemente no es algo simple, por el contrario, es un reto el cual pudiese ser un desacierto para todos¹⁴.

"Generación X" cuyas características son¹⁴:

- Es una generación que creció junto con los avances tecnológicos.
- No son usuarios dependientes del Internet y de las tecnologías, pero si se benefician de sus funciones.
- Son los padres de la generación Y o Millennials.

"Generación Z" (son las personas nacidas entre 1980 y 1993):

*"Esta generación es la primera que puede considerarse global, ya que fueron creciendo junto con la digitalización y la inclusión de Internet en la vida cotidiana, con las computadoras y debido a esta habilidad los ha convertido en expertos del entendimiento de interfaces tecnológicas y lenguajes visuales. Ellos se adaptan muy bien a los nuevos programas, sistemas operativos y dispositivos de última gama para realizar operaciones más rápido que cualquier otra generación anterior; son multitasking (habilidad de realizar diversas tareas al mismo tiempo). Principalmente en el trabajo, los Millennials son capaces de prestarle atención a más de una tarea a la vez. Sin embargo, también son la generación más dependiente a Internet, siendo esta su principal fuente de información al momento de aprender cosas nuevas"*¹⁵.

La oportunidad de recurrir al Internet como una herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje, se ha visto impulsada con la emergencia mundial ocasionada por la COVID-19; sin embargo, esto ha venido desarrollándose e implementándose de forma paulatina^{12, 15}. Desde finales de los 90, se ha impulsado poco a poco el empleo de las tecnologías, específicamente el uso de la red para la impartición de posgrados en línea; aunque el tiempo histórico ha sido pequeño, se han desarrollado y adquirido destrezas en el uso de herramientas tecnológicas¹⁶.

En el año 2012 surgió en Latinoamérica una propuesta para elaborar aulas virtuales que sirvieran de soporte tecnológico a los estudios de posgrado en el área de educación¹⁷. A partir de ahí se sentaron las bases para la formación continua de los docentes. Hoy por hoy existe la necesidad de recibir capacitación en el manejo de las herramientas tecnológicas y trabajar aportes de otros campos como lo es la andragogía, que enriquezcan la labor docente dado que la educación en línea, en el área de posgrado, demanda la generación de nuevo conocimiento. Los docentes deben de contar con la opción de recibir una orientación fundamentada en el aprendizaje interactivo, y de esta manera tener la capacidad de elaborar diseños instruccionales para diversas disciplinas que permitan orientar el proceso andragógico de aprendizaje².

De esta forma los estudiantes de distintos posgrados que se ofertan en Latinoamérica podrán optar por adquirir conocimientos a través de las plataformas digitales, elegirán sus lecturas y las abordarán de principio a fin para comprender la perspectiva y el posicionamiento integral¹⁸.

Se ha desarrollado la ventaja de las aulas virtuales integradas a un sistema de administración de cursos de acceso abierto; como lo es: el Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetivos (MOODLE), y el de la Modalidad de Aprendizaje Dialógico Interactivo (ADI) utilizando estrategias con diálogo interactivo. El concepto de andragogía involucra un proceso de autogestión de los estudiantes en sus aprendizajes, eligiendo e implementando sus propios objetivos y

estrategias para el proceso didáctico, como parte de su desarrollo evaluativo en colaboración con docentes, compañeros de estudio y otros recursos humanos y materiales, en pro del alcance de una formación óptima¹⁹.

Ahondando en el tema de la andragogía, se habla de que la tendencia es facilitar la enseñanza del uso de aplicativos especiales para cada asignatura, y de esta manera contar con más herramientas tecnológicas. Sin embargo, la idea es ir más allá, debido a que esto resulta temporal, dado lo variante de la tecnología. La tendencia es ir hacia el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje. Precisamente pensar en técnicas de enseñanza-aprendizaje para adultos¹⁹.

Teniendo a favor el perfil de un alumno más consciente de aprender, sobre todo si nos referimos a un alumno de posgrado que siente mayor responsabilidad por desarrollarse, hay que pensar más en procesos andragógicos que pedagógicos, con el apoyo del docente²⁰.

De hecho, los teóricos señalan que como el conocimiento cambia, es más importante y preceder enseñar al alumno a auto dirigirse y auto aprender. Para ello se recomienda profundizar más en la investigación y en el constructivismo para ser autodidacta.

En el aspecto pedagógico se habla de la enseñanza, en el andragógico se habla del aprendizaje, ésta resulta ser la prioridad. Las diferencias entre ambos procesos se expone en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Cuadro comparativo de los procesos pedagógico y andragógico.

Pedagogía	Andragogía
Se enfoca a niños y jóvenes	Se enfoca a adultos
Comunicación receptiva y vertical	Proceso orientado al aprendizaje
Enseñanza directa	Comunicación recíproca y horizontal
Aprendiz dependiente	Autogestión, aprendiz en posición más independiente
Orientada al entorno laboral y académico	Orientada más a la auto-realización profesional.

Así pues, la literatura habla de que las tendencias muestran que en la educación superior se debe impulsar la investigación y la proyección social, mediante la andragogía, sobre todo a nivel posgrado²⁰.

Los docentes de Posgrado que emplean y motivan el uso de las TICS y las TAC entre sus alumnos al momento de la impartición de sus cursos, propician un ambiente óptimo, interactivo, atractivo y socializador; el cual les permite alternar fácilmente entre trabajo y estudio, dando lugar así, a un aprendizaje productivo y significativo²¹.

El estudiante de posgrado es protagonista de su propio aprendizaje, dada su participación, su enfoque argumentativo, su búsqueda constante del saber; y con la ayuda de las herramientas tecnológicas, expande sus horizontes, esto lo lleva a ser un ente activo e independiente con una conducta madura sustentada en valores. Mediante la investigación, se convierte en creador de nuevos conocimientos; los cuales aplica a contextos reales que demandan su atención, favoreciendo el alcance de un aprendizaje significativo que beneficia al desarrollo profesional²¹.

Analizando el papel del docente en este proceso, podemos enfocarnos a una pedagogía crítica, al enfoque reflexivo, y a la andragogía, es decir, a la transformación de las prácticas pedagógicas²².

Podríamos señalar una comparativa desde el punto de vista del docente. La literatura europea habla de que, en el nivel superior, los docentes deben de contar con dominio de las siguientes competencias²²:

- Diseño de contenidos.
- Desarrollo de condiciones para la enseñanza-aprendizaje, comunicación y gestión de recursos.
- Tutorización, desde el punto de vista de interacción positiva con el alumnado.
- Menor énfasis a evaluaciones de aprendizajes.
- Necesidad de trabajar la mejora de la calidad docente y en la participación académica de la institución.

De esta manera, el docente debe de ver cómo orientar al estudiante hacia la gestión de su propio aprendizaje. El aprendizaje entre pares de Vigotsky toma relevancia en esto¹⁰.

Es importante denotar el perfil del alumno y del andragogo. Veamos el del alumno adulto:

Autónomo, orientado a objetivos, práctico, gusta de adquirir competencia y dominio, aprende por experiencia, posee riqueza de conocimientos, busca la utilidad del conocimiento, tiene barreras emocionales que pueden interferir en su aprendizaje, se orienta a resultados, es responsable, tiene perspectiva y siente necesidad de comunidad.

El andragogo debe contar con un perfil donde:

Tenga interés por los alumnos y la asignatura, posea habilidad para comunicarse bien, posea dominio del tema, esté preparado para facilitar el aprendizaje, tenga entusiasmo y paciencia bajo la cortesía.

Los modelos de enseñanza-aprendizaje recomendables a emplear son: conferencias, enseñanza en grupos pequeños, clases prácticas, aula invertida, enseñanza activa, enseñanza basada en el trabajo, instrucción diferenciada (cuidar el estilo y tiempos de aprendizaje de cada alumno).

La planeación de actividades de enseñanza-aprendizaje pueden encaminarse a los siguientes métodos grupales de aprendizaje²³:

- Método de problema.
- Lluvia de ideas.
- Estudio de casos.
- Exposición.
- Elaboración de proyectos.
- Debates.
- Entrevista.
- Discusión.

Las tendencias hablan de un docente que reflexione sobre lo que hace. Debe saber aplicarlo tanto para los alumnos, como para él mismo.

Se busca transformar las prácticas pedagógicas desde la auto-crítica, con los elementos que brinde el contexto, dando al proceso de enseñanza-aprendizaje un desarrollo más significativo. Hablamos de un modelo desde fundamentos andragógicos. La clave es el papel del docente en ello, se vuelve algo imperante para el ejercicio profesional docente.

La teoría andragógica también requiere una perspectiva humanista, ya que el individuo es el artífice de la construcción de su propio

destino y de su mejora continua. Es decir, la reflexión y autonomía del adulto, generan su propio conocimiento, su transformación y autonomía para la toma de decisiones. Lo convierte en promotor de procesos económicos y culturales para ser un agente de cambio social. Esta es la perspectiva andragógica, que como se observa, se aleja de ser solo un modelo curricular.

Con lo anterior, nos encaminamos hacia una calidad educativa, ya que se atienden las competencias y habilidades necesarias para responder a los ideales que demanda la sociedad, partiendo de la formación más integral del alumno.

Algunas de las recomendaciones que la literatura hace para llegar a trabajar bajo este enfoque, es el uso de herramientas como el juego de roles, las preguntas abiertas, las actividades introspectivas, entre otras. Y en todo ello, el docente debe de desenvolverse entre lo que dice, piensa y hace dentro del aula²⁴.

Observamos que se van concibiendo nuevos paradigmas en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde hay un uso intensivo de todos los recursos tecnológicos y aplicaciones informáticas, lo que hace reducir el tiempo de las actividades que anteriormente era complicado, tanto en su proceso como en su desarrollo²⁴.

Si bien las plataformas virtuales han originado transformaciones elocuentes en la educación, han generado innovadoras formas de apropiación del conocimiento a través de las tecnologías de información y comunicación, observamos que eso no es todo.

Ante el impacto de la pandemia COVID-19, las instituciones de educación superior que imparten programas de posgrado han debido realizar una revisión y adecuación de los planes y programas de estudio, dadas las condiciones del desarrollo de conocimientos, prácticas y empleos; así como transformaciones que requieren soluciones abiertas y adaptables a contextos de inestabilidad⁶.

La educación superior ha tenido que trabajar en los ajustes que respondan de manera más asertiva a su filosofía de desarrollar integralmente al individuo, en base al contexto que se presente, y dando los resultados que respondan a las demandas sociales.

CONCLUSIÓN

Es imprescindible que los docentes y estudiantes aprendan los beneficios que brindan las herramientas digitales y seleccionen las que se adapten a sus requerimientos; dado que existen diferentes usos: para colaboración, para comunicación, las de procesamiento de la información o para compartir contenidos⁶. Así mismo suelen ser de mucha utilidad las aplicaciones que se tienen instaladas en el celular o tableta electrónica y resultan de fácil acceso el correo electrónico, Drive, WhatsApp, etc.,²⁵ que permiten mantenerse comunicados o compartir información; por lo que se hace necesario pensar en propuestas andragógicas que den opciones a las aulas digitales que cada institución de educación implemente, con su respectiva capacitación a docentes y estudiantes. Actualmente ya no somos los mismos a consecuencia de la pandemia mundial del COVID-19, hemos aprendido mucho, algunas cosas nos han salido bien y otras no²⁵. Por ello se requiere hacer un diagnóstico y prepararnos como docentes digitales, evolucionar en la impartición de conocimientos, ya que todos los saberes son fundamentales para el desarrollo de los aprendizajes significativos. A la par de capacitar a distancia a un gran número de estudiantes que interactúan con compañeros ubicados en diversas

zonas geográficas por su ámbito profesional, las empresas demandan que los estudiantes que se capacitan mediante un posgrado, se conviertan en la fuerza laboral que alcance competencias específicas como: organización, toma de decisiones, trabajo en equipo y capacidad de negociación. La educación virtual tiene el desafío de implementar e innovar un modelo de enseñanza aprendizaje eficaz, mismo que esté compuesto por²⁵:

- **La inmediatez**, es decir que los estudiantes accedan con mayor rapidez y facilidad a la información, almacenada en la nube.
- **La eficiencia** de las herramientas colaborativas que permiten ahorro y eficiencia de tiempo, ya que ponen a disposición todas las aplicaciones en un mismo sitio.
- **Movilidad y flexibilidad**, al contar con una aplicación remota, es posible acceder desde cualquier dispositivo como resultado de la intercomunicación de equipos en tiempo real.
- **Automatización de tareas**, las herramientas que simplifican las tareas académicas de los estudiantes, se reducen los procesos repetitivos y aportan más tiempo de valor para que los estudiantes puedan realizar sus tareas.
- **Innovación** para el refuerzo de la comunicación interna. Esta cultura de colaboración inspira a los estudiantes, aprovechando su creatividad e *input*.
- **La mensajería** facilita la interacción entre las distintas personas que componen la institución educativa, eliminando barreras físicas, ayudando a la identificación del talento, permitiendo que las fortalezas y cualidades de los estudiantes surjan. Se hace más fácil identificar lo que cada uno puede aportar a un proyecto.
- **Actualización y aprendizaje** se mejora la gestión y aprendizaje de los estudiantes. Este tipo de herramientas requiere una formación constante para estar actualizados y mejorar los procesos de aprendizaje.

Lo anterior aborda solo el enfoque tecnológico, que no deja de ser importante y vital en estos tiempos; pero a lo largo del presente ensayo podemos concluir que la andragogía, implica un conjunto de elementos a considerar de manera simultánea si lo que buscamos es rendir más resultados y responder a las demandas actuales de la educación en línea²⁶.

Ya sabemos que la educación a distancia, por sí misma genera más habilidades para lograr la autorrealización y autoaprendizaje del alumno. Sin embargo, también sabemos que se necesita atender otros temas. Temas como: la gestión del capital intelectual en la universidad, el impulso a la investigación, al análisis reflexivo y crítico como preámbulo para la construcción de un aprendizaje significativo, la aplicación y proyección social del conocimiento en forma responsable. Y todo ese quehacer colaborativo entre el alumnado, debe ser monitoreado por un facilitador que sea un docente que comulgue con esa serie de fases del proceso de enseñanza aprendizaje¹⁸.

Definitivamente el perfil del alumno adulto y consciente de su desarrollo, si hablamos del estudiante de posgrado, nos da un punto de partida más avanzado para trabajar la andragogía desde los frentes mencionados. El de la tecnología es importante por lo que la lección de la pandemia COVID-19 nos dejó, pero estamos ciertos que eso no es suficiente, el modelo curricular que debemos de llevar al estudiante va más allá. El reto es importante, y su trascendencia mayor si analizamos la enseñanza-aprendizaje en México y lo que se observa en otros países¹⁸. La revisión y ajuste de un esquema acorde a nuestro sistema educativo, es imperante.

REFERENCIAS

1. Tarasow F. La educación en línea en tiempos de pandemia. Proyecto Educación y Nuevas Tecnologías. 7 de julio de 2009; Columna del Coordinador del PENT. Disponible en: <http://www.pent.org.ar/fabiotarasow/educacion-linea-tiempos-pandemia>
2. Barrón MC. La educación en línea. Transiciones y disrupciones. En: Aguilar J, Alcántara A, Álvarez F, Amador R, Barrón C, Bravo MT, et al. Educación y pandemia: una visión académica. México: Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación, Universidad Nacional Autónoma de México; 2020. 66-74. Disponible en: <https://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>
3. PENT. Lecturas para pensar la sociedad en la era digital. Proyecto Educación y Nuevas Tecnologías. 19 de marzo 2021; Novedades. Disponible en: <http://www.pent.org.ar/novedades/lecturas-para-pensar-sociedad-era-digital>
4. Videgaray S. Herramientas digitales en la educación. Aonialearning.com. 10 de marzo de 2020; Competencia Digital Docente. Disponible en: <https://aonialearning.com/herramientas/herramientas-digitales-en-el-aula/>
5. La Conferencia Internacional de Educación de las Personas Adultas de Hamburgo y la Educación para Jóvenes y Adultos en América Latina. Rev Latinoam Estud Educ (Méx. D.F., en línea). 1998; XXVIII(2): 133-47. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028206>
6. Orozco MJ, Méndez AC, Gómez-Lomelí Z. La perspectiva andragógica: la educación superior en adultos. Hekademus. 2009; 5: 27-30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3287501>
7. Sibus [sede web]. México: SIBITUS; 2020 [acceso 1 de abril de 2021]. El aprendizaje significativo en entornos visuales [12 pantallas aproximadamente]. Disponible en: <https://www.subitus.com/aprendizaje-significativo-e-learning-entornos-virtuales/>
8. Morales MG, Moreno KC, Del Socorro MM, García MR. Gestión del conocimiento, a través de plataformas y herramientas digitales de aprendizaje ante la migración de clases presenciales a en línea. Rev GEON. 2020; 7(7): 1-19. DOI: [10.22579/23463910.217](https://doi.org/10.22579/23463910.217)
9. INEGI. Encuesta para la Medición del Impacto Covid-19 en la Educación (ECOVIED-ED) 2020. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2021. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovied/2020/>
10. Hernández G. Paradigmas en Psicología de la Educación. México: Paidós Educador; 2012.
11. García L. Coronavirus. Educación y uso de tecnologías en días de pandemia. CienciaUNAM. 5 de junio 2020; Tecnología. Disponible en: <http://ciencia.unam.mx/leer/1006/educacion-y-uso-de-tecnologias-en-dias-de-pandemia>
12. Vásquez SG. Estrategias andragógicas en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Piura – Piura 2021 [tesis de maestría]. Perú: Universidad César Vallejo; 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67095>
13. Alamilla SA, Zaldivar M. La denagogía como obstáculo para el uso eficiente de las TIC en la educación de la era digital. Apertura. 2011; 3 (1): 68-75. Disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/186/201>
14. Significados. Significado de Generación X. Significados.com. 2018. Disponible en: <https://www.significados.com/generacion-x/>
15. Gestión. ¿Quiénes son realmente los Millennials? La generación única de la que todos hablan. Gestión. 6 de mayo de 2020; Tendencias. Disponible en: <https://gestion.pe/tendencias/millennials-quienes-son-ano-nacimiento-generacion-son-habitos-nnda-245083-noticia/?ref=gesr>
16. Sibus [sede web]. México: Sibus; 2019 [acceso 10 de abril 2021]. El aprendizaje significativo en entornos virtuales [6 pantallas aproximadamente]. Disponible en: <https://www.subitus.com/aprendizaje-significativo-e-learning-entornos-virtuales/>
17. Barrera VF, Guapi A. La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. Rev Atlante. 2018. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1807plataformas-virtuales-educacion>
18. Paramo L. Reflexiones académicas en torno del impacto del Covid en la Educación. El Observatorio de la Universidad Colombiana. 31 de mayo de 2020; Las noticias del día en el sector. Disponible en: www.universidad.edu.co/reflexiones-academicas-en-torno-del-impacto-del-covid-en-la-educacion/
19. Fernández-Morales K, Vallejo-Casarín A. La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países. Rev Educ Desarrollo. 2014; 29: 29-39. Disponible en: https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/29/029_Fernandez.pdf
20. PENT. Las escuelas entre barbijos y burbujas. Proyecto Educación y Nuevas Tecnologías. 30 de marzo 2021; Novedades. Disponible en: <http://www.pent.org.ar/novedades/escuelas-entre-barbijos-burbujas>
21. Pérez-Díaz L, Macea-González K, Montes-Miranda A. El papel de la pedagogía crítica, el enfoque reflexivo y la andragogía en la transformación de las prácticas pedagógicas. Hojas y Hablas. 2020; 19: 122-38. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7805584>
22. Sorto F. Educación Superior y la Andragogía. Rev Tecnológica. 2018; 11: 57-9. Disponible en: http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3625/1/Art10_RT2018.pdf
23. Borba-Franco DW, Odriozola-Barrera F. Andragogía mediada por las nuevas tecnologías. En: Del Valle Y, Ramírez AG, Godínez R, Barbera N, Rojas DC. (coord.). Tendencias Investigación Universitaria. Una visión desde Latinoamérica. Vol. XI. Venezuela: Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero, Alianza de Investigadores Internacionales S. A. S. Alinin; 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094287>
24. Del Valle Y, Ramírez AG, Godínez R, Barbera N, Rojas DC. (coord.). Tendencias Investigación Universitaria. Una visión desde Latinoamérica. Vol. XI. Venezuela: Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero, Alianza de Investigadores Internacionales S. A. S. Alinin; 2020. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=834376>
25. Correa ML, Ortega MV, Intriago AI. Las prácticas andragógicas en la Educación Superior. Guayaquil: Ingenius Académico; 2021. Disponible en: <https://ingenius.academy/assets/pdf/publicaciones/9a947c1e0c438d69ad7dcfc82ee2a74c.pdf>
26. Mas-Torello O, Olmos-Rueda P. El profesor universitario en el espacio europeo de Educación Superior; la autopercepción de sus competencias docentes actuales y orientaciones para su formación pedagógica. Rev Mex Inv Educ. 2016; 21(69): 437-70. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662016000200437&script=sci_abstract

FINANCIAMIENTO

Las autoras declararon que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las autoras declararon que no tienen conflictos de interés.

Embolismo pulmonar en el contexto de síndrome de anticuerpo antifosfolípido: presentación de un caso

Pulmonary embolism in the context of syndrome of antiphospholipid indications: presentation of a case

Diana Laura Granados-Espinosa^{1,2}, Nancy Anahí Albarrán-Mendoza^{1,2 *}

RESUMEN

El síndrome antifosfolípido (SAAF) es una trombofilia adquirida mediada por anticuerpos que prevalece en mujeres de mediana edad, teniendo como principales manifestaciones complicaciones obstétricas y trombosis vasculares frecuentes, estas últimas siendo las principales manifestaciones en pacientes de género masculino y de edad más avanzada, las cuales deben ser tratadas de manera oportuna. Se presenta caso de paciente de 63 años quien cuenta con antecedente de embolia pulmonar (EP), e ingresa con datos clínicos sugestivos de recurrencia, en quien se inicia abordaje diagnóstico de SAAF y ante ausencia de otros factores de riesgo para EP, se decide inicio de tratamiento oportuno.

Palabras Clave: Trombofilia; síndrome anticuerpo antifosfolípido; embolia pulmonar; anticoagulación.

ABSTRACT

Antiphospholipid syndrome (APS) is an acquired antibody-mediated thrombophilia that prevails in middle-aged women, with obstetric complications and frequent vascular thrombosis as its main manifestations; the last being the main manifestation in male and older patients, which must be treated in a timely manner. We present the case of a 63-year-old patient who has a history of pulmonary embolism (PE), and is admitted with clinical data suggestive of recurrence, in whom a diagnostic approach for APS is started and in the absence of other risk factors for PE, it is decided to start of timely treatment.

Keywords: Thrombophilia; antiphospholipid antibody syndrome; pulmonary embolism; anticoagulation.

1. Medicina Interna, Hospital General Regional No. 72 "Lic. Vicente Santos Guajardo", Instituto Mexicano del Seguro Social. Estado de México, México.
2. Residencia médica en medicina interna, Posgrados, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

* Autora de Correspondencia: albarranm.anahi@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El embolismo pulmonar (EP) corresponde, junto a la trombo-sis venosa profunda (TVP), a una subclasificación del tromboembolismo venoso (TEV); es definido como un coágulo sanguíneo alojado en la circulación pulmonar que ocluye parcial o completamente uno o más vasos pulmonares, generalmente como resultado de infiltración de material trombótico del sistema venoso periférico, el origen de este material se encuentra en más del 70% de los casos en las venas profundas de ambas piernas. El EP es un trastorno cardiovascular frecuente y potencialmente mortal que debe ser diagnosticado y tratado con prontitud, siendo la tercera causa más común de muerte cardiovascular en todo el mundo después del accidente cerebrovascular y el ataque al corazón. A pesar de grandes avances en el manejo, hasta la mitad de los pacientes reportan limitaciones funcionales crónicas, por lo tanto, deben ser examinados para detectar enfermedades crónicas, aunque cabe destacar que solo una pequeña proporción la tendrá como la explicación de sus síntomas¹⁻³.

Se desconoce la prevalencia exacta de EP debido a la ausencia de métodos de vigilancia; sin embargo, la mayoría se originan en TVP de las extremidades inferiores y aproximadamente el 50 % de las TVP pueden conducir a EP silenciosa. En general, a pesar del tratamiento, la mortalidad a tres meses varía del 15% al 30%; no obstante, esta mortalidad generalmente se atribuye a las comorbilidades de los pacientes, entre ellas: malignidad subyacente, insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y edad avanzada, y su incidencia también varía según el sexo y la raza¹.

La incidencia de forma mundial ha aumentado en los últimos 30 años, esto asociado al aumento de métodos de detección bioquímicos y de imagen, así como su disponibilidad en los centros médicos^{1,2}.

Entre los principales factores de riesgo se encuentran la edad avanzada, inmovilización y antecedentes de eventos tromboembólicos como trauma, cirugías mayores (principalmente ortopédicas), embarazo (particularmente en el tercer trimestre), así como enfermedades malignas activas y trastornos hematológicos o genéticos³.

Se han descrito mutaciones que aumentan el riesgo de EP, estas incluyen el factor V Leiden, la resistencia a la proteína C activada, la mutación G20210A de protrombina (factor II), la deficiencia de proteína S y la deficiencia de antitrombina. El factor V y la proteína C son las más comunes y ocurren aproximadamente en el 5% de la población. En general, estas mutaciones codifican para factores implicados en la cascada de la coagulación que genera incapacidad para producir estos factores, dando como resultado un estado de hipercoagulabilidad que predispone a la formación de coágulos¹.

El síndrome de anticuerpos antifosfolípidos también puede generar EP, pues corresponde a una enfermedad sistémica autoinmune caracterizada por la aparición de fenómenos trombóticos recurrentes, asociado a pérdidas fetales y títulos elevados de anticuerpos antifosfolípidos (aAFL), incluso es una de las principales causas de trombofilia adquirida, que afecta predominantemente a la población joven. Se divide en primario y secundario, el primero no está asociado a ninguna enfermedad subyacente o secundaria, mientras que cuando

está asociado a otras enfermedades autoinmunes, como el lupus eritematoso sistémico (LES) se considera secundario⁴. Como ya se comentó, este tipo de pacientes pueden desarrollar trombosis venosa, caracterizada por su alta recurrencia, pudiendo afectar a vasos arteriales y venosos, que frecuentemente afectan al sistema venoso profundo de las extremidades inferiores, y pueden generar tromboembolia pulmonar en aproximadamente el 9% de casos, siendo una de las manifestaciones más letales del síndrome, dentro de la gran diversidad de presentaciones de la enfermedad; además en ocasiones, la recurrencia de episodios tromboembólicos a nivel del sistema arterial pulmonar, pueden conducir al desarrollo de una hipertensión pulmonar crónica incrementando de manera significativa el riesgo de morbi-mortalidad de los pacientes. De manera que estamos obligados a considerar SAAF en aquellos pacientes con eventos vasculares trombóticos en ausencia de las condiciones predisponentes comentadas anteriormente^{5,6}.

El diagnóstico de EP es inicialmente clínico. Los signos y síntomas más reportados son: disnea, dolor torácico, presíncope o síncope y hemoptisis. La inestabilidad hemodinámica se asocia a EP masiva en relación a la localización y extensión de la trombosis, sin embargo son inespecíficos, por lo que son utilizadas las escalas de riesgo de EP tales como Wells y Geneva en las que se toman en cuenta factores como: edad, EP previo, frecuencia cardíaca, malignidad, cirugía reciente, y signos de TVP. Cabe recalcar que alrededor de 40% de los pacientes que presentan EP no tendrán factores de riesgo detectables⁷.

En cuanto a los estudios iniciales, gasométricamente nos encontraremos con una hipoxemia con un gradiente alveolo-arterial normal, en la radiografía de tórax no existen hallazgos específicos; sin embargo de forma rara obtendremos una radiografía normal y es útil para el diagnóstico diferencial de la disnea y el dolor torácico. El hallazgo más frecuente en el electrocardiograma es la taquicardia, sin embargo también podemos encontrar datos de sobrecarga de ventrículo derecho (VD) como inversión de ondas T en las derivaciones V1-V4, patrón QR en V1, patrón S1Q3T3 y bloqueo completo o incompleto de rama derecha. Un hallazgo más infrecuente son las arritmias auriculares tales como la fibrilación auricular. El dímero D tiene un alto valor predictivo negativo por lo que si nos encontramos con un dímero D normal se puede descartar esta entidad, sin embargo este se debe ajustar por edad y cuenta con varios factores que pueden alterar su medición tales como embarazo, enfermedad hepática, cirugía reciente, entre otros^{7,8}.

Con los criterios de Wells se puede estadificar a los pacientes en categorías de riesgo encontrándose una probabilidad de EP reportada de 5,7% para riesgo bajo, 23,2% para riesgo intermedio y 49,3% para alto riesgo⁸.

A partir de esta estadificación se valorará la realización de estudios de imagen e inicio de tratamiento. Inicialmente se valora la estabilidad hemodinámica del paciente donde si nos encontramos con una presión arterial sistólica <90 mmHg, una caída de >40 mmHg durante >15 min o shock cardiogénico se espera una tasa de letalidad de entre el 38 % y el 58 %; por lo que si al realizar un ecocardiograma transtorácico reportan datos de disfunción de VD (evidencia de hipocinesia del VD, tensión arterial de la pared libre del VD) tendría indicación de trombolisis si no contamos con contraindicaciones para la misma^{8,9}.

En pacientes con riesgo intermedio y alto el estudio de imagen de elección es la angiotomografía que, cuando se tiene una alta probabilidad previa, tiene sensibilidad del 83 %, una especificidad de 96% y un valor predictivo positivo del 96%, si no se encuentra disponible o hay contraindicaciones como alergia al contraste o alto riesgo de deterioro de la enfermedad renal se puede realizar un gammagrama de ventilación perfusión (V/Q) el cual se reporta bajo los criterios PLOPED clasificándose como EP presente, diagnóstico/incierto y EP ausente, con una sensibilidad de 97% y especificidad de 77%.² Por último, pacientes con un bajo riesgo y un dímero D ajustado por edad negativo tienen incidencia de TEV a los 3 meses del 0,14 % por lo que se podría descartar el diagnóstico.⁹

El tratamiento de EP aguda consta de tres consideraciones: soporte cardiopulmonar, la reperfusión de la EP y la anticoagulación para prevenir extensión y recurrencia. El soporte cardiopulmonar se inicia con oxígeno suplementario y agentes inotrópicos, la reperfusión está indicada en EP masiva y se realiza con activador tisular del plasminógeno (t-PA) de 50 a 100 mg por vía intravenosa (IV) durante 1 a 2 horas. Cuando existe trombólisis fallida, contraindicaciones para trombólisis, foramen oval permeable, trombo en tránsito en las cavidades cardíacas del lado derecho está indicada la embolectomía pulmonar quirúrgica¹⁰.

La anticoagulación es el pilar del tratamiento, la heparina de bajo peso molecular (HBPM) fue el primer tratamiento estándar seguido de antagonistas de la vitamina K (AVK) como la warfarina, sin embargo actualmente se ha reemplazado por los anticoagulantes orales directos (DOAC), como apixabán, dabigatrán, edoxabán y rivaroxabán, los cuales no han mostrado inferioridad en el tratamiento y por el contrario han mostrado beneficios como el menor riesgo de sangrado, la dosis fija de administración y el no requerir monitoreo bioquímico continuo; sin embargo los AVK siguen siendo de elección en ciertos escenarios clínicos tales como enfermedad renal crónica y síndrome antifosfolípido^{1,7}.

La anticoagulación se indica en tres fases: Inicial, fase de cero a siete días, terapia a largo plazo de una semana a tres meses, y extendida, terapia de tres meses a indefinida. El periodo de anticoagulación se decidirá en función de su riesgo de tromboembolismo venoso recurrente. Los marcadores pronósticos de tromboembolismo venoso recurrente incluyen sexo, edad avanzada, trombofilia hereditaria, obesidad, 70 dímero D persistentemente positivo y obstrucción pulmonar residual en la gammagrafía pulmonar de ventilación-perfusión^{1,7}.

Cabe destacar que el síndrome antifosfolípidos está asociado con un alto riesgo para tromboembolismo venoso recurrente, así como trombosis arterial y es una indicación para duración indefinida de la anticoagulación. El diagnóstico se basa en criterios clínicos y de laboratorio (Criterios de Sapporo (**Tabla 1**), los criterios clínicos son uno o más episodios de hemorragia arterial, venosa, o trombosis de vasos pequeños o uno o más episodios de morbimortalidad del embarazo. Los criterios de laboratorio incluyen la presencia de al menos un anticuerpo asociado en dos o más ocasiones y con al menos 12 semanas de diferencia: anticoagulante lúpico, anti-β₂-glicoproteína, o anticuerpos anti-cardiolipina^{4,10,11}.

La identificación del síndrome antifosfolípido es importante para orientar las decisiones sobre la elección de terapia anticoagulante. En los ensayos clínicos aleatorizados realizados recientemente se identificó que en pacientes con síndrome antifosfolípido de alto riesgo (positivos para los 3 criterios de laboratorio) se ha comparado rivaroxaban con warfarina en cuanto a la incidencia acumulada de

Tabla 1. Criterios de Sapporo para diagnóstico de síndrome antifosfolípido.

Criterios clínicos	
1.	Trombosis vascular: Uno o más episodios de trombosis arterial, venosa o de pequeños vasos en cualquier tejido u órgano.
2.	Complicaciones del embarazo: <ol style="list-style-type: none"> Una o más muertes inexplicables de fetos morfológicamente normales a las 10 semanas o más de gestación, con morfología fetal normal, o Uno o más nacimientos prematuros de neonatos morfológicamente normales a las 34 semanas de gestación o antes, debido a eclampsia, preeclampsia severa o insuficiencia placentaria severa, o Tres o más abortos espontáneos consecutivos inexplicables antes de la semana 10 de gestación, habiéndose excluido anomalías maternas anatómicas u hormonales y alteraciones cromosómicas en ambos padres.
Criterios de laboratorio	
1.	Anticoagulante lúpico en plasma, en dos o más ocasiones, con un intervalo mínimo de 12 semanas.
2.	Anticuerpos anticardiolipina IgG y/o IgM en suero o plasma con títulos medios o altos (>40 GPL o MPL, o percentil 99), en dos o más ocasiones, con un intervalo mínimo de 12 semanas, determinados por una prueba de ELISA estandarizada.
3.	Anticuerpos anti beta 2 glicoproteína IgG y/o Ig M en suero o plasma con un título > percentil 99, en más ocasiones, con un intervalo mínimo de 12 semanas, determinados por una prueba de ELISA estandarizada.

eventos tromboticos, sangrado mayor y muerte, encontrándose un mayor riesgo de eventos tromboticos en el grupo de rivaroxaban, por lo que actualmente no se recomienda el uso de DOAC en la anticoagulación indefinida del SAAF^{1,4,7}.

Caso

Ingresa a la unidad paciente masculino de 63 años de edad con antecedente de diabetes tipo 2 de dos años de diagnóstico, en tratamiento con insulina intermedia (25 UI cada 24 hrs) y metformina (850 mg cada 24 hrs), dislipidemia e hiperuricemia en tratamiento con pravastatina y alopurinol (sin especificar dosis de ambas) y EP diagnosticada en enero de 2018 (documentada por tomografía axial computarizada, TAC) que requirió hospitalización y anticoagulación con rivaroxabán por tres meses, al momento de su ingreso sin tratamiento.

Inicia el 10-11-21 con disnea de grandes esfuerzos que progresa a pequeños, ameritando uso de oxígeno suplementario domiciliario a 3 L/min, acompañado de dolor pleurítico en ambos hemitórax con irradiación a cuello, intensidad 8/10 en escala visual análoga del dolor, así como tos sin expectoración. Acudió con médico privado quien refiere a nuestra unidad.

Durante su estancia en el servicio de urgencias se solicita radiografía AP de tórax y prueba rápida de antígeno de SARS-CoV-2: en la radiografía se observa aumento de tamaño de ambas arterias pulmonares, sin mostrar otro dato evidente de EP; prueba rápida se reporta negativa. Se solicitó TAC de tórax contrastada que reportó múltiples defectos de llenado en ambas arterias pulmonares principales y en algunos vasos segmentarios bilaterales, sugerentes de proceso agudo; posteriormente, se realizó gammagrama pulmonar que reportó múltiples defectos bilaterales de perfusión de configuración triangular con base pleural en topografía de segmento apical y anterior de lóbulo superior derecho, segmento superior de lóbulo inferior derecho, segmento apicoposterior de lóbulo superior izquierdo, USG doppler de miembros pélvicos sin reporte de trombos en esta localización.

Dada la repetición del cuadro, localización bilateral de TEP, y ausencia de factores de riesgo aparentes para presentar el cuadro descrito, se inicia protocolo de trombofilias, reportándose anticoagu-

lante lúpico ratio LA1/LA2 1.82 (presencia moderada de LA), anticuerpos Anti- Beta 2 glicoproteína IgM >200 UR/mL (positivo), Anti-Beta 2 glicoproteína IgG 48.6 UR/mL (positivo), anticuerpos Anti-Cardiolipina IgG >280 GPL U/mL (positivo alto), anti-Cardiolipina IgM 191 MPL U/mL (positivo alto), ANA con dilución 1:40, proteína C con 119% de actividad y proteína S con 142% de actividad, se decide inicio de tratamiento farmacológico con enoxaparina 60 mg cada 12 hrs por 10 días y posteriormente se inicia warfarina ajustando dosis mediante medición de INR.

DISCUSIÓN

Dado que el síndrome de anticuerpos antifosfolípidos es considerado una causa importante de trombofilia adquirida, que genera alto riesgo de desarrollar EP, afectando predominantemente a población joven, económicamente activa y disminuyendo la sobrevivencia y calidad de vida en este grupo de pacientes, se decidió hacer una investigación de la relación entre estas dos entidades, así como la presentación de un caso clínico, con el fin de dar a conocer los principales factores de riesgo de EP y su asociación con SAAF, así como contar con las herramientas que nos permitan identificar los casos en que pueden estar relacionados, todo para establecer un diagnóstico oportuno y brindar tratamiento adecuado, que permita disminuir los episodios de trombosis recurrentes, estableciendo una atención médica integral en el paciente⁴.

Se presenta el caso de un paciente joven en quien la sospecha diagnóstica inicial radica en la presentación de EP, el cual es corroborado por la presentación clínica típica de esta entidad en el paciente (disnea y dolor pleurítico, así como uso de oxígeno suplementario), asociado a datos sugerentes de EP agudo en TAC y gammagrama (defecto de llenado en ambas arterias pulmonares principales a la administración del medio de contraste en TAC, y defectos bilaterales de perfusión en múltiples segmentos pulmonares en gammagrama), quien no cuenta con evidencia de factores de riesgo típicos para este padecimiento, lo que generó la sospecha de SAAF, de manera que el abordaje se encaminó a la recolección de pruebas que pudieran identificar este diagnóstico, solicitándose determinación de anticuerpos anticardiolipina (IgG e IgM), anticuerpos anti beta 2 glicoproteína (IgG e IgM) y anticoagulante lúpico, todos reportándose con títulos elevados, lo que aunado al antecedente de un evento trombotico previo, levanta aún más la sospecha diagnóstica, la cual desafortunadamente no pudo ser corroborada por criterios de Sapporo (**Tabla 1**), pues no contamos con determinación previa para cumplir con el intervalo de 12 semanas solicitado en los criterios, lo que sin duda dificulta establecer la relación directa entre SAAF y EP en el paciente, sin embargo cabe destacar que sí hay un porcentaje de pacientes con SAAF que desarrolla TEP y corresponde aproximadamente a un 9 %, por lo que aunque el diagnóstico amerita una prueba previa o posterior con un intervalo de al menos 12 semanas, en el contexto de este paciente quien es joven y no cuenta con otro factor de riesgo para TEP, no se debe descartar la asociación entre ambas.

En ingreso previo, el paciente fue dado de alta con anticoagulante de tipo antagonista de vitamina K, por ubicar al paciente en contexto de SAAF, pues en la actualidad es una de las indicaciones precisas para evitar el uso de nuevos anticoagulantes orales, esto respaldado por guías nacionales e internacionales actuales como EULAR publicada en 2019 para el manejo del síndrome antifosfolípido², así como metaanálisis que fueron basados principalmente en el estudio TRAPS (Efficacy and safety of rivaroxaban vs warfarin in high-risk patients with antiphospholipid syndrome), el cual fue un estudio

de no inferioridad prospectivo, aleatorizado, de fase 3, abierto, con adjudicación ciega del criterio de valoración que se realizó en 14 centros médicos de Italia, e incluyó a 120 pacientes con SAAF triple positivo los cuales se aleatorizaron para recibir anticoagulación con rivaroxaban y warfarina, buscándose como resultado principal evaluar los eventos adversos asociados al uso de los anticoagulantes definidos como trombosis, sangrado y muerte de origen vascular. El estudio fue interrumpió por presentar mayores eventos adversos de trombosis en el grupo de rivaroxaban (7 eventos tromboticos arteriales en brazo con rivaroxaban vs cero eventos en brazo con warfarina), por lo que se recomienda el uso de anticoagulantes antagonistas de vitamina K en estos pacientes¹².

En el caso presentado, el paciente tenía antecedente de un EP previo el cual fue anticoagulado con rivaroxaban durante tres meses, sin embargo ingresa nuevamente por un nuevo episodio de EP, en el contexto de EP asociada a SAAF, se solicitaron pruebas inmunológicas que sugieren un SAAF con triple positividad para anticoagulante lúpico, anticardiolipina y anticuerpos anti-b2-glicoproteína, por lo que, como ya se comentó, a pesar de requerir complemento con nuevas mediciones de estos anticuerpos para realizar un diagnóstico definitivo de SAAF, en pro de un tratamiento oportuno se decidió inicio de anticoagulación con warfarina, justificado por un alto riesgo de tromboembolismo venoso recurrente en el contexto de un paciente con probable SAAF y EP asociados.

De manera que hacemos notar la importancia de generar la sospecha inmediata de EP asociado a SAAF en pacientes que no cuentan con factores de riesgo típicos para el desarrollo de EP, con el fin de agilizar el diagnóstico y permita ofrecer un tratamiento oportuno con el fin de evitar recurrencia de eventos tromboticos.

En conclusión, dada la relación bien definida entre EP y SAAF, es importante que al enfrentarnos a un EP, identifiquemos adecuadamente los factores de riesgo presentes en el paciente, de manera que podamos generar la sospecha de EP asociada a SAAF e iniciemos adecuadamente el protocolo de estudio que nos permitirá contar con la información suficiente para definir adecuadamente el diagnóstico de nuestro paciente e indicar un tratamiento eficaz, lo que se verá reflejado en el pronóstico de nuestro paciente.

REFERENCIAS

1. Duffett L, Castellucci LA, Forgie MA. Pulmonary embolism: update on management and controversies. *BMJ*. 2020; 370: m2177. DOI: [10.1136/bmj.m2177](https://doi.org/10.1136/bmj.m2177)
2. Essien E-O, Rali P, Mathai SC. Pulmonary Embolism. *Med Clin North Am*. 2019; 103(3): 549-64. DOI: [10.1016/j.mcna.2018.12.013](https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.013)
3. Hecker M, Sommer N, Hecker A, Bandorski D, Weigand MA, Krombach GA, et al. Lungenembolie [Pulmonary embolism]. *Anaesthesist*. 2017; 66(3): 211-26. DOI: [10.1007/s00101-017-0282-8](https://doi.org/10.1007/s00101-017-0282-8)
4. Sammaritano LR. Antiphospholipid syndrome. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2020; 34(1): 101463. DOI: [10.1016/j.berh.2019.101463](https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.101463)
5. Vásquez-Álvarez D, Azañero-Haro J, Jiménez-Casaverde IS, Soto-Tarazona A. Tromboembolismo pulmonar bilateral como presentación de un síndrome antifosfolípido: un reporte de caso. *Acta Méd Perú*. 2018; 35(4): 239-43. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172018000400009&lng=es
6. Umaña A, García C, Valverde A, Ramírez M. Tromboembolismo pulmonar masivo. *Ciencia & Salud*. 2021; 5(2): 87-95. DOI: [10.34192/cienciaysalud.v5i2.291](https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i2.291)
7. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G-J, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of

- Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2020; 41(4): 543-603. DOI: [10.1093/eurheartj/ehz405](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405)
8. Hepburn-Brown M, Darvall J, Hammerschlag G. Acute pulmonary embolism: a concise review of diagnosis and management. Intern Med J. 2019; 49(1): 15-27. DOI: [10.1111/imj.14145](https://doi.org/10.1111/imj.14145)
 9. Kline JA. Diagnosis and Exclusion of Pulmonary Embolism. Thromb Res. 2017; 163: 207-20. DOI: [10.1016/j.thromres.2017.06.002](https://doi.org/10.1016/j.thromres.2017.06.002)
 10. Martinez CR, McCurdy CM, Maldonado SM, Lee LS. Current Management of Acute Pulmonary Embolism. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2020; 26(2): 65-71. DOI: [10.5761/atcs.ra.19-00158](https://doi.org/10.5761/atcs.ra.19-00158)
 11. Stern RM, Al-Samkari H, Connors JM. Thrombophilia evaluation in pulmonary embolism. Curr Opin Cardiol. 2019; 34(6): 603-9. DOI: [10.1097/HCO.0000000000000668](https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000668)
 12. Pengo V, Banzato A, Bison E, Zoppellaro G, Padayattil S, Denas G. Efficacy and safety of rivaroxaban vs warfarin in high-risk patients with antiphospholipid syndrome: Rationale and design of the Trial on Rivaroxaban in AntiPhospholipid Syndrome (TRAPS) trial. Lupus. 2016; 25(3): 301-6. DOI: [10.1177/0961203315611495](https://doi.org/10.1177/0961203315611495)

FINANCIAMIENTO

Las autoras declararon que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Las autoras declararon que no tienen conflictos de interés.

Neurofibromatosis tipo 1: reporte de caso y revisión de la literatura

Neurofibromatosis type 1: case report and literature review

María Fernanda Carballar Jerez  ¹ *.

RESUMEN

La neurofibromatosis tipo 1 es una enfermedad genética de tipo autosómica dominante con penetrancia completa, que afecta a múltiples sistemas y resulta de una mutación del gen NF-1 que se encuentra en el brazo corto del cromosoma 17, actualmente con una incidencia a nivel mundial de 1 de cada 3,000 nacidos vivos, siendo una causa importante de alteraciones dermatológicas, oftalmologías y con crecimientos tumorales. En el presente artículo se presenta el caso de una paciente femenina de 26 años con neurofibromatosis tipo 1 de presentación clínica tardía, con aparente mutación de *novó* acompañado de crecimientos tumorales, ya que el riesgo de tumoraciones es significativamente mayor que en la población general, debido a la mutación presente en esta enfermedad, por lo que la supervivencia de estos pacientes se estima que es 8 años menor que la población general.

Acorde a las estadísticas de nuestro país, es una enfermedad genética común, afectando diversos sistemas del cuerpo humano, en primer lugar las manifestaciones cutáneas, seguida de alteraciones visuales y crecimientos tumorales; es de suma importancia reconocer la neurofibromatosis tipo 1 para evitar el subdiagnóstico, debido a la gran variedad de presentaciones clínicas no reconocidas y a que la mayoría de estos paciente se diagnostican en la infancia, sin embargo, existe un notable porcentaje que se diagnostican hasta la edad adulta.

En todos los pacientes con sospecha clínica de neurofibromatosis, se debe realizar escrutinio y aplicar los criterios diagnósticos ya establecidos para esta enfermedad genética.

Palabras Clave: Genética; autosómica dominante; neurofibromas; glioma; signo de Crowe; nódulos de Lisch.

ABSTRACT

Neurofibromatosis type 1 is a genetic disease of the autosomal dominant type with complete penetrance, which affects multiple systems and results from a mutation of the gene that is, currently with a worldwide incidence of, being an important cause of dermatological, ophthalmologies manifestations and with tumor growths. This article, presents a bibliographic review on the case of a 26-year-old female patient with neurofibromatosis type 1 of late clinical presentation, with apparent *novó* mutation as well as the presence of tumor growths, since the risk of tumors is significantly higher than in the general population, due to the mutation present in this disease and because of this, the prognosis and survival of these patients is calculated at 8 years less than the general population.

Due to statistics in our country it is a common genetic disease, affecting several systems of the human body, first of all skin manifestations, followed by visual disturbances and tumor growths; it is extremely important to recognize neurofibromatosis type 1, since it contributes to a better quality of life in patients, and on many occasions there is even an underdiagnosis due to the great variety of unrecognized clinical presentations and the fact that most of these patients are diagnosed in childhood, however, there is a notable percentage of these that are diagnosed until adulthood and have repercussions on their life expectancy.

In all patients with clinical suspicion of neurofibromatosis, screening should be carried out and the diagnostic criteria already established for this genetic disease should be applied.

Keywords: Genetics; autosomal dominant; neurofibroma; glioma; Cowe's sign; iris Lisch nodules.

1. Medicina Interna, Hospital General Regional No. 72 "Lic. Vicente Santos Guajardo", Instituto Mexicano del Seguro Social. Estado de México, México.

* Autora de Correspondencia: fernanda.carballar.jerez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades genéticas son amplias a nivel mundial, con diversos factores y tipos de mutaciones, por lo que tienen un amplio espectro clínico. Una de estas enfermedades genéticas es la neurofibromatosis tipo 1, una enfermedad genética heterogénea autosómica dominante con un cuadro clínico sumamente amplio y característico, así como con afección a diversos sistemas y aparatos del cuerpo humano, principalmente la piel, sistema nervioso y a nivel ocular. Esta gran diversidad de síntomas y características clínicas se debe a una mutación que afecta principalmente a una proteína que actúa como gen supresor de tumor¹. De manera general, los pacientes con este tipo de mutación debutan con síntomas durante la infancia y la mayoría de los crecimientos tumorales suelen ser de características benignas. Los pacientes suelen presentar principalmente manifestaciones cutáneas y oftalmológicas, por lo que el diagnóstico se realiza principalmente con criterios clínicos; no obstante, las pruebas confirmatorias genéticas se pueden llegar a realizar si existe alguna duda diagnóstica. El manejo se basa principalmente en el tratamiento de los síntomas².

Al ser una entidad genética frecuente, se presenta el caso de una paciente con neurofibromatosis tipo 1, esto con el objetivo de ilustrar de forma académica el debut, proceso diagnóstico y manejo de esta enfermedad.

CASO

Mujer de 26 años de edad, sin antecedentes heredofamiliares de importancia, sin antecedentes crónicos degenerativos, quien ingresa al servicio de urgencias por presentar un cuadro de 4 meses de evolución caracterizado por dolor del miembro pélvico izquierdo, que iniciaba en zona interglútea y progresaba de manera descendente, de tipo urente y ardoroso, con una clasificación de 9 puntos de 10 en la escala visual análoga del dolor, además de parestesias generalizadas que fluctuaban a lo largo del día, mejoraba al reposo y empeoraba a la deambulación. Persistió con el dolor progresando hasta imposibilitar la deambulación.

Una vez en el servicio de medicina interna, la exploración física destacó la presencia de dermatosis conformada por maculas hiperocrómicas efeloides generalizadas, en cantidad mayor a 200 con predominio en tórax (**Figura 1A**), abdomen, espalda, extremidades superiores, axilares (**Figura 2A**) y pliegues inguinales, con un diámetro de 1-4mm en promedio; una mancha hiperocrómica de bordes irregulares en abdomen en hipocondrio derecho de 2 cm de diámetro; mancha hiperocrómica de bordes irregulares de forma ovoidea en región lumbar izquierda de 1.5 cm de diámetro. Tumoración pedunculada en espalda de 3 cm de diámetro (**Figura 2B**); nódulo firme en zona cervical izquierda posterior (**Figura 1B**). En región de mano izquierda con tumoración que condicionaba disminución de la movilidad. Resto de la exploración sin alteración; posteriormente se tomaron paraclínicos con todos los parámetros en intervalos de normalidad.

Debido a la persistencia del dolor en región lumbar se realizó tomografía de columna lumbar que reportó una lesión neofomatosa retroperitoneal de 95x94x2mm que involucraba psoas del lado izquierdo e infiltraba al cuerpo vertebral L4, condicionando lisis de su

pared lateral del lado izquierdo y adenopatías mesentéricas (**Figura 3**). Se inició abordaje de una probable neurofibromatosis tomando biopsia de lesión en mano izquierda, reportando: nódulo de tejido fibroadiposo de 2x1x0.3 cm con superficie lisa amarilla, al corte con superficie lobulada blanda homogénea y otra lesión que midió 6x6x3cm con superficie lisa amarilla, que al corte, presentó superficie lobular blanca homogénea dando como impresión diagnóstica neurofibroma plexiforme y neurofibroma difuso, respectivamente (**Figura 4**).

Se decidió manejo para el dolor causado por los síntomas compresivos secundarios a la lesión tumoral a nivel medular, debido a que en la actualidad no existe tratamiento curativo para esta enfermedad, por lo que se valoró con el servicio de cirugía de esta unidad la resolución quirúrgica; sin embargo, la paciente no fue candidata al mismo. Actualmente, con el manejo sintomático en seguimiento por clínica del dolor, logrando control adecuado y una calidad de vida aceptable, llevando seguimiento de los crecimientos tumorales.

DISCUSIÓN

La neurofibromatosis tipo 1 es una enfermedad genética descrita por primera ocasión por Von Recklinghausen en 1884³. Actualmente es catalogada como el síndrome neuro-cutáneo más frecuente debido a una prevalencia a nivel mundial de 1 por cada 3,000 personas, con una herencia de tipo autosómica dominante con penetrancia completa, es decir, se tiene un 50% de probabilidad de transmitir esta enfermedad a los hijos de los afectados; sin embargo en los últimos años se estima que aproximadamente en el 50% de los pacientes con esta enfermedad, dichas mutaciones se presentarán de *nova*, es decir, no existen antecedentes familiares de este síndrome⁵. Así mismo, se han estudiado los diversos factores de riesgo que predisponen a estas mutaciones de *nova*, identificándose como uno de los principales, la edad paterna avanzada, ya que aproximadamente el 90% de las mutaciones esporádicas son heredadas del padre⁴.

El gen identificado en esta patología, se conoce como NF-1 el cual se localiza en la banda 11.2 del brazo largo del cromosoma 17, este gen ha sido decodificado y contiene más de 300 kb; es importante debido a que transcribe una proteína conocida como neurofibromina, la cual actúa como supresor tumoral en las cadenas de señalización que son responsables de proliferación y diferenciación en el oncogén Ras, activando a su vez el crecimiento celular, generación, proliferación y crecimiento de tumores benignos y malignos. Es por esto que el cuadro clínico es sumamente diverso, ya que puede afectar prácticamente todos los órganos y sistemas, sin embargo, tiene predilección por algunos órganos como el sistema nervioso, piel, ojos y hueso, pudiendo desarrollar tumores en la mayoría de estos tejidos⁵.

Entre las principales manifestaciones clínicas, podemos englobar las manifestaciones cutáneas caracterizadas principalmente por maculas conocidas como "café con leche", presentes en el 95% de los pacientes con esta enfermedad, la cual es una dermatosis caracterizada por máculas planas hiperpigmentadas de aproximadamente 1 a 3 cm de diámetro; otra manifestación son las pecas axilares (conocido como síndrome de Crowe) e inguinales que son parecidas a las lesiones de tipo café con leche pero tienen mayor predominio en las zonas de roce, estas manifestaciones cutáneas son las más características e incluso se encuentran dentro de los criterios diagnósticos establecidos,

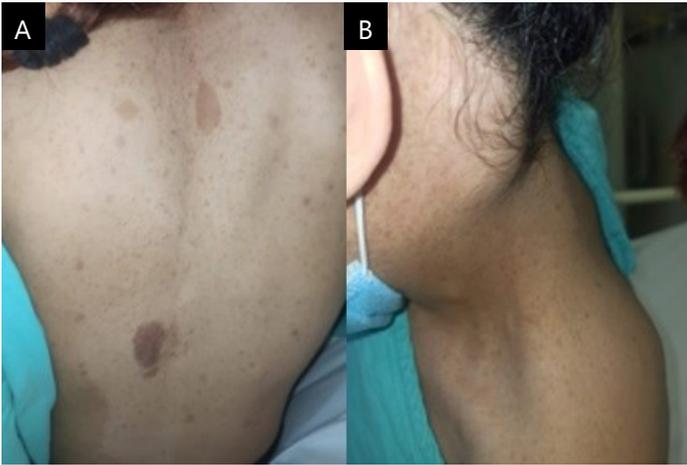


Figura 1. Manchas efeloides generalizadas en tórax posterior (A); presencia de nódulo firme en región posterior del cuello (B).

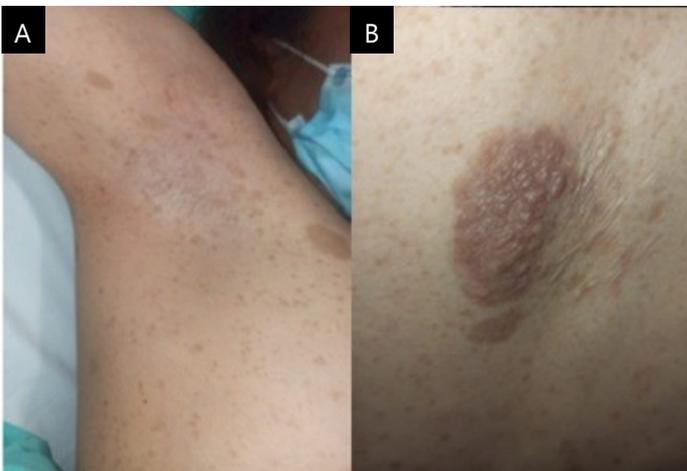


Figura 2. Signo de Crowe: presencia de pecas en axila (A). Tumoración pedunculada en espalda de 3 cm de diámetro (B).

sin embargo, existen otras lesiones como son los nevos anémicos, caracterizados por máculas hipopigmentadas, las cuales pueden ser difíciles de diagnosticar a simple vista, sin embargo al frotar la piel se evidencian con mayor claridad con predominio en la región preesternal, también se pueden encontrar los xantogranulomas juveniles que al progresar la enfermedad suelen desaparecer espontáneamente, los tumores glomícos caracterizados por lesiones vasculares con localización en región subungueal y dolorosas a la presión^{6,7}.

Otro órgano afectado frecuentemente es el ojo; principalmente con nódulos de Lisch, los cuales son hamartomas del iris, siendo esta manifestación uno de los hallazgos clínicos más característicos y específicos; así como también el glioma del nervio óptico que afecta aproximadamente un 15% de los pacientes con esta enfermedad, esta tumoración principalmente compuesta por astrocitomas pilocíticos, que suele tener evolución benigna y asintomáticos⁸. Por lo que la revisión oftalmológica es primordial en el abordaje de esta enfermedad.

Otro de los criterios clínicos son las tumoraciones benignas como los neurofibromas, son tumores provenientes de la vaina de nervios periféricos, afectando cualquier nervio del cuerpo, sin embargo, afectan principalmente la piel y nervios superficiales. Los neurofibromas cutáneos con lesiones blandas y pediculadas se ubican frecuentemente en el tronco, estas tumoraciones no suelen malignizarse. Otro tipo de tumoraciones son los neurofibromas plexiformes presentes aproximadamente en el 50% de los pacientes, con una localización más profunda y con alto riesgo de extensión y compresión de órganos adyacentes, siendo mortal si se encuentran en vía aérea o medula espinal.

Para el diagnóstico de esta enfermedad se emplean criterios clínicos, los cuales fueron descritos por primera vez en 1987, propuestos inicialmente por los National Institutes of Health (NIH) que consisten en 7 *items* y para poder diagnosticarlo el paciente debe tener al menos 2 de los siguientes⁹:

- 6 o más manchas, de tipo café con leche, con un diámetro de 15 mm.
- 2 o más neurofibromas de cualquier tipo o 1 plexiforme.
- Pecas en axila o infle.
- Glioma de nervio óptico.

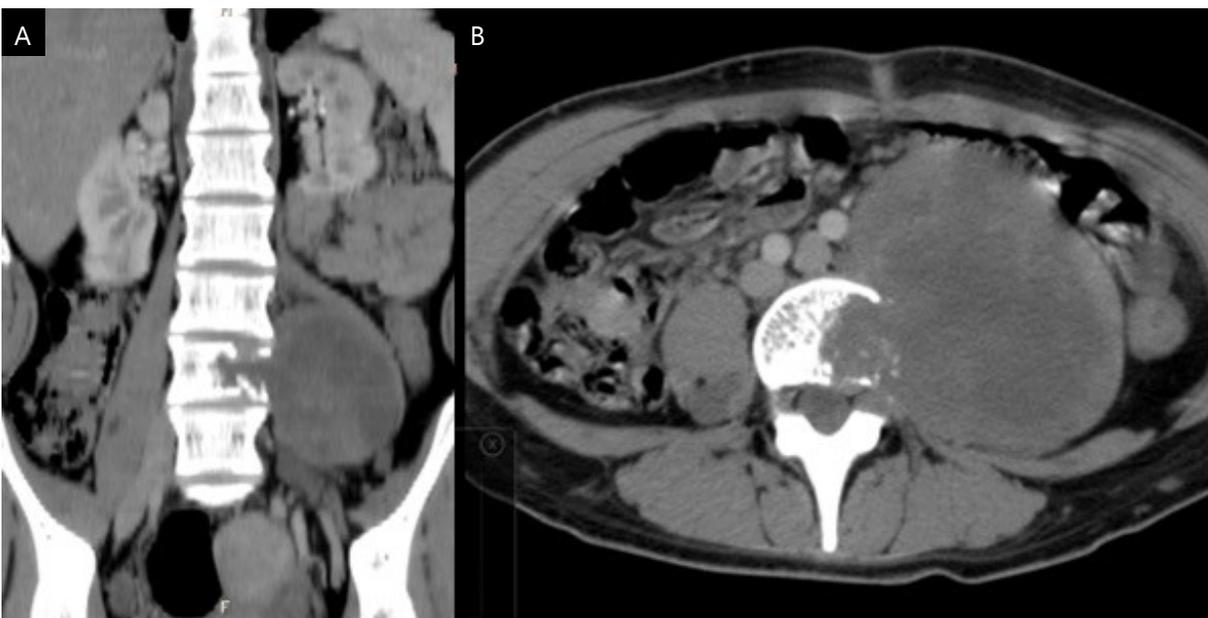
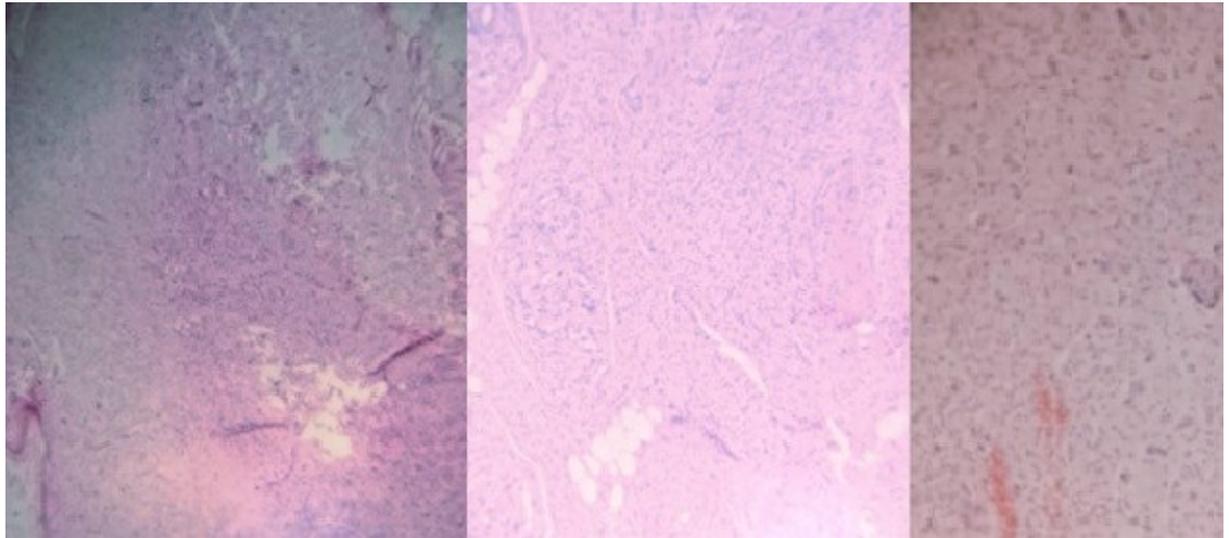


Figura 3. Imagen tomográfica: A) Corte coronal; B) Corte sagital de lesión neoplasia a nivel retroperitoneal que mide 95x94x2 mm que involucra psoas del lado izquierdo e infiltra al cuerpo vertebral L4, condicionando lisis de su pared lateral del lado izquierdo y adenopatías mesentéricas.

Figura 4. Cortes histopatológicos con tinción hematoxilina & eosina con fibras en forma de cuerda (ropey collagen), compatibles a neurofibromas plexiformes.



- 2 o más nódulos de Lisch.
- Lesión ósea: displasia del esfenoides o adelgazamiento de la cortical de huesos largos.
- Familiar de primer grado afectado, (padre, hermano, hijo).

Estos criterios clínicos son bastante específicos y sensibles conforme avanza la edad de diagnóstico, debido a que solo el 45% de los pacientes pediátricos menores a un año cumplen dichos criterios. Actualmente la prueba genética solo se utiliza para confirmar el diagnóstico en caso de que haya duda, y para poder buscar dirigidamente el tipo de mutación^{10,11}.

Las guías recomiendan que una vez que se realice el diagnóstico, se debe realizar un seguimiento estrecho, con el fin de detectar a tiempo las probables complicaciones de la misma, sin embargo, no se recomienda utilizar estudios de screening, gabinete, ni de laboratorio en pacientes que estén asintomáticos debido a que actualmente no se cuenta con un tratamiento curativo, actualmente el manejo se basa principalmente en disminuir los síntomas y de las complicaciones asociadas al crecimiento tumoral. Debido a esto la expectativa de vida en estos pacientes es alrededor de 8 años menor que en la población general^{12,13}.

En la actualidad no se cuenta con un tratamiento específico para el manejo de las complicaciones de esta enfermedad, sin embargo se ha demostrado que el diagnóstico temprano y el adecuado seguimiento mejora la supervivencia de estos pacientes, por lo que es de suma importancia hacer valoraciones periódicas de los tegumentos para valorar aparición de lesiones nuevas, controlar la presión arterial y valorar alteraciones esqueléticas, en cuanto exista algún tipo de complicación, caracterizada por la infiltración o crecimiento masivo de las lesiones tumorales. Cuando los pacientes no son candidatos a resección quirúrgica se puede considerar el manejo con selumetinib, el cual es un inhibidor de MEK, el cual ha logrado disminuir en un aproximado un 20% del crecimiento tumoral^{10,14}. Sin embargo, el objetivo principal de cualquier manejo será el tratamiento sintomático de las complicaciones previamente comentadas, encaminado a mejorar calidad de vida¹⁴.

En conclusión, el diagnóstico de la neurofibromatosis tipo 1, actualmente se basa en criterios clínicos, y a pesar de que la mayoría de los pacientes se diagnostican en la edad pediátrica y con antecedentes de familiares afectados con el mismo cuadro clínico, existen

pacientes que no llevan un adecuado seguimiento y son diagnosticados en la edad adulta, por lo que es de suma importancia llevar un adecuado escrutinio genético en la población para poder identificar precozmente este tipo de enfermedad, así mismo cuando se presenta un cuadro clínico compatible al de la neurofibromatosis tipo 1, llevar un adecuado seguimiento del paciente para evitar las complicaciones de la misma como en el caso descrito y evitarlas para disminuir la morbi-mortalidad de estos pacientes, y así dar un adecuado manejo principalmente a las complicaciones y la sintomatología ejercida para mejorar la calidad de vida en los pacientes.

REFERENCIAS

1. Suárez R, Trasobares L, Medina S, García M. Neurofibromatosis. *Med Integral*. 2001; 38(2): 64-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-neurofibromatosis-13015324>
2. Adil A, Koritala T, Singh AK. Neurofibromatosis Type 1. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459358/>
3. Jiang C, McKay RM, Le LQ. Tumorigenesis in neurofibromatosis type 1: role of the microenvironment. *Oncogene*. 2021; 40(39): 5781-7. DOI: [10.1038/s41388-021-01979-z](https://doi.org/10.1038/s41388-021-01979-z)
4. Wilson BN, John AM, Handler MZ, Schwartz RA. Neurofibromatosis type 1: New developments in genetics and treatment. *J Am Acad Dermatol*. 2021; 84(6): 1667-76. DOI: [10.1016/j.jaad.2020.07.105](https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.07.105)
5. Copley-Merriman C, Yang X, Juniper M, Amin S, Yoo HK, Sen SS. Natural History and Disease Burden of Neurofibromatosis Type 1 with Plexiform Neurofibromas: A Systematic Literature Review. *Adolesc Health Med Ther*. 2021; 12: 55-66. DOI: [10.2147/AHMT.S303456](https://doi.org/10.2147/AHMT.S303456)
6. Ozarslan B, Russo T, Argenziano G, Santoro C, Piccolo V. Cutaneous Findings in Neurofibromatosis Type 1. *Cancers (Basel)*. 2021; 13(3): 463. DOI: [10.3390/cancers13030463](https://doi.org/10.3390/cancers13030463)
7. Miraglia E, Moliterni E, Iacovino C, Roberti V, Laghi A, Moramarco A, Giustini S. Cutaneous manifestations in neurofibromatosis type 1. *Clin Ter*. 2020; 171(5): e371-e377. DOI: [10.7417/CT.2020.2242](https://doi.org/10.7417/CT.2020.2242)
8. Heyde C-E, Völker A, von der Höh NH, Glasmacher S, Koller H. Wirbelsäulendeformitäten bei Neurofibromatose Typ 1. *Orthopäde*. 2021; 50(8): 650-6. DOI: [10.1007/s00132-021-04130-8](https://doi.org/10.1007/s00132-021-04130-8)
9. Legius E, Messiaen L, Wolkenstein P, Pancza P, Avery RA, Berman Y, et al. Revised diagnostic criteria for neurofibromatosis type 1 and Legius syndrome: an international consensus recommendation. *Genet Med*. 2021; 23(8): 1506-13. DOI: [10.1038/s41436-021-01170-5](https://doi.org/10.1038/s41436-021-01170-5)
10. Walker JA, Upadhyaya M. Emerging therapeutic targets for neurofibromatosis type 1. *Expert Opin Ther Targets*. 2018; 22(5): 419-37. DOI: [10.1080/14728222.2018.1465931](https://doi.org/10.1080/14728222.2018.1465931)
11. Ahlawat S, Blakeley JO, Langmead S, Belzberg AJ, Fayad LM. Current status and recommendations for imaging in neurofibromatosis type 1,

- neurofibromatosis type 2, and schwannomatosis. *Skeletal Radiol.* 2020; 49(2): 199-219. DOI: [10.1007/s00256-019-03290-1](https://doi.org/10.1007/s00256-019-03290-1)
12. Ly KI, Blakeley JO. The Diagnosis and Management of Neurofibromatosis Type 1. *Med Clin North Am.* 2019; 103(6): 1035-54. DOI: [10.1016/j.mcna.2019.07.004](https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.07.004)
 13. Dare AJ, Gupta AA, Thippavong S, Miettinen M, Gladdy RA. Abdominal neoplastic manifestations of neurofibromatosis type 1. *Neurooncol Adv.* 2020; 2(Suppl. 1): i124-i133. DOI: [10.1093/ncn/ncz032](https://doi.org/10.1093/ncn/ncz032)
 14. Nix JS, Blakeley J, Rodriguez FJ. An update on the central nervous system manifestations of neurofibromatosis type 1. *Acta Neuropathol.* 2020; 139(4): 625-41. DOI: [10.1007/s00401-019-02002-2](https://doi.org/10.1007/s00401-019-02002-2)

FINANCIAMIENTO

La autora declaró que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

La autora declaró que no tiene conflictos de interés.

Reemergencia del Monkeypox en 2022: *déjà vu* de una pandemia

Monkeypox re-emergence in 2022: déjà vu of a pandemic

Carlos Adrián Pérez-Martínez ¹ *.

Estimado editor:

En los últimos meses se han reportado casos nuevos de una enfermedad que, por mucho tiempo, estuvo confinada exclusivamente al continente Africano. La viruela símica o "monkeypox" (MPX) es ocasionada por el virus del mismo nombre que pertenece a la familia poxviridae y al género Orthopoxvirus¹. Fue descrito por primera vez en 1958 cuando se aisló en monos utilizados para fines de investigación en Dinamarca².

No se documentó su carácter zoonótico hasta 1970³. Sin embargo, es una enfermedad que por mucho tiempo fue subdiagnosticada, ya que el orthopoxvirus dominante durante varios siglos fue el virus de la viruela humana, ambos con cuadros clínicos parecidos⁴. Fue a partir de la erradicación de esta última que, la persistencia de un *rash* pápulo-pustular llamó fuertemente la atención de las autoridades sanitarias y se inició un abordaje diagnóstico que concluyó que el virus MPX era el responsable. Fue un niño de 9 meses que finalmente sucumbió a la infección en 1970, el primer caso documentado en seres humanos³.

La primera vez que se documentó un caso de MPX en el hemisferio occidental fue en 2003 en Estados Unidos de América⁵, cuando un cargamento con mascotas exóticas infectadas provenientes de Ghana se distribuyeron en algunos estados de dicho país. Desde entonces han existido otros brotes en países asiáticos y europeos como Israel (2018), Singapur (2019) y Reino Unido (2018-2019)⁶. Múltiples teorías han intentado explicar este resurgimiento: la más aceptada es

que al detener la vacunación contra la viruela humana a nivel mundial en la década de los 80's, la inmunidad cruzada que esta proporcionaba contra el MPX (protección de aproximadamente 85%)⁷ fue debilitándose progresivamente en la población. Derivado de esto, la edad media de los grupos más afectados ha ido incrementando hasta ser de 21 años en la década de 2010-2019⁸.

En general, la letalidad de la viruela símica se ha estimado en alrededor del 8.7%⁸, aunque esto solo aplica para la población africana; sin embargo, se podrían esperar cifras similares en países occidentales o incluso menores debido a mejores servicios de salud. En México se han registrado 252 casos hasta el 15 de agosto de 2022⁹, el 94% de estos casos se han registrado en hombres, con una edad media de 30-39 años que frecuentemente cuentan con el diagnóstico de infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), ya que estos constituyen un grupo vulnerable no solo para MPX, sino para muchas otras patologías infecciosas. Pese a todo, cualquier persona puede adquirir la infección incluyendo niños, como sucede en África⁸, por lo que no se debería estigmatizar a este grupo en específico.

A comparación de la COVID-19, la infección de viruela símica no constituye -al menos teóricamente- una amenaza del mismo calibre, ya que su número básico de reproducción (R0), también conocido como la velocidad a la que un organismo se propaga en una población, se estima en 0.6-110, mientras que el R0 de la COVID-19 es de 3.3211. No obstante, existen otros factores que pueden condicionar un aumento del R0, tales como la dinámica de migración, la deforestación, inundaciones, la invasión de los hábitat salvajes y, por supuesto, la inmunosupresión inmunológica de la población afectada¹².

© Pérez-Martínez CA. Reemergencia del Monkeypox en 2022: *déjà vu* de una pandemia.
Rev Cadena Cereb. 2021; 6(2): 53-54.
 DOI: 10.5281/zenodo.7008270

Este artículo se distribuye bajo una licencia *Creative Commons* BY-NC 4.0 Internacional

Clave: ART-CE-62-01.

Recibido: 15/08/2022.

Aceptado: 16/08/2022.

Publicado: 20/08/2022.

1. Medicina Interna, Hospital General Regional No. 72 "Lic. Vicente Santos Guajardo", Instituto Mexicano del Seguro Social. Estado de México, México.

* Autor de Correspondencia: carlosadrianperezmi@gmail.com

La rapidez para implementar protocolos de actuación dirigidos al personal de salud de cada ciudad o país será fundamental para normar las acciones a seguir cuando un paciente con sospecha de MPX se presente en las unidades de medicina. Y es que, las medidas de protección básicas son aquellas que impidan un contacto directo con secreciones, aerosoles y fluidos de los pacientes afectados⁴. Cuando el paciente no cuente con criterios de hospitalización se deberá indicar un aislamiento hasta que las lesiones hayan llegado a la fase de costra en su totalidad¹³. A veces, esto puede tardar hasta 4 semanas.

Hasta ahora, el reservorio natural definitivo del MPX no se ha descrito; sin embargo, se han documentado infecciones en muchos animales salvajes mediante la determinación de anticuerpos, con un predominio de roedores y primates no humanos¹⁴. Por ello, quizás el huésped reservorio definitivo se encuentre entre estas 2 poblaciones. Esto constituye una gran interrogante, y es que si el MPX cruza la barrera de transmisión humano-humano a una animal-humano (como sucede en África) se puede establecer en reservorios animales de manera permanente en nuestro medio y eso significa que con el tiempo se podría volver una infección endémica.

Al igual que con la COVID-19, la infección por MPX no cuenta con un tratamiento dirigido y específico, por lo que las medidas de soporte constituyen la piedra angular del mismo. Se han descrito complicaciones como sobreinfección bacteriana de las lesiones, encefalitis, sepsis¹⁵, conjuntivitis y queratitis¹⁶. Si bien su tasa de letalidad es de 8.7%, un cambio en la dinámica de diseminación podría comprometer de manera seria los sistemas de salud, por lo que una adecuada aplicación de medidas preventivas puede amortiguar su impacto en todos los sistemas sanitarios a nivel mundial.

REFERENCIAS

1. Hughes AL, Irausquin S, Friedman R. The evolutionary biology of poxviruses. *Infect Genet Evol.* 2010; 10(1): 50-9. DOI: [10.1016/j.meegid.2009.10.001](https://doi.org/10.1016/j.meegid.2009.10.001)
2. Von Andersen EKPM, Petersen KB, Birch-Andersen AA. Pox-Like Disease in Cynomolgus Monkeys. *Acta Pathol Microbiol Scand.* 1959; 46: 156-76. DOI: [10.1111/j.1699-0463.1959.tb00328.x](https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1959.tb00328.x)
3. Ladnyj ID, Ziegler P, Kima E. A human infection caused by monkeypox virus in Basankusu Territory, Democratic Republic of the Congo. *Bull World Health Organ.* 1972; 46(5): 593-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2480792/>
4. McCollum AM, Damon IK. Human monkeypox. *Clin Infect Dis.* 2014; 58(2): 260-7. DOI: [10.1093/cid/cit703](https://doi.org/10.1093/cid/cit703)
5. Reed KD, Melski JW, Graham MB, Regnery RL, Sotir MJ, Wegner MV, et al. The detection of monkeypox in humans in the Western Hemisphere. *N Engl J Med.* 2004; 350(4): 342-50. DOI: [10.1056/NEJMoa032299](https://doi.org/10.1056/NEJMoa032299)
6. Kmiec D, Kirchhoff F. Monkeypox: A New Threat? *Int J Mol Sci.* 2022; 23(14): 7866. DOI: [10.3390/ijms23147866](https://doi.org/10.3390/ijms23147866)
7. McCollum AM, Nakazawa Y, Ndongala GM, Pukuta E, Karhemere S, Lushima RS, et al. Human Monkeypox in the Kivus, a Conflict Region of the Democratic Republic of the Congo. *Am J Trop Med Hyg.* 2015; 93(4): 718-21. DOI: [10.4269/ajtmh.15-0095](https://doi.org/10.4269/ajtmh.15-0095)
8. Adler H, Gould S, Hine P, Snell LB, Wong W, Houlihan CF, et al. Clinical features and management of human monkeypox: a retrospective observational study in the UK. *Lancet Infect Dis.* 2022; 22(8): 1153-62. DOI: [10.1016/S1473-3099\(22\)00228-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00228-6)
9. SALUD. Informe técnico semanal de la vigilancia epidemiológica de viruela símica en México. 15/08/2022. México: Secretaría de Salud; 2022.

10. Fine PE, Jezek Z, Grab B, Dixon H. The transmission potential of monkeypox virus in human populations. *Int J Epidemiol.* 1988; 17(3): 643-50. DOI: [10.1093/ije/17.3.643](https://doi.org/10.1093/ije/17.3.643)
11. Alimohamadi Y, Taghdir M, Sepandi M. Estimate of the Basic Reproduction Number for COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Prev Med Public Health.* 2020; 53(3): 151-7. DOI: [10.3961/jpmph.20.076](https://doi.org/10.3961/jpmph.20.076)
12. Simpson K, Heymann D, Brown CS, Edmunds WJ, Elsgaard J, Fine P, et al. Human monkeypox - After 40 years, an unintended consequence of smallpox eradication. *Vaccine.* 2020; 38(33): 5077-81. DOI: [10.1016/j.vaccine.2020.04.062](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.04.062)
13. Titanji BK, Tegomoh B, Nematollahi S, Konomos M, Kulkarni PA. Monkeypox: A Contemporary Review for Healthcare Professionals. *Open Forum Infect Dis.* 2022; 9(7): ofac310. DOI: [10.1093/ofid/ofac310](https://doi.org/10.1093/ofid/ofac310)
14. Doty JB, Malekani JM, Kalembo LN, Stanley WT, Monroe BP, Nakazawa YU, et al. Assessing Monkeypox Virus Prevalence in Small Mammals at the Human-Animal Interface in the Democratic Republic of the Congo. *Viruses.* 2017; 9(10): 283. DOI: [10.3390/v9100283](https://doi.org/10.3390/v9100283)
15. Jezek Z, Szczeniowski M, Paluku KM, Mutombo M. Human monkeypox: clinical features of 282 patients. *J Infect Dis.* 1987; 156(2): 293-8. DOI: [10.1093/infdis/156.2.293](https://doi.org/10.1093/infdis/156.2.293)
16. Rimoin AW, Kitalu N, Kebela-Ilunga B, Mukaba T, Wright LL, Formenty P, et al. Endemic human monkeypox, Democratic Republic of Congo, 2001-2004. *Emerg Infect Dis.* 2007; 13(6): 934-7. DOI: [10.3201/eid1306.061540](https://doi.org/10.3201/eid1306.061540)

FINANCIAMIENTO

El autor declaró que no se recibió apoyo financiero de personas físicas ni morales para la planeación, desarrollo y/o publicación de este trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor declaró que no tiene conflictos de interés.

- Revista Cadena de Cerebros -

Volumen 6, Número 2. Julio-Diciembre 2022

e-ISSN: 2448-8178

www.cadenadecerebros.com