

# HOSPITUM

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

ISSN: 2422-1104 / EDICIÓN 004 - NOVIEMBRE 2022

PUBLICACIÓN HOSPITAL DEPARTAMENTAL UNIVERSITARIO  
DEL QUINDÍO SAN JUAN DE DIOS



REVISTA DE INVESTIGACIÓN HOSPITAL DEPARTAMENTAL  
UNIVERSITARIO DEL QUINDÍO SAN JUAN DE DIOS  
ARMENIA - QUINDÍO - COLOMBIA



E.S.E HOSPITAL DEPARTAMENTAL  
UNIVERSITARIO DEL QUINDÍO  
**SAN JUAN  
DE DIOS**



**HOSPITUM**  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**Institución Editora**

Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios

**Gerencia**

**Rubén Darío Londoño Londoño**

Gerente Hospital Departamental del Quindío San Juan de Dios

**Comité Editorial**

Rubén Darío Londoño Londoño

Lucia Izcande Obando Cuadrado

Claudia Milena Cubides Vallejo

Gregorio Sánchez Vallejo

Ana Madeleine Barrera López.

Nancy García García

Paola Orozco Santos

Maria Isabel Arango Valencia

**Comité Científico Consultivo**

**Gregorio Sánchez Vallejo**

MD, Internista - Universidad del Quindío.

**Dr. Patricio López Jaramillo**

MD, PhD - Rector General UDES.

**Dr. Jorge Enrique Gómez Marin**

MD, PhD - Profesor titular - Universidad del Quindío.

**Dra. Ana Madeleine Barrera López**

MD, ESP. - Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

**Dra. Carmen Aydee Fernández Rincón**

Enfermera, PhD - Profesora Universidad del Quindío.

**Dra. Dora Inés Molina de Salazar**

MD, Internista Directora General IPS Médicos Internistas de Caldas.

**Traducción**

**Alejandra María Gallego Zapata**

Licenciada en Lenguas Modernas.

**Diseño y Diagramación**

**Silvia Martín Roza**

Publicista

**HOSPITIUM**

**“Ciencia, Tecnología e Innovación”**

Revista Científica del Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios

Avenida Bolívar calle 17 Norte Armenia - Quindío - Colombia

Oficina de Investigación y Servicios Docentes

revistahospitium@hospitalquindio.gov.co

La revista “**HOSPITIUM**” es el órgano oficial de divulgación del Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios. Completa su cuarta edición y su circulación es anual. Publica cartas al editor, editoriales, artículos originales de investigación, revisiones y estudios de caso que tienen que ver con ciencias médicas de la salud según la clasificación de áreas científicas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

### **Derechos de los usuarios**

Todos los artículos publicados en la revista estarán inmediata y permanentemente accesibles para que cualquier usuario los pueda leer y descargar.

La (Re)utilización permitida para terceros de los contenidos publicados estará definida por la siguiente licencia de uso Creative Commons:



Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas (CC BY-NC-ND). Para fines no comerciales, permite a otros distribuir y copiar el artículo. También permite su inclusión en un trabajo colectivo (como una antología), siempre que se cite el autor (s) y no se altere o modifique el artículo.

### **Tarifa de publicación**

El autor de los artículos aceptados no debe pagar por su publicación.

El hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios propietaria de la revista financia los costos de producción de los manuscritos.

# CONTENIDO

• Editorial .....	7
• Minería de texto en bases de datos Biomédicas y aplicación de análisis de sentimientos para la búsqueda de antivirales contra Sars-cov2.....	8
• Comparación de dos casos pediátricos anti acuaporina-4 positivo y negativo con trastornos del espectro neuromielitis óptica. ....	14
• ÍLEO BILIAR reporte de un caso en el departamento del quindío 2020.....	22
• Osteogénesis por distracción tratamiento para osteomielitis crónica: Reporte de caso. ....	27
• Porfiria intermitente aguda: Reporte de caso. ....	35
• Determinantes sociales de salud en diabetes tipo 2: Revisión sistemática. ....	44
• Cuidados de enfermería para la prevención de complicaciones por sedoanalgesia en adultos bajo ventilación mecánica. ....	53
• Efecto de un entrenamiento computarizado de la memoria de trabajo sobre las habilidades lectoras en población escolarizada entre 6 y 10 años con diagnóstico de dislexia: Una revisión sistemática. ....	69

## EDITORIAL

### *“Ciencia, Tecnología e Innovación en el contexto de Hospital Universitario”*

La E.S.E Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios, como centro de práctica formativa, está comprometida en contribuir con la formación de talento humano en salud que atienda las necesidades de la población, haciendo uso racional de los recursos que dispone el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

En ese sentido la realización de prácticas clínicas en la E.S.E. Facilita la formación en campo, de los estudiantes ya que establece una relación entre la formación teórica y la aplicación práctica sobre la salud humana y el funcionamiento del sistema de salud.

La investigación y la calidad en el direccionamiento estratégico son puntos comunes que tienen el hospital y las instituciones de educación superior, bajo esa premisa es fundamental fortalecer con rigor académico, científico y técnico el escenario de practica como un lugar para construir conocimiento.

La revista digital HOSPITIUM como medio de publicación interno, marca un hito para la articulación de enseñanza, investigación y aprendizaje, por lo que es muy grato presentar ante ustedes nuestra cuarta edición.



**RUBEN DARIO LONDOÑO LONDOÑO**  
Gerente  
Editor invitado

## MINERÍA DE TEXTO EN BASES DE DATOS BIOMÉDICAS Y APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS PARA LA BÚSQUEDA DE ANTIVIRALES CONTRA SARS-COV2.

*Text mining on biomedical databases and sentiments analysis approach for an Antivirals searching in the treatment of sars-cov2.*

Ailan Farid Arenas <sup>1,2</sup>

Recibido: Marzo 2022 - Aceptado: Junio del 2022 - correo de correspondencia: afarenas@uniquindio.edu.co

1- Grupo de Investigación y Asesoría en Estadística, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

2- Asesor de Investigación Internado Medico Hospital Universitario San Juan de Dios, Armenia, Quindío, Colombia.

### **Resumen.**

La extracción y análisis de información a partir de bases de datos ha tomado gran relevancia en los últimos años debido al aumento de algoritmos y técnicas de recolección y exploración de información. La minería de datos es el proceso de extracción, comprensión y descubrimiento de patrones en grandes cantidades de datos para recuperar conocimiento útil. Entre el gran espectro del análisis de datos la minería de texto nos proporciona la posibilidad de extraer información precisa de textos para posterior clasificación y búsqueda de patrones lingüísticos que permitan generar nueva información y conocimiento. En este trabajo se presenta un algoritmo basado en minería de texto utilizando las bases de datos Pubmed y DrugBank y el programa R para visualizar la posible eficacia de antivirales en el tratamiento de la COVID-19 por medio de un análisis de sentimientos.

**Palabras claves:** Minería de texto, Pubmed, DrugBank, COVID-19, Análisis de sentimientos, R.

### **Abstract.**

The extraction and analysis of information from databases have become very important in recent years due to the increase in algorithms and techniques for collecting and exploring information. Data mining is the process of extracting, understanding, and discovering patterns in large amounts of data to retrieve useful knowledge. Among the wide spectrum of data analysis, text mining provides us with the possibility of extracting precise information from texts or documents for later classification and search for linguistic patterns that allow the generation of new information and knowledge. In this work, we designed an algorithm based on text-mining using the R program and the databases Pubmed and DrugBank to visualize the efficacy of antivirals in the treatment of COVID-19 through a sentiment analysis approach.

**Keywords:** Text-mining, Pubmed, DrugBank, COVID-19, Sentiment Analysis, R

## INTRODUCCIÓN

En todos los campos de la actividad humana como el científico, industria, social, económico, tecnológico, salud etc, los datos se recopilan y se acumulan a un ritmo frenético y en el núcleo del proceso está la aplicación de métodos específicos de minería de datos y minería de texto para el descubrimiento y extracción de patrones cognoscibles [1]. Es importante reconocer que la línea de base de la minería de datos está basada en disciplinas como el

aprendizaje automático [2], la inteligencia artificial [3], la probabilidad [4] y la estadística [5]. En términos generales con las técnicas de minería de datos y de minería de texto buscamos la extracción, generalización, caracterización, clasificación, agrupamiento, asociación, evolución, coincidencia de patrones y visualización de información que proporcione conocimiento para la toma de decisiones.

Generalmente, existen dos tipos de enfoques en minería de datos: un enfoque predictivo y uno descriptivo [6]. En el enfoque predictivo se aplican funciones de aprendizaje supervisado, es decir, conociendo previamente las variables respuesta se puede construir un modelo generalizable de los datos que nos permite clasificar y hacer inferencias si un nuevo objeto pertenece o no a una clase particular [2]. En el enfoque descriptivo se aplican funciones de aprendizaje no supervisado (no hay variable respuesta) para la búsqueda de patrones que describan información que pueda ser interpretada mediante técnicas de agrupamiento como el análisis de clusters o el análisis de componentes principales [6].

En la industria de la salud la minería de datos y de texto ha tomado especial significado debido a la gran acumulación de datos clínicos que provienen de las condiciones médicas de pacientes, que luego son depositadas en bases de datos de diferentes instituciones privadas y gubernamentales dedicadas al manejo y administración de la salud. Con esta información y utilizando técnicas de minería de datos y texto se hace posible el análisis masivo de los datos clínicos tanto cuantitativos y cualitativos para extracción rápida de información y descubrir relaciones entre un gran número de variables que son ocultas a simple vista y que podría revelar nuevos conocimientos en medicina [7-8]. Una de las variantes dentro de la minería de datos más utilizadas en la práctica médica es la minería de texto (text mining), que a la vez pertenece a un área importante de la inteligencia artificial (IA) conocida como procesamiento natural del lenguaje (PNL) [9]. Esta consiste en la extracción de información de textos por medio de la búsqueda de patrones lingüísticos principalmente para la clasificación de textos de una misma naturaleza [9].

La minería de texto también es utilizada para extraer textos precisos dentro de una gran

cantidad de información en una corta cantidad de tiempo, para luego identificar las regiones de interés en múltiples documentos, y para interpretar información lingüística en gráficos de fácil interpretación [9].

Un ejemplo de estas técnicas de minería dentro del PNL es el análisis de sentimientos o emociones con el cual se puede conocer la subjetividad emotiva de un escrito por medio de calcular el patrón de vocablos de tendencia negativa o positiva [9,12]

En este trabajo realizaremos un estudio de caso donde aplicaremos minería de texto sobre las bases de datos DrugBank (<https://go.drugbank.com/>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), y además un análisis de sentimientos para obtener un panorama visual de la efectividad del uso de ciertos antivirales en el tratamiento de pacientes con COVID-19.

## **METODOLOGÍA**

Primeramente, realizamos una búsqueda de antivirales utilizados para contrarrestar los efectos del COVID-19 en la base de datos DrugBank (<https://go.drugbank.com/>) con el término “COVID-19” (fecha de búsqueda 05 de septiembre 2022). Posteriormente, se realizó la búsqueda de resúmenes (abstracts) en la base de datos de literatura científica “Pubmed” la cual está adscrita al NCBI (National Center for Biotechnology Information) con la estrategia de búsqueda booleana y Mesh Terms: ((SARS-CoV-2) OR (COVID-19)) AND (Drug) (fecha de búsqueda 05 de septiembre 2022). Luego se restringió la búsqueda a estudios clínicos (Clinical Study), ensayos clínicos (Clinical Trials). Solo se tuvieron en cuenta resúmenes en inglés.

Los resúmenes obtenidos fueron descargados en un solo archivo txt desde Pubmed para

realizar la minería de texto usando las librerías “pubmed.mineR” [10] y el programa R (www.R-project.org) [11]. La librería de R “pubmed.mineR” contiene los algoritmos específicos para realizar automáticamente la extracción de textos que tengan algún patrón lingüístico o términos que sean objeto del

estudio. Posteriormente se aplicó un análisis de sentimientos utilizando la librería “syuzhet” [12] para calificar cada resumen de acuerdo con la consideración lingüística de un resultado satisfactorio, neutral o negativo (Tabla 1).

```
#install.packages("pubmed.mineR") # instalar librería para hacer minería de texto en abstracts provenientes de
#pubmed
#install.packages("syuzhet") # instalar librería para análisis de sensaciones
#install.packages("wordcloud") # instalar librería para generar nube de palabras
# llamar librerías
library(pubmed.mineR)
library("syuzhet")
#setwd("C:") # establecer directorio de trabajo
abstracts<-readabs("abstract.txt") # lectura de los abstracts
FAVIPIRAVIR = searchabsL(abstracts, include= c("FAVIPIRAVIR")) # se realiza el mismo procedimiento
cambiando # la variable para cada antiviral
# Elbasvir, Favipiravir, GS-441524, Ritonavir, Triazavirin, Umifenovir, Darunavir, Remdesivir
conclusion_favipirvir = Find_conclusion(FAVIPIRAVIR) # buscar conclusiones a cada grupo de abstracts.
#Se realiza el mismo procedimiento cambiando la variable para cada antiviral
senti_analisis_favipiravir <- get_sentiment(conclusion_favipirvir, method="syuzhet") # análisis de sentimientos
a #cada grupo de conclusiones
#plot para cada grupo de análisis de sentimientos
barplot(senti_analisis_favipiravir, col = "blue", xlab = "Resúmenes", ylab = "Escala de valoración sentimental",
main = "FAVIPIRAVIR", cex.names = 5.0, las = 2, pch=18)
```

**Tabla 1:** Protocolo de programación en lenguaje R para el análisis completo de la información.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La búsqueda en la base de datos DrugBank con la palabra clave “COVID-19” muestra que hay 284 medicamentos aprobados de diferente naturaleza utilizados para el tratamiento de COVID-19. De estos medicamentos se filtraron solo medicamentos con propiedades antivirales y anti-retrovirales previamente reconocidas en otros virus. Obteniendo un total de 8 productos (Tabla 2). Para el caso de resúmenes encontrados en Pubmed con nuestra estrategia booleana se obtuvieron un total de 1824 resúmenes, los cuales, fueron descargados en un solo archivo de texto para la aplicación de funciones de

minería de texto por medio de búsqueda de terminos. Para importar los resúmenes al programa R, se aplicó la función readabs() de la librería pubmed.mineR sobre el archivo abstract.txt que contiene los 1824 abstracts. Para obtener la colección sistemática de los resúmenes que contienen los términos de filtrado (que en este caso son los 8 antivirales encontrados en DrugBank) utilizamos la función searchabsL para cada termino: “Elbasvir”, “Favipiravir”, “GS-441524”, “Ritonavir”, “Triazavirin”, “Umifenovir”, “Darunavir”, “Remdesivir” (Tabla 2).

Términos utilizados	Elbasvir	Favipiravir	GS-441524	Ritonavir	Triazavirin	Umifenovir	Darunavir	Remdesivir
Cantidad de Resúmenes	0	41	3	105	0	6	9	51

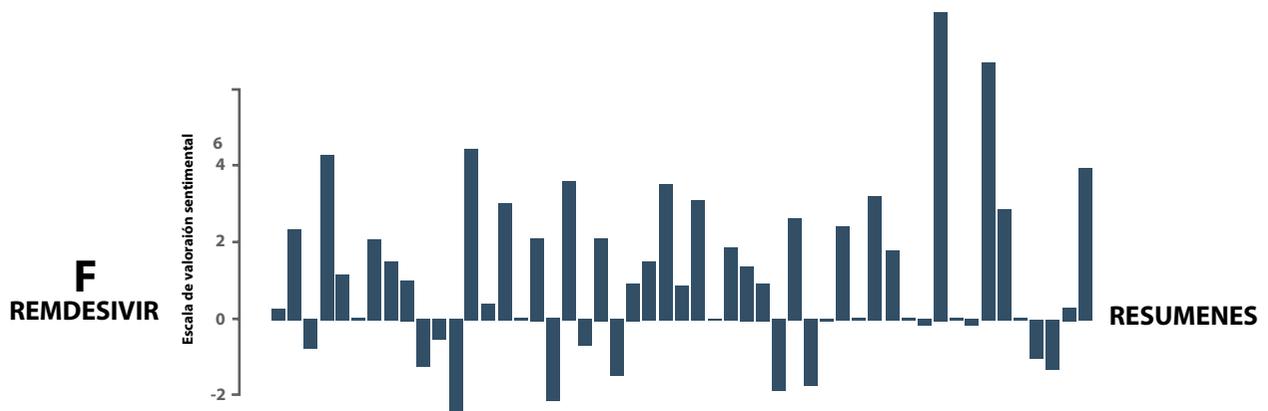
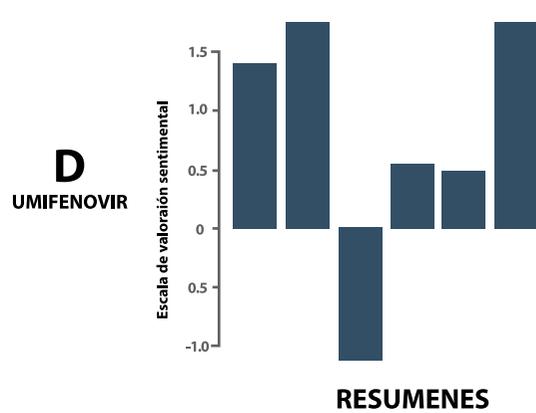
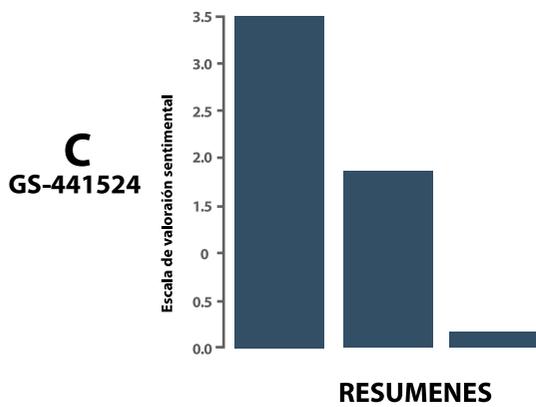
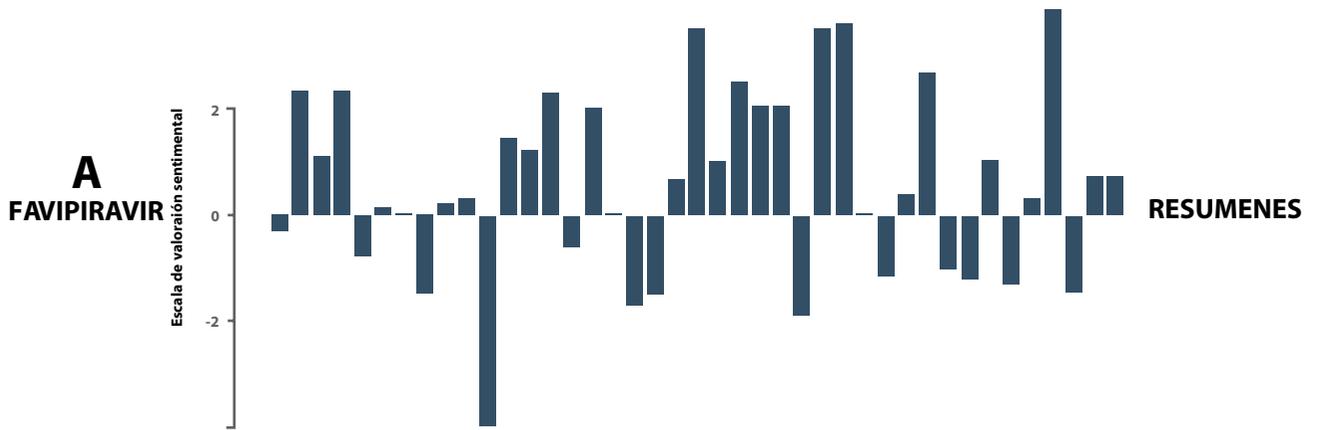
**Tabla 2:** Número de resúmenes (abstracts) obtenidos después de aplicar los diferentes términos para encontrar los resúmenes precisos donde se estudiaron los diferentes antivirales para COVID-19. (La información de los antivirales se obtuvo de la base de medicamentos DrugBank). Partimos de una base inicial de 1824 abstracts obtenidos de la base de datos Pubmed NCBI con la estrategia booleana ((SARS-CoV-2) OR (COVID-19)) AND (drug) (fecha de búsqueda 05 de septiembre 2022).

Claramente se logra observar que los antivirales con la mayor cantidad de estudios asociados para el tratamiento de COVID-19 es el Ritonavir, Remdesivir y Favipiravir con 105, 51 y 41 resúmenes encontrados respectivamente en nuestra base inicial de 1824 abstract (Tabla 2). No se encontraron resúmenes con Elbasvir y Triazavirin (Tabla 2). Para conocer en términos generales si estos antivirales poseen cierta efectividad en el tratamiento de COVID-19 se debería hacer la lectura de cada uno de los resúmenes para obtener la conclusión de cada uno de ellos y decidir si tienen efectos positivos, neutrales o negativos sobre pacientes. Esta estrategia tomaría cierto tiempo, pero si queremos llegar a tener una visión general en una menor cantidad de tiempo podemos utilizar una estrategia de minería o análisis de sentimientos, la cual podría darnos una percepción de la sensación emocional que reportan los autores por los resultados obtenidos en cada resumen.

Nosotros aplicamos la función Find\_conclusion de la librería pubmed.mineR sobre cada grupo de resúmenes para obtener la conclusión final para cada uno de los resúmenes; luego realizamos un análisis de sentimientos utilizando la función get\_sentiment() de librería de R “syuzhet” para cada grupo de resúmenes obtenidos para cada antiviral como se referencia

en la tabla1. La librería de R “syuzhet” posee los algoritmos para calcular la connotación neutra, positiva o negativa de un escrito. Esta librería genera una valoración de acuerdo con el número de palabras de contexto positivo, neutro o negativo por cada escrito, considerando valores cercanos a cero como neutrales, valores negativos como connotación negativa (barras hacia abajo) y valores positivos se considerados como connotación positiva (barras hacia arriba). El tamaño de la barra indica mayor número de palabras relacionadas con su respectiva connotación (Figura 1 A-F).

Podemos observar que cada grupo de resúmenes de acuerdo con cada antivira tienen connotaciones neutrales, negativas y positiva, pero en el global son más abundantes los resúmenes con calificación positiva como se observa en Favipiravir y Remdesivir (Figura 1 A y F). Los resúmenes encontrados para los antivirales “GS-441524” y “Umifenovir” con 3 y 6 resúmenes respectivamente fueron también calificados con connotación positiva con excepción de un solo resumen con connotación negativa (Figura 1 C y D). En los resúmenes donde se examinaron el Ritonavir y el Darunavir tenemos mayor heterogeneidad con respecto a sus connotaciones (Figura 1 B y E).



**Figura 1:** Análisis de sentimientos sobre 6 grupos de resúmenes que describen los resultados obtenidos para 6 antivirales usados para contrarrestar COVID-19 en pacientes. Para todas las figuras cada barra en el eje X indica un único resumen. **A:** Favipiravir, **B:** Ritonavir, **C:** GS-441524, **D:** Umifenovir, **E:** Darunavir, **F:** Remdesivir. Las 6 figuras son centralizadas en cero, las barras hacia abajo indican connotación negativa y las barras hacia arriba connotación positiva. El tamaño de la barra refiere a la escala de valoración sentimental.

Estas estrategias de minería de texto pueden servir como sustento bibliográfico a personal de salud y estudiantes de medicina que buscan obtener una rápida contextualización de una problemática compleja. En nuestro estudio de caso un usuario que aplique estas estrategias podría redirigir nuevas preguntas a condiciones particularidades para obtener información mucho más precisa y en muy poco tiempo. Por ejemplo, investigar sobre los resúmenes de connotación negativa para conocer en qué condiciones algunos antivirales no tienen el efecto deseado sobre pacientes con COVID-19.

## CONCLUSIÓN

En este documento presentamos un caso de aplicación de minería de texto sobre grandes conjuntos de datos utilizando librerías de R y bases de datos biomédicas. Estas estrategias nos permiten extraer los contextos de una gran cantidad de documentos en muy poco tiempo y tener una visión generalizada pero profunda sobre diferentes contenidos con el fin de tomar mejores decisiones o hacer preguntas más precisas.

### Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

1. Agrawal, R. and Psaila, G. 1995. Active Data Mining, In Proceedings of KDD-95: First International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pp.3-8, Menlo Park, CA:AAAI Press.
2. Witten I. H, Frank E, and Hall M. A. 2011. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Google eBook).
3. Bhattacharyya D.K. and Hazarika S.M. 2006. Networks, Data Mining And Artificial Intelligence: Trends And Future Directions. 1st ed. Narosa Pub House.
4. Karegar M. Isazadeh A. Fartash F. Sadari T, and Navin. A.H.2008. "Data-Mining by Probability-Based Patterns" IEEE Xplore.
5. Thomas H and Paul L. 2005. Statistics: Methods and Applications, 1st ed. StatSoft, Inc.
6. M. Kantardzic M. 2001. Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms, 2nd ed. Wiley-IEEE Press.
7. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, Wang Y, Dong Q, Shen H, Wang Y. 2017. Artificial intelligence in healthcare: past, present, and future. Stroke Vasc Neurol. 21;2(4):230-243.
8. Jothi N. Abdul-Rashid NA. Husain W. 2015. Data Mining in Healthcare – A Review. Procedia Computer Science. (72), pp 306-313.
9. Pereira L. Rijo R. Silva C. Martinho R. 2015. Text mining applied to electronic medical records: a literature review. International Journal of E-Health and Medical Communications.
10. Rani J, Ramachandran S, Shah AR. 2014. An R package for text mining of PubMed abstracts. R package version 1.0.5.
11. R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ([www.R-project.org](http://www.R-project.org)).
12. Jockers ML. 2015. Syuzhet: Extract Sentiment and Plot Arcs from Text. ([github.com/mjockers/syuzhet](https://github.com/mjockers/syuzhet)).

## COMPARACIÓN DE DOS CASOS PEDIÁTRICOS ANTI ACUAPORINA-4 POSITIVO Y NEGATIVO CON TRASTORNOS DEL ESPECTRO NEUROMIELITIS ÓPTICA.

### *Comparison of Tao Anti Aquaporin-4 positive and negative pediatric cases of Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders*

Recibido: Enero del 2021 - Aceptado: Diciembre del 2021 - Correo de correspondencia: [tacarata@gmail.com](mailto:tacarata@gmail.com)

Daniel Alejandro Chávez Ruíz<sup>1</sup>, Juan Camilo Castro Sánchez<sup>2</sup>, Juan Sebastián García Jaramillo<sup>3</sup>

Asesor: Dalia Tatiana Mora Arbeláez<sup>4</sup>

### **Resumen**

La Neuromielitis óptica (NMO) también conocida como Síndrome de Devic, forma en la actualidad parte de un espectro de trastornos autoinmunes, inflamatorios desmielinizantes denominados trastornos del espectro NMO (NMOSD). Los NMSOD se comportan clínicamente de forma episódica y recidivante, caracterizándose por la afectación del SNC, con variedad de síndromes clínicos dependiendo del área afectada; generando posterior daño e incapacidad residual, la cual en una gran proporción de los casos culmina en ceguera o paraplejía. Consecuentemente ser una enfermedad altamente incapacitante, el diagnóstico temprano es esencial, dadas las secuelas irreversibles asociadas a la enfermedad, las cuales son prevenibles con un control precoz de las recaídas. A pesar de esto, los NMOSD persisten en la actualidad como una problemática creciente, con una tasa de Subdiagnóstico elevada y una sospecha clínica baja; especialmente en la población pediátrica. Estas circunstancias son agravadas por la dificultad en el control de las recaídas, con un porcentaje alto de pacientes refractarios al manejo estándar. No obstante, en los últimos años diferentes estudios han reportado resultados una reducción significativa en las recaídas con el uso de Rituximab, con una creciente recomendación de su uso como segunda línea en aquellos pacientes con cuadros persistentes o refractarios al manejo. En este artículo se describen los casos de dos pacientes pediátricos con Síndrome de Devic; los cuales contaron con una presentación clínica similar, contrastando su evolución y pronóstico. Resaltamos en este reporte la introducción temprana versus tardía del Rituximab en ambos pacientes, observando una marcada diferencia entre sendos desenlaces y secuelas.

### **Abstract**

Neuromyelitis Optica (NMO) previously called Devic's disease, forms part of a spectrum of autoimmune, inflammatory demyelinating disorders known as Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders (NMOSD). NMOSD behave clinically as episodic recurring crisis, characterized by the affectation of the CNS, with a varying clinical presentation depending on the compromised region; producing subsequent sequelae and residual disability, which in a significant proportion of cases ends in blindness or paraplegia. Consequently, being a highly disabling disease, early diagnosis is quintessential, due to the irreversible sequelae attributable to NMOSD; which can be prevented with a precocious control of relapses. Nonetheless, NMOSD persist as a highly problematic disease nowadays, with an important subdiagnosis and low clinical suspicion; especially in pediatric cases. This situation is worsened by the strenuous control of relapses, with a highly percentage of patients refractory to standard medication. However, in the recent years several studies have reported outstanding results in reduction of relapses with Rituximab, encouraging its use as second line for those patients with persistent or refractory disease. In this article we comment on 2 cases of pediatric patients with Devic's disease; which debuted with a similar presentation; contrasting their evolution and pronostic. We highlight in this case report the comparison between and early versus a late introduction of Rituximab in both patients, with a noteworthy difference in their outcomes and sequelae.

**Palabras clave:** Neuromielitis, Acuaporina, Devic, Neuromielitis, Anticuerpos, Casos clínicos, Neuropediatra  
**Key words:** NMO Spectrum Disorder; Devic Disease; Neurology; Case Histories; Demyelinating Disease.

<sup>1</sup> Estudiante Internado rotatorio de la E.S.E Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

<sup>2</sup> Estudiante Internado rotatorio de la E.S.E Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

<sup>3</sup> Estudiante Internado rotatorio de la E.S.E Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

<sup>4</sup> MD. Neuropediatra E.S.E Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

## INTRODUCCIÓN

La Neuromielitis óptica (NMO), también conocida como Síndrome de Devic, es una afección que abarca un espectro de trastornos autoinmunes e inflamatorios, caracterizados por una desmielinización severa que afecta predominantemente el SNC, y cuya presentación inicial típica corresponde a un episodio de: Neuritis óptica (ON) y/o Miелitis transversa (1).

Clínicamente tiene un comportamiento episódico y recidivante, con un espectro clínico variado que depende del área comprometida a nivel del SNC, entre las cuales encontramos la afectación del tallo cerebral, el área postrema, el diencéfalo o el Cerebelo (2,3).

Previamente se consideraba la NMO como un subtipo específico de la Esclerosis múltiple (MS), concepción que cambió con la

Identificación de anticuerpos específicos contra los canales de acuaporina tipo 4 (AQP4-IgG) en la mayoría de pacientes con NMO (4).

Gracias a la alta especificidad de estos anticuerpos, se pudo ampliar el espectro clínico e imagenológico de la NMO, permitiendo incluir aquellos pacientes seropositivos que presentaban manifestaciones iniciales atípicas o que poseían criterios diagnósticos insuficientes; en el IPND del 2015 como Trastornos del espectro neuromielitis óptica (NMOSD) (2).

Los NMOSD presentan un comportamiento agresivo y altamente discapacitante en comparación con la MS, siendo imperante en la práctica clínica la diferenciación entre ambos, máxime cuando en la literatura esta reportado el efecto deletéreo de los medicamentos modificadores de la MS en los trastornos NMOSD, aumentando la frecuencia de las crisis y la severidad de las mismas.

La demora en el diagnóstico de NMOSD y la severidad de las recidivas están asociados con una mayor discapacidad, siendo de esencial importancia el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno (5).

El tratamiento estándar de primera línea para las crisis consiste en pulsos de metilprednisolona, con la inmunoglobulina humana venosa (IVIg) y la plasmaféresis como adyuvantes reservados para los casos más graves (6). La terapia a largo plazo consiste en el uso de Inmunosupresores como Azatioprina, Micofenolato de mofetilo o el Anticuerpo monoclonal Rituximab; siendo este último el que ha mostrado superioridad en la prevención de las recidivas (7).

Dado el impacto de esta patología por sus secuelas altamente discapacitantes, reportamos previo consentimiento informado la descripción de dos casos pediátricos en el departamento del Quindío con AQP4-IgG positivos y negativos respectivamente; los cuales tuvieron un tiempo de diagnóstico y una evolución distintos, resaltando la demora en la introducción de la terapia con Rituximab en el primer caso; siendo la posible causa de las diferencias en los desenlaces entre ambos pacientes.

## PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

### *Caso clínico #1*

Paciente femenina de 12 años de edad con cuadro clínico de 7 años de evolución, con primer manifestación a los 5 años de edad, quien inicia con cuadros de cefalea a repetición, de gran intensidad, asociada a pérdida súbita de la agudeza visual acompañada de estrabismo izquierdo y amaurosis bilateral, durante este episodio consulta al servicio de urgencias donde es realizada RM cerebral; con reporte de atrofia del nervio óptico izquierdo sin otros hallazgos de importancia.

Posteriormente; a la edad de 8 años cursa con cuadro clínico de 12 horas de evolución, consistente en cefalea holocraneana, de intensidad 10/10, con deterioro progresivo del estado de consciencia, posterior hipertonía generalizada y finalmente hemiparesia derecha con predominio de musculatura flexora de extremidad superior ipsilateral; al examen físico de ingreso al servicio de urgencias, se encuentra una paciente mutista, con pupilas

midriáticas, con respuesta pupilar derecha y nula en pupila izquierda, atonía a nivel de extremidades inferiores, y parestesia en extremidad izquierda excepto en hallux ipsilateral, se hizo manejo con esteroides endovenosos tipo metilprednisolona más cinco sesiones de plasmaféresis inter diarias; por alto riesgo de falla ventilatoria y mal estado general ingresa a Unidad de Cuidados intensivos Pediátricos. Allí se descarta Síndrome de Guillain Barré; sospecha de mielitis transversa vs esclerosis múltiple vs neuromielitis óptica; en resonancia magnética cerebral RM se evidencian múltiples lesiones glólicas supratentoriales, en rodilla de cuerpo caloso y sustancia blanca subcortical de ambos lóbulos parietales de aspecto desmielinizante; y resonancia magnética de columna con múltiples focos de mielopatía desmielinizante a nivel de médula torácica; a los tres días de hospitalización se encuentra paciente con cuadriparesia, sin compromiso de sensibilidad, reflejos osteotendinosos +++, y Signo de Babinski bilateral positivo.

Se encontraba en manejo con metilprednisolona, con transición a manejo con prednisolona y azatioprina; el cual fue suspendido temporalmente por infección complicada del tracto urinario, se realizaron estudios complementarios con análisis de LCR dentro de parámetros normales y resultados serológicos con AQP4-IgG positivos, los cuales confirman el diagnóstico de neuromielitis óptica.

Desde el año 2017 hasta el 2019 presentó 6 episodios de agudización para un total de 7 de episodios desde el inicio de síntomas. Todas las crisis cursaron con cuadros episódicos de cefalea asociada a pérdida súbita de la agudeza visual, con síntomas sensitivos y motores en extremidades inferiores y dificultad para la marcha.

Durante la última crisis se hizo manejo con prednisolona y azatioprina y múltiples sesiones de plasmaféresis, fue valorada por oftalmología quien encuentra atrofia óptica bilateral con pérdida de campo visual bilateral temporal, pérdida de agudeza visual del ojo derecho del 80% y pérdida de la percepción al estímulo

luminoso en ojo izquierdo; culminando en ceguera. Durante este periodo se instauró manejo adicional con Rituximab, con adherencia y respuesta satisfactoria al mismo, sin presentar nuevas recidivas hasta la fecha.

### **Caso clínico #2**

Paciente masculino de 15 años de edad quien consulta inicialmente en abril del 2018 por cuadro de inicio progresivo consistente en cefalea holocraneana intensa de 2 semanas de evolución, manejada inicialmente de forma sintomática en hospital local con tramadol y posterior egreso.

Dos semanas después el paciente reconsulta por persistencia de los síntomas, al examen físico se encuentra pérdida de la fuerza en extremidades inferiores, fotofobia y disminución súbita de la agudeza visual bilateral. Se realiza TAC de cráneo simple el cual reporta signos compatibles con atrofia del nervio óptico, motivo por lo cual es remitido a tercer nivel de atención en donde es diagnosticado con primer episodio de NMO. Es hospitalizado y manejado con prednisolona como primera línea, presentando respuesta clínica adecuada, por lo que se da egreso con recuperación completa de la visión en los 2 meses posteriores.

Paciente posteriormente presenta 3 recaídas en el periodo comprendido entre junio y diciembre de 2018, cursando con cuadros recurrentes de cefalea intensa y pérdida súbita de la agudeza visual, que se acompañan de síntomas motores con predominio en miembros inferiores, se hizo manejo inicial con prednisolona, requiriendo cambiar a metilprednisolona por reacción alérgica no especificada, durante este periodo presenta remisión sintomática con recuperación parcial de la agudeza visual.

Consulta por última recaída en Julio de 2019 en hospital departamental con cuadro recurrente de cefalea holocraneana intensa dolor al movimiento ocular, pérdida de la agudeza visual, disminución marcada de la fuerza en extremidades inferiores, incapacidad para la bipedestación, astenia, adinamia, emesis y fotofobia.

Se solicitan estudios de extensión con reporte de anticuerpos anti acuaporina-4 negativo, en la RMN de columna se evidencia lesión desmielinizante no activa a nivel de C3-C4, con hallazgos de atrofia bilateral del nervio óptico en RMN cerebral. Durante este episodio recibió manejo con metilprednisolona, requiriendo sesiones de plasmaféresis interdiarias y hospitalización en UCI con aislamiento preventivo.

Tras finalización de sesiones de plasmaféresis, se inició por indicación de neurología pediátrica Rituximab a dosis estándar de 1 gramo cada 15 días, únicamente dos dosis. Es valorado posterior a su egreso y recuperación por servicio de Oftalmología, el cual determina una pérdida de la visión del 40% en el ojo derecho y del 80% en el ojo izquierdo.

VARIABLE	CASO #1	CASO #2
<b>Género</b>	Femenino	Masculino
<b>Edad actual</b>	12 años	16 años
<b>Edad presentación inicial</b>	5 años	15 años
<b>Síntomas y signos</b>	Cefalea, Amaurosis, vagabundeo ocular, pérdida de agudeza visual, anestesia en cara anterior de abdomen y miembros inferiores, hiperestesia T8-T12, debilidad muscular en extremidades (predominante en MI).	Cefalea, fotofobia, pérdida de la agudeza visual, debilidad muscular en MI.
<b>Secuelas Visuales</b>	Pérdida de campo visual bilateral temporal: agudeza visual ojo derecho a cuenta dedos a 1 metro, ojo izquierdo pérdida del 100% de la visión.	Pérdida irreversible del 40% de la visión en el ojo derecho y 80% de la visión el ojo izquierdo.
<b>Hallazgos imagenológicos</b>	<b>RM cerebral:</b> Múltiples lesiones glólicas supratentoriales (Rodilla del cuerpo calloso; sustancia blanca subcortical de ambos lóbulos parietales) de aspecto desmielinizante. <b>RM de columna:</b> Mielitis transversa extensa con múltiples focos de lesiones desmielinizante (Niveles no especificados, sin disponibilidad del reporte oficial).	<b>RMN cerebral:</b> atrofia en nervios ópticos de forma bilateral; RMN de columna: lesión desmielinizante a nivel de C3-C4

**Tabla 1.** Comparación de casos

AQP4-IgG	Positivos	Negativos
<b>Citoquímico de LCR</b>	Color: incoloro, proteínas: 19.16 mg/dl, Glucosa: 85.6 mg/dl, Leucocitos: no se observan, KOH negativo, cultivo negativo a las 72 horas.	Color: incoloro; proteínas 46.47mg/dl; glucosa: 47.7mg/dl; leucos: 16 linfocitos: 16 PMN: 0 gram: negativo bk: negativo KOH: negativo
<b>Número de agudizaciones</b>	Siete (7)	Tres (3)
<b>Manejo actual</b>	Rituximab	Rituximab (2 dosis)

**Fuente:**  
Autores.

## DISCUSIÓN

Los NMOSD constituyen una patología responsable de una alta carga de enfermedad y discapacidad, presentando un pronóstico desfavorable en la mayoría de los casos (1,2). Se estima que la población pediátrica representa tan solo aproximadamente el 3-5% de los casos de NMO.

La NMO en población pediátrica se presenta típicamente con un episodio inicial de Neuritis óptica o mielitis transversa, de forma aislada o simultánea; siendo común a su vez síntomas de compromiso del tallo cerebral hasta en un 10% de los casos (7).

La NMO pediátrica presenta una menor discapacidad y una menor mortalidad en comparación con adultos, en los cuales se ha descrito una neuritis óptica más frecuente y discapacitante (8,9).

En las series realizadas en niños, se estima hasta un 80% presentan AQP4-IgG positivos, los cuales se han asociado con una preponderancia en el sexo femenino, un riesgo elevado de recidivas, un uso incrementado de inmunosupresores y un deterioro visual mayor, en los pacientes seronegativos se observa una distribución equitativa por género, una proporción mayor de pacientes caucásicos y mayor frecuencia de un comportamiento monofásico de la enfermedad (10).

Ambos casos reportados en el presente artículo son consistentes con las características reportadas en la literatura; observando en el Caso uno una paciente femenina con AQP4-IgG positivos, la cual presentó una evolución con un número elevado de recidivas, un deterioro visual marcado que progresar a pérdida visual total en el ojo izquierdo, junto a la refractariedad en el tratamiento inmunosupresor inicial. Yuxtapuesto a esto el caso dos el paciente masculino presentó un cuadro inicial sugestivo de Neuritis óptica y mielitis transversa simultánea, característico en pacientes seronegativos; con un comportamiento menos agresivo y un deterioro visual menor en

comparación al primer caso.

En las manifestaciones clínicas de los NMOSD, encontramos un espectro sintomático que se relacionan con lesiones a nivel de seis sitios anatómicos en el SNC como son: el nervio óptico, médula espinal, el área postrema de la médula espinal, tronco encefálico, diencéfalo y cerebelo; los cuales definen y caracterizan el cuadro de presentación clínico (2).

Comúnmente los pacientes pediátricos con NMO debutan habitualmente con neuritis óptica en (50-75%) o mielitis transversa (30-50%), que pueden presentarse aisladas o simultáneamente; no obstante, esta población presenta frecuentemente el compromiso de otras áreas del SNC como el área postrema; presentando a su vez coexistencia y/o asociación con enfermedades autoinmunes o infecciones virales (8).

Es normal el comportamiento episódico de la enfermedad, con una estimación del 60% de los pacientes que cursan con recaídas en el primer año posterior al inicio de síntomas, y del 90% en los 3 años (1); a pesar de lo cual la presentación monofásica de la enfermedad es común en niños (8).

En el presente reporte, ambos casos debutaron con cuadros compatibles con neuritis óptica, presentando un comportamiento recidivante, consistente con la literatura, sin embargo se presentaron durante las recidivas cuadros sintomáticos mixtos con compromiso sensitivo y motor de forma concomitante, los cuales añadieron un mayor nivel de complejidad a las mismas, dificultando el diagnóstico en ambos casos.

Para el diagnóstico de la NMO se han establecido varias clasificaciones en las últimas décadas, contando actualmente con el consenso vigente establecido por el Panel Internacional para Diagnóstico de Neuromielitis Óptica (IPND), los cuales estipulan tres tipos de criterios: clínicos, serológicos e imagenológico.

En cuanto a las características clínicas, al ser

una enfermedad con un espectro heterogéneo que depende en gran medida del área afectada del SNC, no existe un signo patognomónico de a enfermedad, con seis síndromes cardinales descritos, entre los cuales encontramos:

1. Neuritis óptica.
2. Mielitis transversa.
3. Síndrome de área postrema.
4. Síndrome de tallo cerebral agudo.
5. Síndrome diencefálico agudo.
6. Compromiso cerebral agudo.

Los criterios diagnósticos vigentes de la IPND para el diagnóstico de los NMOSD difieren de acuerdo al estado serológico de los AQP4-IgG, En aquellos pacientes con AQP4-IgG positivos se precisa únicamente la presencia de un síndrome cardinal; mientras en pacientes con estado seronegativo se establecen criterios más rigurosos, requiriendo al menos 2 síntomas cardinales acompañados de confirmación imagenológica por RMN (2).

Los criterios de la IPND han demostrado una sensibilidad y especificidad excelente en el diagnóstico de los NMOSD tanto en adultos como en niños, requiriendo no obstante estudios de validación en estos últimos, dado su espectro clínico variado (2,11).

En cuanto a los casos reportados, ambos cursaron con síntomas característicos sugestivos de NMO, los cuales no obstante presentaron una diferencia marcada en el tiempo de diagnóstico.

El primer caso debutó en su cuadro inicial con síntomas compatibles con neuritis óptica bilateral, la cual fue confirmada en los hallazgos imagenológicos, sin un diagnóstico definitivo ni estudios de extensión adicionales, presentó posteriormente una recidiva, cumpliendo en esa ocasión criterios para neuritis óptica y mielitis transversa, con hallazgos imagenológicos de LETM y AQP4-IgG positivos; Realizándose finalmente diagnóstico de NMO.

El segundo caso por otra parte fue diagnosticado de forma temprana en su primer episodio, umpliendo criterios clínicos e imagenológicos

para neuritis óptica; pese a lo cual por su estado seronegativo no cumplía a cabalidad lo criterios de la IPND.

En comparativa, en ambos casos se observó una presentación clínica típica compatible con NMO, con un retraso en el diagnóstico inicial en el primer caso, el cual presentó posteriormente un peor desenlace, lo cual está asociado directamente con el tiempo de diagnóstico según la literatura (5).

El tratamiento de la NMO se basa en el manejo de los episodios agudos y en la prevención de las recidivas. Para los episodios agudos, la terapia de elección que ha demostrado una reducción en la morbilidad derivada de la enfermedad es el uso de corticoides, iniciando con dosis altas de metilprednisolona IV, para realizar una transición posterior a prednisolona oral de forma ambulatoria (6,8).

En aquellos pacientes refractarios a la terapia con corticosteroides o que presentan un cuadro clínico grave; las terapias de segunda línea para el manejo son la inmunoglobulina intravenosa (IVIg) y la Plasmaféresis. Estas terapias cuentan con evidencia insuficiente y de baja calidad respecto a su efectividad y no inferioridad comparativa con los corticosteroides.

Por otra parte la plasmaféresis es utilizada en pacientes con afectación cervical y alto riesgo de depresión respiratoria de origen neurológico; con reportes favorables de mejoría clínica con reducción de la discapacidad asociada (6).

En ambos casos el tratamiento agudo de elección fue metilprednisolona en concordancia con la literatura, no obstante ambos casos fueron refractarios en sus crisis al manejo con estos, requiriendo manejo adicional con ciclos de plasmaféresis.

El tratamiento estándar de mantenimiento para la prevención de recidivas consiste en el uso de inmunomoduladores; como son el rituximab, la azatioprina, el micofenolato, ciclofosfamida y el metotrexate (6,8). Existe controversia respecto al agente de elección; pese a lo cual existen

numerosos reportes que demuestran superioridad del Rituximab frente a la Azatioprina y otros agentes (7,12).

En la serie realizada por Kim et al, se observó una evolución clínica favorable con un seguimiento en remisión hasta por 5 años asociados al uso de Rituximab (12).

En ambos casos presentados se estableció finalmente terapia definitiva con Rituximab; no obstante en el caso uno se establecieron múltiples regímenes de manejo con azatioprina previamente al inicio de este, presentando un curso refractario con múltiples recaídas hasta 7 años después del cuadro inicial.

En ambos casos del presente artículo encontramos

varios puntos comparativos, como lo son el comportamiento y evolución, presentando el caso uno un curso más tórpido, una alta tasa de recaídas y un grado de discapacidad mayor; con pérdida total de la visión del ojo izquierdo.

Estas diferencias pueden explicarse por varios motivos como el estado de seropositividad de la paciente y el inicio de los síntomas de mayor intensidad. Entre estas razones, enfatizamos la relevancia que tuvo la demora en el diagnóstico y el inicio del tratamiento con Rituximab en comparación con el segundo caso; siendo consistentes con los reportes en la literatura sobre la asociación de estos con un peor desenlace, considerándolos responsables en gran medida de las secuelas finales.

## CONCLUSIÓN

Las neuropatías ópticas constituyen un gran grupo de entidades clínicas de estudios; los cuales guardan una gran variedad de características similares, que pueden en ciertos casos; viciar el diagnóstico y manejo de las mismas. Así pues, la neuromielitis óptica cabe dentro de este grupo de entidades; siendo este un trastorno autoinmune, que lo hace particular en cuanto a presentación clínica, manejo, tratamiento, evolución y pronóstico de la misma; por lo que si se tiene presente dentro de los diagnósticos diferenciales en casos de episodios de neuritis aislada, mejorarán las oportunidades para los pacientes pues su caracterización permitirá un adecuado tratamiento.

Además; se hace necesario que en todo paciente que se encuentre dentro de este espectro de trastornos neurológico, le sea estudiada la presencia de autoanticuerpos para AQ4, ya que esto tiene un gran peso en cuanto al manejo, pronóstico y posible aparición del Síndrome de Devic; como se evidencia en los casos presentados donde un manejo precoz permitió preservar la visión, mientras que en el otro, la tardía caracterización se refleja en pérdida de la agudeza visual; además del uso de nuevos fármacos tipo anticuerpo monoclonal que pueden ser de gran ayuda en este tipo de patologías.

## RESULTADOS

Se obtiene la presentación y posterior comparación de dos casos de síndrome de devic en etapas pediátricas, con clínica, paraclínicos e imagenología diferente, que nos permite observar las diferentes posibles manifestaciones de la enfermedad teniendo en cuenta las características propias de los pacientes como su edad, género, anticuerpos antiacuaporina positivos.

**Conflicto de Intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Jasiak-Zatonska, M.; Kalinowska-Lyszczarz, A.; Michalak, S.; Kozubski, W. The Immunology of Neuromyelitis Optica—Current Knowledge, Clinical Implications, Controversies and Future Perspectives. *Int. J. Mol. Sci.* 2016, 17, 273.
2. Wingerchuk DM, Banwell B, Bennett JL, Cabre P, Carroll W, Chitnis T, et al. International consensus diagnostic criteria for neuromyelitis optica spectrum disorders. *Neurology.* 2015; 85:177-89.
3. Ferrán C, Pedemonte V, Turcatti E, González G. [Neuromyelitis optica]. *Medicina (B Aires).* 2019; 79 Suppl 3:60-5.
4. Fujihara K. Neuromyelitis optica spectrum disorders: still evolving and broadening. *Current opinion in neurology.* 2019; 32:385-94.
5. Mealy MA, Mossburg SE, Kim S-H, Messina S, Borisow N, Lopez-Gonzalez R, et al. Long-term disability in neuromyelitis optica spectrum disorder with a history of myelitis is associated with age at onset, delay in diagnosis/preventive treatment, MRI lesion length and presence of symptomatic brain lesions. *Mult Scler Relat Disord.* 2019; 28:64-8. Epub 2018/12/09.
6. Papadopoulos MC, Bennett JL, Verkman AS. Treatment of neuromyelitis optica: state-of-the-art and emerging therapies. *Nat Rev Neurol.* 2014; 10:493-506.
7. Tahara M, Oeda T, Kiriya T, Ochi K. Safety and efficacy of rituximab in neuromyelitis optica spectrum disorders (RIN-1 study): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *The lancet.* 2020;(19):280-281.
8. Tenenbaum S, Chitnis T, Nakashima I, Collongues N, McKeon A, Levy M, et al. Neuromyelitis optica spectrum disorders in children and adolescents. *Neurology.* 2017; 87:S59.
9. Yamaguchi K, Hayashi T, Kiriya A, Iida K, Yoshimine S, Masuda Y, et al. Spontaneous Improvement of Visual Acuity in a 13-Year-Old Boy with Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder. *Neuroophthalmology.* 2018; 43(2): 114-9.
10. Sato D, Callegaro D, Lana-Peixoto M, Nakashima I, Fujihara K. Seronegative Neuromyelitis Optica Spectrum - The challenges on disease definition and pathogenesis. *Arquivos de neuro-psiquiatria.* 2014; 72:445-50.
11. Baghbanian M, Asgari N, Sahraian M, Naser Moghadasi A. A comparison of pediatric and adult neuromyelitis optica spectrum disorders: A review of clinical manifestation, diagnosis, and treatment. *Journal of the Neurological Sciences.* 2018; 388.
12. Kim S-H, Jeong IH, Hyun J-W, Joung A, JoH-J, Hwang S-H, et al. Treatment Outcomes With Rituximab in 100 Patients With Neuromyelitis Optica: Influence of FCGR3A Polymorphisms on the Therapeutic Response to Rituximab. *JAMA Neurol.* 2015; 72(9):989-95.

**ÍLEO BILIAR REPORTE DE UN CASO EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO 2020***Biliary ileus: one case report in the department of Quindio 2020*

Recibido: Enero del 2021 - Aceptado: Diciembre del 2021 - Correo de correspondencia: mesb12@hotmail.com

Mabel Eliana Sánchez Beltrán<sup>1</sup> Asesor: David Ricardo Giraldo Garay<sup>2</sup>**Resumen**

El íleo biliar se conoce como una causa rara de obstrucción intestinal, ocasionada frecuentemente por el paso de un lito a través de una fístula biliodigestiva, complica del 0,3 al 0,4 % de los casos de colelitiasis y colecistitis recurrentes, el diagnóstico del íleo biliar es difícil y tardío, pero de gran valor para brindar un tratamiento quirúrgico oportuno. En este artículo se hará una descripción de un caso presentado en el departamento del Quindío con una paciente femenina de 82 años de edad con antecedentes de patologías crónicas de HTA, EPOC, cardiopatía isquémica y antecedentes quirúrgicos de colelitiasis, histerectomía y herniorrafia. Durante el cuadro agudo de la enfermedad se realizó una laparotomía exploratoria, encontrando oclusión del intestino delgado condicionada por un lito de aproximadamente 4x3 cm a 130 cm de la válvula ileocecal que generaba fenómeno obstructivo.

**Palabras clave:** íleo biliar, obstrucción intestinal, laparotomía, enterotomía.

**INTRODUCCIÓN**

El íleo biliar es una causa rara de obstrucción intestinal, ocasionada frecuentemente por el paso de un lito a través de una fístula biliodigestiva la cual complica del 0,3 al 0,4% de los casos de colelitiasis y colecistitis recurrente, las fístulas son colecistoduodenales en la mayoría de casos (52- 68%), en menor frecuencia son biliocolónicas (5%) o colecistogástrica, y en una tercera parte de los casos no se documenta la presencia de una fístula (1,2)

Con respecto a la etiopatogenia se ha descrito que la colecistitis recurrente conlleva a inflamación de tejidos adyacentes y la presión generada por los cálculos erosiona las paredes vesiculares hasta provocar una fístula biliodigestiva por donde migran litos de 2,5 cm de diámetro aproximadamente (3).

En el 73 a 90% de los casos, el cálculo se enclava en el íleo distal, fenómeno favorecido por la mayor estrechez y menor peristaltismo de este sitio; en el íleon proximal y yeyuno en un 20% a 40%, duodeno 10%, salida gástrica 14%. El íleo biliar se presenta con mayor frecuencia entre los 65 a 75 años, aumentando el riesgo en mujeres y personas con antecedentes de patología biliar (4, 5).

En lo referente a las manifestaciones clínicas estas suelen presentarse de forma insidiosa, e intermitente, debido al desplazamiento del lito en el trayecto gastrointestinal, generando signos y síntomas de obstrucción intestinal cuando el cálculo se enclava en algún punto, en el 50% de los casos el diagnóstico se hace durante laparotomía exploratoria en el cuadro agudo de la patología, sin embargo, la radiografía simple es una herramienta básica y útil en el abordaje inicial, aunque el método de elección con una sensibilidad superior al 90% es la TAC de abdomen (5,6).

En relación con el manejo, el tratamiento definitivo es quirúrgico, la técnica más utilizada es la enterolitotomía con extracción del cálculo, idealmente con cierre de la fístula biliodigestiva y colecistectomía, pero las realizaciones de estos procedimientos en un solo tiempo quirúrgico dependen del estado clínico y las comorbilidades del paciente (3).

En el presente reporte, queremos documentar un caso de íleo biliar, teniendo en cuenta que es una causa poco común de obstrucción intestinal, cuyo diagnóstico como lo menciona la literatura es difícil y tardío, pero de gran valor para brindar un tratamiento quirúrgico oportuno.

<sup>1</sup> Estudiante Internado rotatorio de la E.S.E Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

<sup>2</sup> MD. Cirujano General, Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios.

## ESTUDIO DE CASO

El caso clínico se presentó en el departamento del Quindío, se trata de una paciente femenina de 82 años de edad con antecedentes de HTA, EPOC, cardiopatía isquémica, colelitiasis e histerectomía y herniorrafia ventral en el 2015.

La paciente ingresó al servicio de urgencias el 01/03/20, con cuadro clínico de dolor abdominal generalizado irradiado a región lumbar, asociado a náuseas y emesis, durante el examen físico no se evidenciaron signos de abdomen agudo; se tomaron paraclínicos, con hallazgos de leucocitosis y neutrofilia en el hemograma, y el parcial de orina patológico, fueron la base para diagnosticar Infección de vías urinarias en esta oportunidad se dio egreso con manejo ambulatorio.

La paciente reconsulta, dos días después, por persistencia de dolor abdominal, emesis, ausencia de flatos, disminución en frecuencia y cantidad de deposiciones. Al examen físico, presentó distensión abdominal, hernia ventral encarcelada, palpación dolorosa en mesogástrico, sin irritación peritoneal, la radiografía simple de abdomen mostro, distensión de asas, niveles hidroaéreos y ausencia de gas distal, lo que guió la sospecha de obstrucción intestinal (Figura 1).

Ante la persistencia de sintomatología, y evolución poco satisfactoria, se decidió llevar a laparotomía exploratoria, en la cual se encontró: oclusión del intestino delgado condicionada por un lito de aproximadamente 4x3 cm a 130 cm de la válvula ileocecal que generaba fenómeno obstructivo (Figura 2), no se logró palpar la vesícula por severo proceso adherencial, y se procedió a la realización de enterotomía, extracción de lito (Figura 3) y posterior cierre. Presento un curso postquirúrgico sin complicaciones, al quinto día se dio egreso hospitalario.



**Figura 1.** Radiografía de abdomen en posición vertical, que evidencia, distensión del intestino delgado, imágenes en pila de monedas, niveles hidroaéreos.

**Fuente:** Tomado durante evaluación en el servicio de urgencias.



**Figura 2.** Extracción del lito biliar a través de enterotomía a 130 cm de válvula ileocecal.

**Fuente:** Tomada durante el procedimiento quirúrgico.



**Figura 3.** Lito biliar, extraído por enterotomía, diámetro 4x3 cm.

**Fuente:** Tomada durante el procedimiento quirúrgico.

## DISCUSIÓN

Lo descrito en nuestra paciente, corresponde a un caso de Íleo biliar, el cual se define como una obstrucción mecánica enteral, a causa de un lito que ocluye el lumen intestinal (7). Es una entidad poco frecuente que genera del 1 al 4% de los casos de íleo biliar (8), con una mayor prevalencia en edades por encima de los 65 años, de predominio en el sexo femenino (3), presenta una mortalidad del 12 al 27% que puede estar condicionada por la edad avanzada de los pacientes y la existencia de enfermedades concomitantes (9). Se ha documentado asociación de hasta el 50% con litiasis vesicular, sin embargo, tan solo, entre el 0.3 al 0,4 % de las colelitiasis pueden presentar esta complicación (8).

Lo anteriormente mencionado asemeja con nuestra paciente, una femenina, añosa (82 años), que entre los antecedentes de importancia presentaba colelitiasis.

El íleo biliar es considerado una complicación de la colelitiasis, a consecuencia de episodios repetitivos de colecistitis que conllevan a la inflamación de tejidos adyacentes, lo que, sumado a la presión ejercida por los litos, ocasionan erosión de la pared vesicular y la resultante fistula bilioenterica, a través de la cual los cálculos alcanzan el tracto digestivo. Estas istulas en un 85% de los casos son colecistoduodenales, y en menor frecuencia serán colecistocolónicas o colecistogástrica (9).

En cuanto a los cálculos o litos, en promedio tienen un diámetro de 2.5 cm, tamaño suficiente para causar obstrucción intestinal, que con mayor frecuencia será en el íleon terminal o válvula ileocecal, en un 50 a 70% de los casos, lo que se explica al menor calibre y menor peristalsis a este nivel, seguido de íleon proximal y yeyuno (20-40%), duodeno (10%) cuando se impacta a este nivel recibe el nombre de Sd de Bouveret (1). En lo concerniente al caso presentado, el cálculo hallado, supero el diámetro necesario para causar oclusión, logrando impactarse en el yeyuno, localización poco frecuente, que se ha reportado aproximadamente en el 16.1% de casos, según la literatura revisada (10).

El cuadro clínico presentado por la paciente se caracterizó por síntomas de dolor, distensión abdominal, emesis, y disminución de la frecuencia evacuatoria intestinal, con periodos de mejoría que demoraron la sospecha diagnóstica, a la cual se llegó pasados 5 días; correspondiendo con lo planteado en la literatura, que describe una presentación clínica insidiosa, con síntomas de obstrucción intestinal intermitentes, dados por periodos de resolución y posterior reaparición de síntomas, asociado al desenclavamiento y subsiguiente enclavamiento del cálculo en algún nivel del tracto gastrointestinal (11), dificultando y demorando el diagnóstico, como lo ocurrido en el caso presentado.

En algunos pacientes se ha reportado hematemesis a causa de la lesión o erosión a la mucosa duodenal que pueda generar el lito durante su tránsito (1). Adicionalmente, en la literatura se propone tener en cuenta la triada de Mordor, que puede servir para guiar la sospecha diagnóstica la cual consiste en: historia previa de cálculos biliares, signos clínicos de colecistitis y obstrucción intestinal (7).

En aproximadamente el 50% de los casos, el diagnóstico se hace en el transquirúrgico, similar a lo ocurrido en esta paciente, teniendo en cuenta que llegó al quirófano sin un diagnóstico de certeza, únicamente con la sospecha de obstrucción intestinal, sin claridad en la causa.

La radiografía de abdomen realizada en este caso, fue de utilidad en la identificación de signos de obstrucción como: niveles hidroareos, distensión de asas, y ausencia de gas distal; estos hallazgos imagenológicos, pertenecen a uno de los criterios de la triada de Rigler, la cual consiste en: distensión asa intestinal, con niveles hidroaéreos, neumobilia y visualización del lito, considerándose patognomónico para íleo biliar, la presencia de dos de estos criterios, lo cual puede darse en el 40 al 50% de los casos (6). Por otra parte, la tomografía abdominal es el método de elección, presentando una sensibilidad superior al 90%, y especificidad de hasta 100%, permitiendo un diagnóstico de certeza más tempranamente, sin embargo, es un recurso de poca disponibilidad en los servicios de urgencias. En cuanto al ultra-sonido abdominal, es un medio de poca utilidad en

estos casos, por su baja sensibilidad, teniendo en cuenta que la interposición de gas limita la visualización de hallazgos compatibles con íleo biliar (10).

En cuanto al manejo, el principal objetivo es la extracción del cálculo para superar la obstrucción intestinal, idealmente se debe realizar la cirugía en un solo tiempo quirúrgico (enterotomía con extracción del lito, colecistectomía y cierre de la fístula); no obstante, la mayoría de los pacientes son de edad avanzada, con múltiples comorbilidades asociadas, como en el caso presentado, prefiriéndose únicamente la realización de enterolitotomía, para evitar las complicaciones asociadas que pueden presentarse hasta en un 66%, de los pacientes (10), además algunos autores refieren que no es necesario el manejo quirúrgico adicional, ya que la mayoría de las fistulas cierran de forma espontánea (12). Sin embargo, en paciente con expectativa de vida mayor, sin comorbilidades, es posible plantear la resolución del padecimiento mediante enterolitotomía, colecistectomía y cierre de la fístula, previniendo así la recidiva de íleo biliar de hasta un 17% de los casos (9).

Es preciso señalar que el diagnóstico definitivo de esta paciente se obtuvo en el transquirúrgico, hallándose y corrigiéndose la oclusión por un lito a nivel del yeyuno.

## CONCLUSIONES

En pacientes de edad avanzada como en el caso presentado, se debe tener la sospecha de íleo biliar como causa de oclusión intestinal, teniendo en cuenta la mayor prevalencia en este grupo de edad, la intermitencia del cuadro clínico causa demora para que el paciente consulte oportunamente al servicio de urgencias, y en consecuencia retardo en el diagnóstico y tratamiento oportuno. Cabe resaltar que, en la paciente, la radiografía simple abdominal fue de utilidad, en la identificación de signos de oclusión, que guiaron la sospecha diagnóstica, pero a través de esta no se logró la identificación de la causa, la certeza diagnóstica solo se obtuvo en el transoperatorio, en concordancia con lo reportado en la literatura indica que el 73% de casos de íleo biliar, solo se confirman en el transquirúrgico (11).

El manejo quirúrgico de esta paciente consistió en enterolitotomía únicamente, no se realizó colecistectomía ni escisión de la fístula por dificultad en la exploración debido a múltiples adherencias, además de considerar la edad avanzada, entre otras comorbilidades de la paciente que aumentaban el riesgo de morbimortalidad, la cirugía en un solo tiempo (enterolitotomía, cierre de la fístula y colecistectomía), busca prevenir la recurrencia del íleo biliar entre otras complicaciones, sin embargo no hay un consenso sobre la elección del procedimiento quirúrgico (10).

## Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

1. Vicente D, Garrido BM, García CD, Sánchez GO, Pereda RJ, Oquillas I.D. y Segovia ES. Obstrucción intestinal secundaria a íleo biliar. Cartel: SERAM [Internet]. 2014 [consultado 2020 Jun 25] / S-0405 / Pág.: 1-35. Disponible en: [https://www.epos.myesr.org/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=viewsection&pi=124514&ti=409562&si=1420&searchkey](https://www.epos.myesr.org/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=124514&ti=409562&si=1420&searchkey)
2. Sánchez Pérez EA, Álvarez Álvarez, S, Madrigal Téllez, M. A, Gutiérrez E, Ramírez Velásquez, JE, Hurtado-López LM. Íleo biliar, experiencia en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Cirugía y Cirujanos. <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.05.01>
3. Ploneda-Valencia, C.F., Gallo-Morales, M., Rinchon, C., Navarro-Muñiz, E., Bautista- López, C.A., De la Cerda-Trujillo, L. F., Rea-Azpeitia, L.A., y López-Lizarraga, C.R. (2017). El íleo biliar: una revisión de la literatura médica. *Rev Gastroenterol Mex*: 248- 254
4. Beuran, M., Ivanov, I., y Venter M. D. (2010). Gallstone ileus-clinical and therapeutic aspects. *J Med Life*. Oct-Dec;3(4):365-71. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3019077/pdf/JMedLife-03-365.pdf>
5. Mosquera, M. S., Villarreal, R. A., Medina, R., K. A., y Sánchez, G. (2012). Íleo biliar: reporte

de dos casos. Univ. Med. Bogota (Colombia), 53 (3): 297-308. <https://www.re-dalyc.org/pdf/2310/231026412007.pdf>

6. García-Valenzuela, S. E., Trujillo-Bracamontes F. S., Quintero-García, B., Ríos-Beltrán, J. C., y Valdez-Avilés, D. (2015). Obstrucción intestinal secundaria a íleo biliar: reporte de dos casos. Rev Esp Med Quir: 20(1): 111-115. <https://www.me-digraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2015/rmq151s.pdf>

7. Hurtado, Y. V., Agudelo, H., y Merchán-Galvis, A. M. (2020). Íleo biliar. Reporte de un caso y revisión de la literatura. Univ. Salud. 2(1):96-101. DOI: <https://doi.org/10.22267/rus.202201.180>

8. Belmontes, C. M., Belmontes J. C. P. (2015). Íleo biliar, una causa infrecuente de oclusión intestinal. Rev. Fac Med (Mex). 58 (1): 33-39. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2015/un151e.pdf>.

9. Salamea, A. J. J., y Salamea, A. P. A. (2017). Ileo Biliar, Reporte de caso clínico. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca. 35 (1):85-89. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/1243/1081>

## **OSTEOGÉNESIS POR DISTRACCIÓN COMO TRATAMIENTO DE PÉRDIDAS ÓSEAS POR OSTEOMIELITIS CRÓNICA**

### **DISTRACTION OSTEOGENESIS TREATMENT FOR CHRONIC OSTEOMYELITIS: CASE REPORT**

**Recibido: Mayo del 2022 - Aceptado: Julio 2022 - Correo de correspondencia: alexa.aux@campusucc.edu.co**

Rubén Darío Carvajal Iriarte (a)\*, Alexa Valentina Aux Fandiño (b), Laura Sofía Benavides Acosta (b), Nicolás Garzón Martínez (c), Diego Andres Quintero Isaza (d).

- a. Médico ortopedista y traumatólogo. Docente de Ortopedia, Programa de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío. Coordinador de Ortopedia, Hospital Departamental Universitario del Quindío, San Juan de Dios de Armenia, Quindío, Colombia.
- b. Estudiante de internado, Programa de Medicina Universidad Cooperativa de Pasto, Armenia, Colombia.
- c. Estudiante de internado, Programa de Medicina Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Armenia, Colombia.
- d. Estudiante de internado, Programa de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

### **Resumen**

Una de las características del hueso es que es un tejido dinámico con capacidad de remodelarse gracias a los osteoclastos y osteoblastos que permiten la reabsorción y formación de matriz osteoide; En ocasiones donde hay pérdida ósea ya sea por fracturas usualmente abiertas, osteomielitis crónica con recaídas sépticas de difícil control, necrosis ósea con secuestros, se requiere con alguna frecuencia resección ósea con posterior afectación y discrepancia en la longitud de las extremidades, la osteogénesis por distracción es una muy buena alternativa y está indicada en estos casos. En esta oportunidad presentamos el caso de una paciente femenina de 21 años a quien después de haberse evaluado diferentes opciones quirúrgicas reconstructivas se consideró candidata para transporte óseo monofocal con fijador externo de Ilizarov, técnica de rescate de miembro inferior izquierdo posterior a lesión traumática y osteomielitis crónica que requirió resección ósea de aproximadamente 6-7 cm de hueso necrótico. Luego de la osteogénesis por distracción de la tibia, se observó en los controles radiográficos la formación de callo óseo en la zona de distracción ósea, se obtuvieron buenos resultados estéticos y funcionales. A continuación describimos todo su proceso quirúrgico y acompañamiento.

**Palabras clave:** Transporte óseo - tibia - caso - técnica Ilizarov - regeneración ósea.

### **Abstract**

One of the characteristics of bone is that it is a dynamic tissue with the capacity to remodel itself thanks to osteoclasts and osteoblasts that allow resorption and formation of osteoid matrix; On occasions where there is bone loss, either due to usually open fractures, chronic osteomyelitis with septic relapses that are difficult to control, bone necrosis with sequestrations, bone resection is required with some frequency with subsequent involvement and discrepancy in the length of the extremities, distraction osteogenesis It is a very good alternative and is indicated in these cases. In this opportunity we present the case of a 21-year-old female patient who, after having evaluated different reconstructive surgical options, was considered a candidate for monofocal bone transport with Ilizarov external fixator, left lower limb salvage technique after traumatic injury and chronic osteomyelitis. which required bone resection of approximately 6-7 cm of necrotic bone. After distraction osteogenesis of the tibia, the formation of bone callus was observed in the radiographic controls in the area of bone distraction, good aesthetic and functional results were obtained. Below we describe the entire surgical process and follow-up.

**KEYWORDS** Bone transport - tibia - case - Ilizarov technique - bone regeneration.

## INTRODUCCIÓN

La regeneración tisular es la respuesta que consigue la restitución del tejido tras un trauma, a diferencia de la reparación, donde el tejido que se forma es un tejido cicatricial, con características diferentes al original [1,2]. Es por ello que el hueso es el único tejido del organismo, a excepción del tejido embrionario, que se restituye totalmente tras una lesión [3]. La regeneración ósea origina una respuesta en la que están involucrados los vasos sanguíneos, las células y la matriz extracelular [4,5]. Desde los estudios de Trueta se sabe de la importancia de los vasos sanguíneos en la osteogénesis [6]. Tras un trauma, se produce una respuesta inflamatoria y un hematoma inicial, con presencia de hematíes, plaquetas y fibrina [7]. Las células del coágulo liberan interleuquinas y factores de crecimiento, originando la migración de linfocitos, macrófagos, precursores de osteoclastos y células mesenquimales pluripotenciales. Estas señales moleculares promueven la diferenciación hacia células endoteliales, fibroblastos, condroblastos y osteoblastos, dando origen a un nuevo tejido fibrovascular, que reemplazará al coágulo inicial.

Todo ello está regido por una serie de complejas interacciones entre factores de crecimiento, hormonas y citoquinas. En este proceso va a ser fundamental el aporte vascular, la síntesis proteica y la mineralización [7,8].

Existen diferentes técnicas para la reconstrucción de defectos esqueléticos dentro de los que se destacan los injertos óseos, las prótesis e incluso los aloinjertos óseos. La osteogénesis por distracción es una técnica quirúrgica ampliamente utilizada en ortopedia y traumatología la cual brinda diversas estrategias para emplearse como una solución a patologías como la osteomielitis crónica refractaria a tratamiento médico y/o quirúrgico, la discrepancia en la longitud de las extremidades, defectos y deformidades óseas, en aquellos pacientes que no cuentan con otra opción quirúrgica reconstructiva [9]. Es por ello que la selección de estos pacientes debe pasar por varios filtros en búsqueda de un acompañamiento directo y disciplina por parte del paciente. La individualización del paciente también es de

suma importancia, para determinar la combinación de técnicas quirúrgicas y posibles necesidades de reintervención; se realizan explicaciones clara y suficientes al paciente sobre el posible fracaso terapéutico y el riesgo de recaída séptica, no unión de la zona de osteogénesis, pérdida de alineación [10].

La técnica de Ilizarov es ampliamente utilizada en este tipo de pacientes, en algunos casos se emplea la combinación de acortamiento óseo agudo para cerrar el defecto óseo, la corrección de deformidades angulares, se realiza la distracción progresiva del hueso a tratar a nivel de la corticotomía, la cual usualmente en un sitio distinto al foco de fractura [14]. La efectividad de cada uno de estos métodos va de la mano de varios factores; entre otros, las características propias de hueso y su capacidad de regeneración; así como la técnica quirúrgica empleada y sobre todo del compromiso del paciente para su recuperación y seguimiento al dar el alta hospitalaria [11].

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

Mujer de 19 años procedente de Montenegro - Quindío, quién el día 2 de Agosto del 2020 sobre las 18:00 horas presenta accidente de tránsito en calidad de parrillera de motocicleta de alto cilindraje, fue trasladada al hospital local donde se evidencia fractura abierta de tibia y peroné asociada a extensa lesión de tejidos blandos; es remitida al hospital departamental Universitario del Quindío - San Juan de Dios de la ciudad de Armenia, institución de tercer nivel, es atendida en el servicio de urgencias, al examen físico se encontró paciente pálida, hipotensa, con fracturas múltiples abiertas Gustillo III B con herida de 15 por 10 centímetros en la pierna y fractura abierta Gustillo II en el tobillo izquierdo, en las radiografías de ingreso evidencian fracturas diafisaria desplazadas conminuta de la tibia y del peroné izquierdo (Figura 1), luxofractura bimalleolar desplazadas de tobillo izquierdo. Se inicia tratamiento antibiótico con cefalotina, penicilina cristalina y gentamicina.

Inmediatamente es trasladada a sala de cirugía, donde se realizó lavado quirúrgico, curetaje óseo, desbridamiento, fasciotomía anterolateral de la pierna, reducción abierta y osteosíntesis

de la tibia izquierda con fijador externo biplanar. Durante el procedimiento no fue posible verificar el posicionamiento del fijador por falta de intensificador de imagen, posteriormente se realizó control radiográfico. (Figura 2).



**Figura 1.** Fractura de epífisis distal de tibia y peroné. Fractura por impactación con trazo intraarticular de la tibia, fractura transindesmal del peroné con inclinación de la articulación tibioperoneoastragalina en valgo, con gran compromiso de tejidos blandos. Fractura conminuta diafisaria de la tibia y del peroné.

**Postoperatorio.**  
(Figura 2).



**Figura 2.**  
Fractura diafisaria de tibia y peroné estabilizada con fijador externo biplanar alineada.

Durante el periodo postoperatorio inmediato, se le transfunden en total 4 unidades de glóbulos rojos, es llevada a lavado quirúrgico bajo anestesia cada 72 horas, el 11 de agosto de 2022 se coloca terapia de presión negativa, como tratamiento para la lesión de tejidos blandos. Se realizaron valoraciones y manejo por terapia física, por psicología y psiquiatría debido a profunda depresión reactiva postraumática.

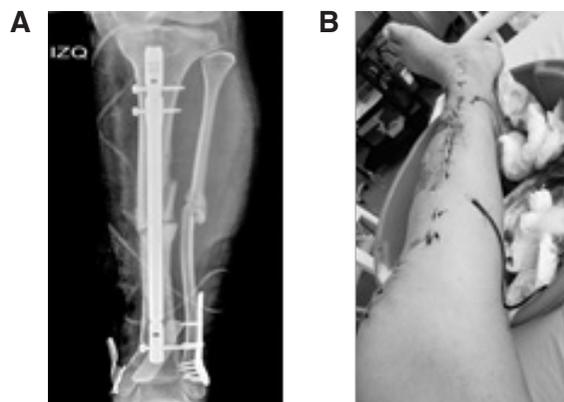
Diez días después cirugía plástica le realiza colgajo local fasciocutáneo de aproximación e injerto en la pierna izquierda para cobertura de la herida, que exponía la tibia, en ese momento se toman muestras bacteriológicas intraoperatorias, las cuales reportan crecimiento

de dos gérmenes: *Enterobacter Cloacae* con espectro de resistencia AMP-C inducible y *Stafilococcus Aureus* con patrón MLSB, el servicio de infectología indicó terapia antibiótica dirigida con cefepime 1 gr iv cada 8 horas por 7 días.

El 28 de agosto de 2020 se realiza osteosíntesis en cuello de pie izquierdo en maléolo tibial con tornillos de canulados de 3.5 mms. y arandelas, a la fractura del peroné se realizó osteosíntesis con placa bloqueada anatómica, se inicia manejo antibiótico profiláctico con Vancomicina 500 mg cada 12 h y amikacina 500 mg cada 12 h por 72 horas.

El 07 de diciembre de 2020 se realiza extracción quirúrgica del fijador externo y curetaje de los orificios de los clavos. Nuevo cultivo de la herida quirúrgica tomado durante la intervención informó *Staphylococcus Aureus*, productor de betalactamasa, por lo cual se dió tratamiento con clindamicina por 10 días sin adecuada evolución clínica, el servicio de infectología decide realizar manejo antibiótico con Ertapenem por 20 días más.

El 07 de septiembre de 2021 se realiza osteosíntesis de la tibia izquierda con clavo bloqueado, colocación de injertos óseos en el foco de fractura, durante los hallazgos quirúrgicos se encuentra pseudoartrosis en tibia. (figura 3)



**Figura 3.**

**A)** Control radiográfico post quirúrgico con clavo bloqueado en la tibia y placa en el peroné.

**B)** estado postquirúrgico de la pierna izquierda.

Treinta días después de esta intervención quirúrgica la paciente regresa al servicio de urgencias refiriendo síntomas locales de infección; sin embargo, le dan alta con tratamiento de clindamicina 300 mg cada 8 horas por 10 días.

Reingresa días después por persistencia de dolor, inflamación y secreción por fístula a nivel de la pierna izquierda, se hospitaliza e inicia tratamiento con Ertapenem 1 gr cada día por un total de 42 días.

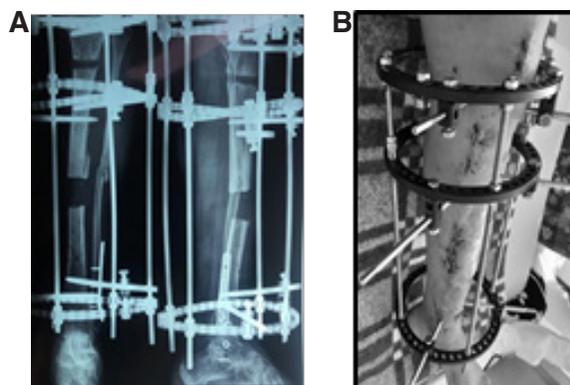
Durante su estancia hospitalaria se toman radiografías de la pierna izquierda que muestran pseudoartrosis de la tibia, necrosis ósea con secuestro, osteosíntesis con clavo bloqueado; por lo cual, se indican lavados quirúrgicos, en total cuatro, sin embargo persiste supuración por herida.

El día 07 de Noviembre de 2021 se le propone cirugía reconstructiva múltiple de resección ósea y osteosíntesis con fijador externo de Ilizarov para realizar osteogénesis por distracción, se le explicó su estado de salud actual con osteomielitis crónica de la tibia izquierda con fístula activa y pseudoartrosis, también se le explicó con claridad los riesgos de posibles complicaciones y la duración del tratamiento mínimo de 6 meses, la paciente estuvo de acuerdo, presentó nuevamente cuadro de depresión por lo que se solicitó valoración y tratamiento de nuevo por psiquiatría y psicología.

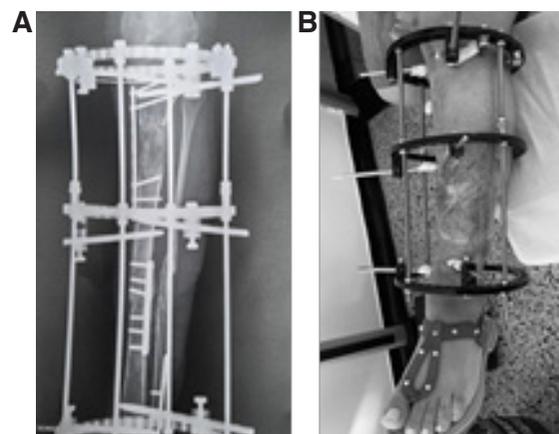
El 09 de noviembre de 2021 se realiza junta médica de Ortopedia en donde se decide suspender antibióticos mínimo 10 días, realizar el procedimiento quirúrgico ya mencionado, este se llevó a cabo el día 16.11.21, se halló osteomielitis crónica en la unión del tercio medio con distal de la diáfisis de la tibia izquierda, se encontraron secuestros, fístula activa, se realizó extracción de clavo bloqueado, resección de hueso enfermo infectado o necrótico, se realizó rimado del canal endomedular, osteotomía del peroné y colocación de fijador externo circular tipo Ilizarov para transporte óseo en la pierna izquierda.

En el postoperatorio se reinicia terapia física, el cultivo tomado en esta cirugía es informado sin

crecimiento de gérmenes, posterior al procedimiento se realiza cubrimiento antibiótico con Clindamicina y Ertapenem por 15 días más, es llevada a segundo tiempo quirúrgico el día 24 de noviembre de 2021 para corticotomía de la tibia, para luego iniciar transporte óseo a los 10 días aproximadamente de esta intervención. Se da de alta posterior al procedimiento quirúrgico, sin complicaciones, con adecuada evolución clínica. (Figura 4).



**Figura 4.**  
**A y B.** Radiografía y pierna izquierda posterior a inicio de transporte óseo monofocal de proximal hacia distal, con fijador circular externo.



**Figura 5.**  
**A)** Fijación interna del peroné con placa bloqueada, fijación externa de tibia con sistema Ilizarov, placa DCP de 3.5 mm corrigiendo el antecurvatum del callo de osteogénesis y placa DCP de 3.5 mm dado compresión al foco de la corticotomía, callo óseo en formación (29.06.22).

**B)** Último seguimiento.

Acude a controles posquirúrgicos los días 16 de diciembre de 2021, el 21 de enero de 2022, el 13 de febrero y el 09 de marzo de 2022, este último día se observa antecurvatum del callo de osteogénesis, por lo cual se da orden para cirugía de realineación del callo óseo que se hallaba en antecurvatum, se aprovecha para colocar injertos óseos en el foco de la corticotomía. El día 21 de abril de 2022 se realiza hospitalización de la paciente para realizar la cirugía propuesta.

El día 26 de abril de 2022 se realiza intervención quirúrgica, toma de injertos autólogos de la cresta iliaca, decorticación de la tibia y colocación de los injertos cortico esponjosos en el sitio de la corticotomía, se halló retardo de consolidación y antecurvatum del callo de osteogénesis en el tercio proximal de tibia, se realiza osteosíntesis a nivel distal con una placa DCP de 3.5 mms con 6 orificios y en la zona del callo óseo con un placa DCP de 3.5 mms con 9 orificios, se realiza profilaxis antibiótico con cefalotina más amikacina por 72 horas. No ha habido recaída de la infección desde el día que se realizó la resección ósea.

Último control postquirúrgico el día 29.06.22 donde se evidencian después de 225 días la formación de callo óseo en un 90%, se conservan los arcos de movilidad de la rodilla y del tobillo izquierdo. (figura 5)

Después de 7 meses de la colocación del fijador externo de Ilizarov la paciente responde bien al tratamiento, conserva su movilidad, morfología, funcionalidad y continúa en recuperación.

Durante más de dos años la paciente se ha enfrentado a diferentes intervenciones quirúrgicas que han requerido un seguimiento estricto, sin embargo muestra buenos resultados hasta el día de hoy [tabla 1].

FECHA	EVENTO
<i>Día 1</i>	Desbridamiento óseo y de tejidos blandos, fasciotomía anterolateral de la pierna, reducción abierta y osteosíntesis de la tibia izquierda con fijador externo biplanar
<i>Día 10</i>	Terapia de presión negativa para tratamiento de tejidos blandos. Cultivo con reporte de Enterobacter Cloacae espectro de resistencia AMP-C inducible y Stafilococcus Aureus con patrón MLSB.
<i>Día 20</i>	Osteosíntesis en cuello de pie izquierdo a los maléolos tibia.
<i>Día 127</i>	Extracción quirúrgica del fijador externo y curetaje de los orificios de los clavos. Cultivo de herida quirúrgica reporta Staphylococcus, g productor de betalactamasa.
<i>Día 400</i>	Osteosíntesis de la tibia izquierda con clavo bloqueado, colocación de injertos óseos en el foco de fractura.
<i>Día 430</i>	Seudoartrosis de la tibia, necrosis ósea con secuestro, osteosíntesis con clavo bloqueado. Manejo antibiótico con Ertapenem por 42 días.
<i>Día 472</i>	Extracción de clavo bloqueado, resección de hueso enfermo infectado o necrótico, rimado del canal endomedular, osteotomía del peroné y colocación de fijador externo circular tipo Ilizarov para transporte óseo en la pierna izquierda.

## DISCUSIÓN

La evidencia científica actual ha demostrado que la osteogénesis por distracción permite corregir los defectos óseos segmentarios, encontrando superioridad frente a otras técnicas, ya que no requiere colocación usualmente de injertos óseos autólogos. Además, las infecciones se controlan adecuadamente y los defectos óseos y de tejidos blandos pueden repararse al mismo tiempo. Sin embargo el tiempo prolongado, la selección de los pacientes, los resultados inciertos y las complicaciones durante el procedimiento son limitantes para la aplicación de la técnica. De acuerdo con la literatura actual, se han realizado osteotomías simples, dobles y aún múltiples para la regeneración ósea uni o multifocal, logrando osteogénesis hasta de 22 cm de longitud [12]. La finalidad del presente caso fué demostrar como la osteogénesis es una estrategia y alternativa terapéutica para el tratamiento de defectos y pérdida ósea que originan discrepancia de la longitud de la extremidad. Por esto en la actualidad se han desarrollado nuevas técnicas para el manejo de los defectos óseos, uno de ellos es la osteogénesis que plantea dos formas de tratamiento (el transporte óseo y el alargamiento óseo); Ambas técnicas se emplean según el caso al que nos estemos enfrentando.

Durante el tiempo de hospitalización la paciente requirió diferentes intervenciones quirúrgicas, dentro de las que se destacan 9 lavados quirúrgicos, 2 osteotomías, 1 fasciotomía y 2 osteosíntesis, fue candidata para colocación de fijador externo circular tipo ilizarov y transporte óseo monofocal, de la misma manera ocurrió en el caso publicado por Nader S. Alkenani quienes reportan el caso de un varón de 20 años que fue llevado al servicio de urgencias tras un accidente de tráfico. El paciente tenía una fractura abierta segmentaria de tibia derecha Gustilo IIIA con pérdida ósea y otras lesiones graves. El defecto tibial era de 14,5 cm y el paciente ingresó para la aplicación de Ilizarov seis meses después del accidente. Aunque éste caso fué particularmente complicado, se restauró la longitud total de la extremidad, fue un caso en el que se presentaron varias dificultades una de ellas fue la infección la cual fue manejada por irrigación consecutiva, desbridamiento, extracción de la

placa, colocación de injerto óseo, tratamiento con antibióticos intravenosos y posteriormente tres meses de tratamiento con antibióticos orales, asesorado por el servicio de infectología la infección fue resuelta. [16]

Finalmente después del procedimiento han transcurrido 7 meses y se ha valorado a la paciente en diferentes oportunidades, con el fin de evaluar su evolución clínica, funcionalidad, evolución de su regeneración ósea, morfología y salud mental.

Se ha evidenciado una favorable respuesta a dichas condiciones clínicas y radiográficas. Morfológicamente la paciente conserva la estructura de su miembro inferior; En la última radiografía de control, se observa callo óseo avanzado con corticalización temprana a nivel de la zona de osteogénesis por distracción.

La paciente conserva sus arcos de movilidad, tiene marcha estable, no existe diferencia en la longitud de ambos miembros inferiores, ha mostrado una adaptación psicológica favorable, gran compromiso, buena actitud y disposición para culminar el tratamiento propuesto. En el caso presentado por Hongjie Wen presenta el caso de un paciente masculino de 18 años quien estuvo involucrado en un accidente de tránsito y fue diagnosticado con fractura abierta de tibia derecha. El paciente recibió una cirugía de emergencia en un hospital local y 3 meses después fue diagnosticado con pseudoartrosis de fractura e infección después del ingreso.

La infección se resolvió después de 26 días y el defecto masivo de la tibia de 24,5 cm siguió siendo el mayor desafío. Se empleó la técnica de transporte óseo con fijador externo unilateral y corticotomía única para tratar el defecto óseo, el paciente después de 45 meses después de la lesión, pudo caminar sin dolor sin dispositivos de asistencia ambulatoria y reanudó sus actividades diarias con éxito.[17]

Por lo anterior, consideramos que el transporte óseo es una muy buena alternativa para lograr regeneración ósea, luego de infecciones crónicas refractarias a tratamiento médico y/o quirúrgico en los que existe necrosis y pérdida ósea, quizás es el único tratamiento que permite el

crecimiento óseo, tiene usualmente buenos resultados, requiere total compromiso del paciente, del grupo familiar y del equipo asistencial multidisciplinario conformado por el cirujano ortopeda, fisioterapia, psicología, trabajo social, infectología, enfermería y cirugía plástica; sin embargo deben considerarse las complicaciones posibles, el tiempo de tratamiento y aún los probables resultados inciertos que conlleva esta técnica.

De acuerdo a la clasificación de las dificultades que ocurren durante el proceso de osteogénesis por distracción, según Dror Paley [15] Estas pueden ser problemas, obstáculos y complicaciones. Los problemas representan dificultades que no requieren tratamiento quirúrgico para resolverse, los obstáculos son dificultades que requieren una intervención quirúrgica y las complicaciones se consideran las dificultades que no se resuelven durante el tiempo de la osteogénesis. En la paciente que presentamos en este reporte de caso tuvimos un obstáculo, el cuál fue el antecurvatum por deformación de la alineación del callo óseo en el plano sagital, fue resuelto mediante reducción y osteosíntesis con placa DCP y tornillos de 3.5 mm.

En cuanto a los resultados óseos y funcionales según Dror Paley [13] en este reporte de caso y en el tiempo de evolución observado no habido recaída de infección, no hay deformidades angulares y no hay discrepancia de longitud con relación a la pierna contralateral.

Estamos esperando la consolidación total de la osteogénesis, la cual avanza favorablemente. En cuanto a los resultados funcionales estos son excelentes puesto que la paciente no requiere aparatos ortopédicos para la marcha, no hay deformidades o contracturas de la rodilla, tobillo o el pie, ha regresado a sus actividades cotidianas y presenta dolor muy leve.

Consideramos que este tipo de tratamiento es una excelente alternativa para el tratamiento de defectos o pérdida ósea originados por osteomielitis crónica refractaria a tratamiento médico o quirúrgico. La paciente se encuentra muy satisfecha con los resultados hasta ahora obtenidos, recomendamos la técnica de

osteogénesis por distracción como método de salvamento, para lograr el control definitivo de la osteomielitis crónica y lograr equalizar la longitud de los miembros inferiores y alcanzar la unión ósea.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Contribución de autores

Todos los autores mencionados contribuyeron a la recolección de datos, seguimiento de la paciente, búsqueda de información y redacción del reporte de caso.

## Consideraciones éticas

Diligenciamos el consentimiento informado, firmado por la paciente y acudiente, quienes autorizan la publicación del caso, las imágenes y datos que lo acompañan.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Giannikas KA, Bayam L, Naraen A, Buckley J, Maganaris C, Wilkes RA, Hutchinson CE... Cross-sectional anatomy in postdistraktion osteogenesis tibia. *J Orthop Sci.* 2007 Sep;12(5):430-6. doi: 10.1007/s00776-007-1153-y. Epub 2007 Sep 28. PMID: 17909927.
2. Borzunov DY, Kolchin SN, Mokhovikov DS, Malkova TA. Ilizarov bone transport combined with the Masquelet technique for bone defects of various etiologies (preliminary results). *World J Orthop.* 2022 Mar 18;13(3):278-288. doi: 10.5312/wjo.v13.i3.278. PMID: 35317249; PMCID: PMC8935333.
3. Borzunov DY, Shastov AL. Mechanical solutions to salvage failed distraction osteogenesis in large bone defect management. *Int Orthop.* 2019 May;43(5):1051-1059. doi: 10.1007/s00264-018-4032-6. Epub 2018 Jun 23. PMID: 29934717.
4. Mukhopadhaya J, Raj M. Distraction osteogenesis using combined locking plate and Ilizarov fixator in the treatment of bone defect: A report of 2 cases.

- Indian J Orthop. 2017 Mar-Apr;51(2):222-228. doi: 10.4103/0019-5413.201710. PMID: 28400671; PMCID: PMC5361476.
5. Ali, A., Ren, Y., Zhou, C.-H., Fang, J., & Qin, C.-H. (2021). Unprecedented tibial bone lengthening of 33.5 cm by distraction osteogenesis for the reconstruction of a subtotal tibial bone defect. A case report and literature review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 88.
  6. Wen, H., Yang, H., & Xu, Y. (2019). Extreme bone lengthening by bone transport with a unifocal tibial corticotomy: a case report. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 555.
  7. Alkenani, N. S., Alosfoor, M. A., Al-Araifi, A. K., & Alnuaim, H. A. (2016). Ilizarov bone transport after massive tibial trauma: Case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 28, 101–106.
  8. Hvid, I., Horn, J., Huhnstock, S., & Steen, H. (2016). The biology of bone lengthening. *Journal of Children's Orthopaedics*, 10(6), 487–492.
  9. Alkenani NS, Alosfoor MA, Al-Araifi AK, Alnuaim HA. Ilizarov bone transport after massive tibial trauma: Case report. *Int J Surg Case Rep* [Internet]. 2016;28:101–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijscr.2016.08.040>
  10. Hvid I, Horn J, Huhnstock S, Steen H. The biology of bone lengthening. *J Child Orthop* [Internet]. 2016;10(6):487–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11832-016-0780-2>.
  11. Wen H, Yang H, Xu Y. Extreme bone lengthening by bone transport with a unifocal tibial corticotomy: a case report. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2019;20(1):555. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-19-2927->
  12. Wenet al. Trastornos musculoesqueléticos delBMC.<https://doi.org/10.1186/s12891-019-927-z> (2019) 20:555
  13. Dror Paley. Ilizarov Bone Transport Treatment for Tibial Defects. *Journal of Orthopaedic Trauma*. Issue: Volume 14(2), February 2000, pp 76-85.
  14. Md L, Fodor MD, Haim Stein MD, Soudry MD, Isaac J, Md Y. Extreme Bone Lengthening Using Distraction Osteogenesis After Trauma A Case Report Alexander Lerner.
  15. Paley D. Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the ilizarov technique. En: *Textbook of Orthopedics and Trauma* (4 Volumes). Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.; 2016. p. 1264–1264.
  16. Nader S. Alkenani, Mariam A. Alosfoor, Abdulaziz K. Al-Araifi, Hala A. Alnuaim, Ilizarov bone transport after massive tibial trauma: Case report, *International Journal of Surgery Case Reports*, Volume 28, 2016, Pages 101-106,
  17. Wen, H., Yang, H. & Xu, Y. Extreme bone lengthening by bone transport with a unifocal tibial corticotomy: a case report. *BMC Musculoskelet Disord* 20, 555 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2927-z>

**“PORFIRIA INTERMITENTE AGUDA: REPORTE DE CASO.”****ACUTE INTERMITTENT PORPHYRIA: CASE REPORT”.****Recibido: Mayo del 2022 - Aceptado: Julio 2022 - Correo de correspondencia: drgirini@gmail.com***Diego Alexander Becerra Cardona (1), Evelin Damaris Ortega Pantoja (2), Daniela Ospina Quintana (3), Laura Urrego Hoyos (4), Diego Giraldo Ramirez (5).**laura.urregoh@campusucc.edu.co***Resumen**

La porfiria es un grupo heterogéneo de trastorno del metabolismo asociados a la deficiencia de la enzima deaminasa del porfobilinógeno, relacionada en la biosíntesis del grupo hemo. Siendo la porfiria intermitente aguda una porfiria neurovisceral, caracterizada por ser una afección autosómica dominante hereditaria de difícil manejo y un reto diagnóstico. En este artículo exponemos el primer caso reportado de porfiria intermitente aguda en el departamento del Quindío. Se trata de una mujer de 19 años quien consultó por cuadro clínico de 3 días de evolución con dolor tipo cólico en hipocondrio derecho irradiado a dorso en 10/10 en la escala análoga del dolor, primer episodio, asociado a náuseas, fiebre, diarrea, orina rojiza y pérdida de peso. Luego de descartar las patologías más frecuentes, se realiza prueba de detección porfobilinógeno en orina, el cual sale positivo y se logra orientar el diagnóstico, por lo que inician administración de hematina. Dentro de los retos que presentó este caso, uno de los mayores fue el manejo del dolor y lograr llegar a un diagnóstico.

**Palabras clave:** Porphiria, porfobilinógeno, hematina, dolor abdominal.**Abstract**

Porphyria is a heterogeneous group of metabolic disorders associated with deficiency of the porphobilinogen deaminase enzyme, involved in heme biosynthesis. Acute intermittent porphyria is a neurovisceral porphyria, characterized by being an autosomal dominant hereditary condition that is difficult to manage and a diagnostic challenge. In this article we present the first reported case of acute intermittent porphyria in the department of Quindío. This is a 19-year-old woman who consulted for a clinical picture of 3 days of evolution with colicky pain in the right hypochondrium radiating to the back at 10/10 on the pain analog scale, first episode, associated with nausea, fever, diarrhea, reddish urine and weight loss. After ruling out the most frequent pathologies, a porfobilinogen detection test was performed in urine, which came out positive and the diagnosis was oriented, so they started administering hematin. Among the challenges presented by this case, one of the greatest was pain management and reaching a diagnosis.

**KEYWORDS** Porphyria, porfobilinogen, hematin, abdominal pain.**INTRODUCCIÓN**

La porfiria proviene del griego porphyrá, caracterizada por ser un grupo heterogéneo de trastornos del metabolismo asociados a la deficiencia de la enzima deaminasa de porfobilinógeno, relacionada en la biosíntesis del grupo hemo. [1] La porfiria intermitente aguda (PIA), o también porfiria sueca, es una porfiria neurovisceral, caracterizada por ser una afección autosómica dominante hereditaria con baja

penetrancia de la enfermedad, lo que significa que muchos individuos son clínicamente asintomáticos, o tienen una enfermedad latente. [2,3] Se genera por un defecto congénito en el metabolismo de la porfirina; hay una mutación en el gen HMBS el cual codifica la enzima porfobilinógeno deaminasa (PBGD) involucrada en el tercer paso del metabolismo de la porfirina, donde se convierte el porfobilinógeno en hidroximetilbilano, generándose así un exceso en la excreción de precursores de porfirina; porfobilinógeno y ácido delta aminolevulínico, en

la orina. [3] Respecto a la patogénesis, se sabe que el grupo hemo es esencial para la función de las hemoproteínas, donde se incluye la hemoglobina y las enzimas hepáticas del citocromo P450. [4] En los pacientes con porfiria el hígado es la fuente de sobreproducción de intermediarios de la vía hemo, viéndose relacionado al daño generado al sistema nervioso central, periférico, autónomo y entérico, cuando estos se elevan en la circulación. [5,6] La gravedad y la frecuencia de las exacerbaciones de los síntomas son variables, y están relacionados con factores genéticos aun desconocidos y varios factores exacerbantes.

Dentro de los factores exacerbantes conocidos, uno de los más importantes son los medicamentos metabolizados a nivel hepático; como la fenitoína, la ketamina, la carbamazepina, clonazepam y el diclofenaco, entre otros. [7] Otros factores exacerbantes son el alcohol y el tabaquismo dado que inducen la enzimas hepáticas, además de las hormonas sexuales como la progesterona, ya que se ha visto que la aparición de las exacerbaciones ocurren después de la pubertad, y son mas comunes en las mueres, y se relacionan con la fase lútea del ciclo menstrual cuando los nieves de progesterona son más altos. [8, 9]

La PIA es la más común de las porfirias agudas en el mundo, con una prevalencia aproximada de 50 por cada millón de nacidos vivos, esto incluye los pacientes asintomáticos y ocurre en todas las razas, siendo más común en los europeos del norte. Existe la misma probabilidad de heredar la mutación tanto en hombres como en mujeres, sin embargo hay mayor predominio de manifestaciones clínicas en las mujeres. [10] Respecto a la edad, es una enfermedad de los adultos; suele presentarse en la tercer o cuarta década de la vida, las exacerbaciones de síntomas agudos son raros en la pubertad, y hay pocos registros en la literatura de síntomas agudos en niños. [10,11]

La presentación clínica de la PIA es variable con síntomas inespecíficos, lo que repercute en el tardío diagnostico, aparte de que gran cantidad de pacientes son asintomáticos. Los síntomas mas comunes son los gastrointestinales y los neurológicos; incluyen, siendo el mas común el

dolor abdominal difuso, vomito, estreñimiento, debilidad muscular, síntomas psiquiátricos, dolor en las extremidades, cefalea, dolor torácico, hipertensión, taquicardia, convulsiones, alteración del sensorios, fiebre, parálisis respiratoria y diarrea. [12] Estos síntomas se deben a anomalías del sistema nervioso periférico, autónomo y central, y generalmente se resuelven entre crisis, sin embargo pueden persistir y desarrollar síntomas crónicos luego de muchos años de crisis [12]. Las crisis agudas se caracterizan por síntomas neuroviscerales, que se desarrollan durante horas y días, y persisten por días o semanas según los factores desencadenantes y el manejo que reciba el paciente. Los síntomas neuroviscerales en la PIA son indistinguibles de otras porfirias agudas. [12] La neuropatía sensorial y motora es común durante las crisis agudas, y normalmente preceden al dolor abdominal. Se manifiesta con dolor en las extremidades, parestesia y disestesias hasta una neuropatía motora avanzada con cuadriplejia, también puede haber afección de los pares craneales provocando parálisis bulbar, falla respiratoria y la muerte. [13] Frecuentemente hay compromiso del sistema nervioso autónomo; siendo lo más común el dolor abdominal la taquicardia, también la hipertensión arterial, la inquietud, el temblor y la sudoración. [13,14] Sobre los síntomas neuropsiquiátricos se observa en los paciente ansiedad, agitación, alucinaciones, alteración del estado de consciencia desde la somnolencia hasta el coma, convulsiones, hasta el síndrome de encefalopatía posterior reversible, o síndrome de PRES y síndrome de secreción inadecuada de la hormona antidiurética (SIADH) por la afectación del hipotálamo. [15]

**SIGLAS**

- PIA:** Porfiria intermitente aguda.
- ALA:** Ácido aminolevulínico sintasa
- ALA-D:** Ácido delta-aminolevulínico deshidratasa
- CHO:** Carbohidratos
- PBGD:** La porfobilinógeno deaminasa también conocida como hidroximetilbilano sintetasa (HMBS) ó uroporfir- inógeno I sintetasa.
- TBC:** Tuberculosis.

## Caso Clínico

Se trata de una mujer de 19 años de edad, procedente del eje cafetero del departamento del Quindío, con antecedentes de asma, neuropatía óptica bilateral, hiperhidrosis, gastritis, migraña quien consulta por cuadro clínico de 3 días de evolución consistente el dolor tipo cólico en hipocondrio derecho irradiado a dorso en 10/10 en la escala análoga del dolor, primer episodio, además refiere náuseas, fiebre cuantificada en 39°C, varios episodios de diarrea, refiere coluria, pérdida de peso (6 kg) en los últimos 2 meses. (Tabla 1.)

En el exámen físico general, signos vitales dentro de parámetros normales, con taquicardias ocasionales, y persistencia a lo largo de su estancia hospitalaria de cuadro febril y disnea secundaria a derrame pleural derecho. Además del difícil manejo sintomático del dolor abdominal.

Al ingreso se realizó un manejo interdisciplinario, en conjunto con los servicios de cirugía general y ginecología para esclarecer el diagnóstico.

Se le solicitaron diversos paraclínicos complementarios para identificar etiología del dolor abdominal reportando ecografía abdominal total, ecografía pélvica y endoscopia de vías digestivas altas, colonoscopia y tomografía axial computarizada de abdomen dentro de parámetros normales.

Debido a persistencia de disnea se solicita radiografía de torax que evidencia derrame pleural derecho, el cual se drena se solicitó test de ada de líquido pleural obteniendo un resultado positivo por lo que se determinó que la paciente presentaba cuadro de tuberculosis pleural, se inició tetraconjugado, previo a diagnóstico de PIA, el cual no es tolerado por la paciente desencadenando episodios eméticos y exacerbando el dolor abdominal.

### MANIFESTACIONES CLÍNICAS EN CRISIS AGUDA PRESENTADAS POR LA PACIENTE

<b><i>Neuropatía autonómica</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor abdominal.</li> <li>• Taquicardia.</li> <li>• Vómito.</li> <li>• Diarrea.</li> </ul>
<b><i>Neuropatía motora - alteraciones sensitivas</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor</li> <li>• Parestesias</li> <li>• Debilidad muscular</li> </ul>
<b><i>Alteraciones del sistema nervioso central</i></b>	Cambio mentales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insomnio</li> <li>• Ansiedad</li> </ul>
<b><i>Alteraciones metabólicas</i></b>	Orina oscura roja

**Tabla 1**

Manifestaciones clínicas en crisis aguda presentadas por la paciente.

En los siguientes días de estancia hospitalaria paciente persiste con cuadro febril y disnea, se toman paraclínicos que evidencian cuadro de bacteremia por lo cual se traslada a unidad de cuidados intensivos por shock séptico por bacilos gram negativos, donde inician cubrimiento antibiotico con meropenem y vancomicina. Posterior a esto es valorada por el servicio de infectología quienes modifican manejo con cefepime y adicionalmente con amikacina esquema de 3 días.

Paciente refiere debilidad muscular, pérdida de fuerza y parestesias, se realiza el día de ayer electromiografía que concluye polineuropatía aguda sin definir si es de tipo sensitiva, motora o mixta, por lo cual se solicita valoración por neurología para aclarar diagnósticos; quienes solicitan RM cerebral, la cual se reporta dentro de parámetros normales, RM de órbita en donde describen leve hiperintensidad de nervios ópticos en porción retrobulbar, con esto se considera neuritis óptica y polineuropatía incipiente secundarias a enfermedad autoinmune sistémica, la cual recibió manejo con corticoide con adecuada respuesta.

Por cuadro clínico sospecha de LES, el servicio de medicina interna decide iniciar pulsos de metilprednisolona 1 gramo iv al día durante 3 a 5 días. Posterior a esto se solicitó perfil inmunológico del 31.08.21: ac delta aminolevulinico, anticuerpos antidna, anticuerpos nucleares extractables totales anca, además el servicio de reumatología solicita c3 - c4 para descartar patología autoinmune (LES, síndrome antifosfolipido), los cuales se reportan dentro de parámetros normales.

Adicional a esto paciente refiere orina rojiza, por lo cual se realiza prueba de orina en vidrio para descartar sospecha de porfiria, en el momento de ronda se ve cambio de color y se solicita porfobilinogeno en orina, el cual sale positivo. Se suspende tetraconjugado, debido a que está contraindicado en pacientes con PIA. Paciente presenta persistencia de dolor abdominal de difícil manejo (manejo analgesico previo con morfina, oxicodona y tramadol), se indica aumento en la ingesta de carbohidratos, lo cual ayuda a la modulación del dolor. Por el servicio tratante, medicina interna se comenta con hematólogo quien indica que ante alta sospecha se debe iniciar tratamiento con

hematina a dosis de 3mg/kg día por 4 días se calcula dosis de hematina a 165 mg cada día, y se indica administrar en 30 minutos. Posterior a primera dosis paciente presenta adecuada tolerancia y refiere mejoría del cuadro clínico dolor abdominal, se administran las 3 dosis de hematina, se deja sin manejo analgésico bajo vigilancia.

a. EXÁMENES DE INGRESO		
Prueba diagnóstica	Resultado	Referencia
Hemoglobina	11.2	12.3 - 15.3
Hematocrito	35.4	37.0 - 47.0
Leucocitos	6,63	50.0 - 10.0
Neutrófilos	74.9	40.0 - 74.0
Plaquetas	195.0	150 - 400
PCR	9.38	0 - 0.5
Creatinina	0.75	0.60 - 1.00
BUN	5.65	7.0 - 20.0
Ursandlisis	No patológico	
Potasio	4.3	3.5 - 5.3
Sodio	137.9	135 - 148
Cloro	110.0	98 - 107
b. EXÁMENES COMPLEMENTARIOS		
Prueba diagnóstica	Resultado	Referencia
Amilasa	47.2	25 - 115
Fosfatasa	66	46 - 116
LDH	244.7	81 - 234
Albumina	2.73	3.4 - 5.0
AST	35.7	15 - 37
ALT	70.2	12 - 78
Bilirrubina total	0.88	0.0 - 1.0
Bilirrubina directa	0.49	0.0 - 0.2
Bilirrubina indirecta	0.39	0.1 - 1
C3	114	90 - 207
C4	22.0	17.4 - 52.2
FR	<8.0	0.0 - 8.0
Sars COV2 Covid 19	Negativo	
TP	11.1	9.9 - 11.8
TTP	27.4	22.1 - 28.1
AcHC	0.10	Menor de 1.0
Anti-HBS	>1000.00	Menor de 1.0
AGSHB	0.24	Menor de 1.0
VIH	No reactivo	
VDRL	No reactivo	
Proteínas en orina de 24h	94.13	0 - 150
Depuración de creatinina	54-15	28 - 259
Cortisol	7.56	3.7 - 19.4
Procalcitonina	0.15	Menor de 0.5
Prolactina	108.19	18.00 - 26.53
TSH	0.64	0.50 - 5.5
T4L	1.14	0.70 - 1.49
T3	0.81	0.58 - 1.59
Hemocultivo 1	Negativo a los 5 días	
Hemocultivo 2	Negativo a los 5 días	
Urocultivo	Negativo a las 48 horas	
Cultivo de gérmenes comunes (punta de catéter)	Negativo a las 48 horas	
Fibrobroncoscopia	P. aeruginosa multi sensible	
BK	Negativo	
Hongos examen directo microscópico	Negativo	
Coloración de Wrigth	PMN 12%	
Cultivo Micobacterium Tuberculosis	Negativo a las 8 semanas	
c. EXÁMENES PARACLÍNICOS DE PORFIRIA		
Prueba diagnóstica	Resultado	Referencia
Porfobilinogeno/creatinina	4.8	0 - 2
Porfobilinogeno cualitativo	Negativo	

**Tabla 2**  
Paraclínicos.

## IMÁGENES DEL CASO CLÍNICO

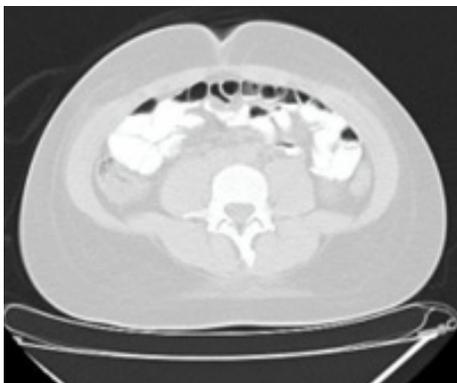


**Figura 1. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX:** Derrame pleural derecho y pericárdico leve sin taponamiento.

2



3



**Figura 2 y 3. TAC DE TORAX:** Derrame pleural derecho con consolidación basal.



**Figura 4. TRADIOGRAFÍA DE TÓRAX:** Mejoría en derrame pleural derecho, patrón algodonoso.

exógenos como medicamentos, alcohol, infecciones, baja ingesta calórica o cambios en el equilibrio de las hormonas sexuales durante el ciclo menstrual o el embarazo, pueden provocar manifestaciones clínicas de un ataque agudo de porfiria, en especial en la PIA. Todos estos factores inducen la síntesis de hem, ya sea directa o indirectamente a través de la activación de ALA sintasa en el hígado, resultando en la acumulación de porfirinas y sus precursores en los tejidos y la circulación. [16]

La edad de inicio clínico también puede ser relevante, en contraste con la porfiria por deficiencia de ALA-D, que empieza en la primera infancia, los síntomas clínicos de la PIA nunca han sido reportados antes de la pubertad. [16] La sospecha diagnóstica puede ser el oscurecimiento de la orina (tinte rojo ej: vino oporto) colocada a la luz solar (media hora es suficiente), como un efecto de la polimerización espontánea del porfobilinógeno urinario (PBG a uroporfirinas y otros pigmentos (tal efecto está reforzado por la exposición al sol). El síntoma más común es dolor abdominal severo difícil de soportar, imitando un “abdomen agudo”, acompañado de taquicardia. En ocasiones el ataque agudo está precedido por cambios en el comportamiento de diferente grado como ansiedad, irritabilidad, inquietud e insomnio y puede evolucionar hacia neuropatía motora y sensorial aguda severa. La debilidad muscular, en particular la neuropatía motora proximal (similar al síndrome de Guillain-Barré), es bastante común entre otros signos y síntomas mencionados en la tabla 5. [16]

### Consideraciones Éticas:

La paciente autorizó la comunicación de su caso mediante un consentimiento informado que reposa en su historia clínica.

### DISCUSIÓN

La mayoría de los ataques agudos en la PIA se manifiestan como dolor abdominal, síntomas neurológicos y disfunción autonómica.

Es iatrogénica debido principalmente a la administración de fármacos porfirinogénicos cuando el diagnóstico de porfiria aguda se retrasa. Tanto los factores endógenos y

**Figura 5. SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LA PORFIRIA AGUDA**

Síntomas y signos	Comentario
<b>Gastrointestinal</b> <i>Dolor abdominal</i>	Usualmente sin mejoría (por horas o más) y mal localizado puede ser tipo calambres.
<i>Vómito</i>	De origen neurológico, signos peritoneales, fiebre, o leucocitosis son raras.
<i>Estreñimiento</i>	Las náuseas y vómito a menudo acompañan el dolor abdominal. Puede haber parálisis de la vejiga.
<i>Diarrea</i> <b>Neurológico</b> <i>Dolor en las extremidades, la espalda.</i>	El dolor puede comenzar en el pecho o la espalda y pasar al abdomen. Si es fuerte, indica compromiso de los nervios sensitivos; pérdida sensorial objetiva en un 10-40%.
<i>Paresia</i>	Puede ocurrir temprana o tardíamente durante un ataque severo. La debilidad muscular es de comienzo proximal más que distal y a menudo en miembros superiores.
<i>Parálisis respiratoria</i>	Procedida por la neuropatía motora progresiva periférica y paresia.
<i>Síntomas mentales</i>	Pueden variar desde cambios mínimos de comportamiento a agitación, confusión, alucinaciones y depresión.
<i>Convulsiones</i> <b>Cardiovascular</b> <i>Taquicardia</i>	Manifestación neurológica central de la porfiria debido a hiponatremia debida a secreción inadecuada de hormona antidiurética.
<i>Hipertensión arterial sistémica</i>	Puede requerir tratamiento durante los ataques agudos, y en ocasiones se convierte en crónica.

Es importante tener en cuenta que en nuestro caso la patología se presenta en una paciente joven, con una presentación clínica muy florida, siendo el dolor abdominal el síntoma cardinal, asociado a síntomas gastrointestinales como vómito, diarrea, estreñimiento; asimismo diferentes crisis de ansiedad, insomnio, parestesias generalizadas, taquicardia y claramente la presencia de orina de tonalidad rojiza, secundaria a las porfirinas. Claro está que los diferentes signos y síntomas se fueron desarrollando a lo largo de la estancia hospitalaria, posterior a la realización de múltiples estudios de extensión y complementarios que ayudaron a descartar otros diagnósticos diferenciales, enfocándonos a la sospecha de porfiria intermitente aguda.

Debido a la falta de especificidad las características clínicas por sí solas no son suficientes, ya sea para confirmar el diagnóstico de ataque de porfiria aguda o para diferenciar entre las diversas

formas de porfiria. Por esta razón la inmediata evaluación e interpretación de algunas pruebas bioquímicas de laboratorio como la determinación y cuantificación de las porfirinas y patrones precursores no porfirínicos en muestras biológicas, son obligatorias para un diagnóstico exacto (se recomiendan al inicio de la fase aguda de la enfermedad) y para el inicio del tratamiento apropiado. [17]

El ataque agudo se asocia siempre con un empeoramiento súbito del desequilibrio metabólico del hem que se caracteriza por una acumulación y un consiguiente aumento de la excreción urinaria de precursores no porfirínicos [ácido δ-aminolevulínico (ALA) y porfobilinógeno (PBG)]. La muestra de orina protegida de la luz debe enviarse al laboratorio especializado para la evaluación adecuada de concentraciones de ALA y PBG mediante cromatografía líquida de alta resolución que es muy precisa (HPLC). La detección positiva en PBG de orina debe confirmarse mediante la medición cuantitativa de ALA, PBG y las porfirinas totales en la misma muestra de orina que se utilizó para la prueba de detección rápida inicial. En caso de falla renal significativa, los niveles de ALA y PBG deben medirse en el suero. [18]

Es necesario hacer énfasis en que el diagnóstico debe sospecharse en pacientes que presenten un dolor abdominal recurrente, en quienes no se encuentra la causa tras realizar diferentes exploraciones complementarias y realizando una asociación con los demás síntomas que se presenten, como en el caso de la paciente que inicialmente se realizaron múltiples estudios de extensión para descartar otras posibles etiologías, adicional a esto se realizó un manejo multidisciplinario por diferentes especialidades (cirugía general, ginecología, neurología, medicina interna, psiquiatría).

Posterior a esto, y ante la sospecha de PIA se realizó la prueba de orina en vidrio, la cual presento cambio de coloración, recordemos que estos pacientes suelen exhibir la orina de tonalidades rojizas, que es una de las características distintivas de los ataques agudos de porfiria, se debe al exceso de PBG en la orina que al exponerse a la luz se oxida a uroporfirina y porfobilina, sin embargo no fue muy específico

por lo cual se solicitó una medición de porfibrinogeno/creatinina en orina de 24 horas dando como resultado 2.4 mg/24 horas con un intervalo de referencia de rangos de normalidad entre (0-2 mg/24 horas); sin embargo para confirmar totalmente el diagnóstico de porfiria se solicitaron pruebas moleculares con Gen HMBS.

Recordemos que la PIA es la más frecuente de las porfirias hepáticas agudas. Ésta es causada por mutaciones de herencia autosómica dominante en el gen HMBS, que generan déficit de la enzima porfobilinógeno desaminasa en la vía biosintética del grupo hemo. Se caracteriza por síntomas neuroviscerales potencialmente letales, que incluyen dolor abdominal, vómito, estreñimiento, debilidad muscular, convulsiones. [19]

Las mutaciones en el gen HMBS no son suficientes para causar la expresión clínica de la PIA, debido a que la capacidad residual de la enzima PBGD es suficiente para suplir las necesidades basales de hemo del organismo. Se necesitan factores (endógenos u exógenos) capaces de inducir (directa o indirectamente) a la enzima ácido aminolevulínico sintasa 1 (ALAS1) para descompensar la homeostasia biosintética de hemo y aumentar la producción de porfirinas y sus precursores, que son las moléculas relacionadas con la aparición de síntomas. Incluso ante estos precipitantes, sólo algunos de los portadores de las mutaciones genéticas padecen síntomas. Por lo general, en un paciente se identifican dos o más de esos factores, entre los más frecuentes destacan: medicamentos, infecciones, consumo de alcohol, cigarrillo, cirugías y cambios hormonales. Otros factores incluyen ayuno, estrés mental, desgaste físico, insomnio, ambiente laboral adverso y alimentos. [19]

Muchos de estos factores desencadenantes se pudieron identificar en la paciente desde el uso de medicamentos que desencadenaban las crisis (tetra conjugado, medicamentos contraindicados en porfiria) los pulsos de metilprednisolona (aún es insuficiente la evidencia para concluir que su uso sea seguro); ayuno debido a la hiperoxia que esta presentaba precisamente por evitar desencadenar el dolor

abdominal, infecciones como la TBC, el estrés mental que todo el tiempo se evidenciaba, lo cual le genero una alteración en el patrón y conciliación del sueño ocasionando insomnio.

En general, se considera que los medicamentos son el factor precipitante más común. Su tratamiento incluye altas cargas de carbohidratos, hemina intravenosa y soporte médico. [19]

El tratamiento se enfoca en controlar la crisis porfírica, en evitar uso de medicación que desencadene el cuadro clínico, ajustándolo con medicamentos seguros y así revertir la actividad de la ALA sintetasa. En algunos casos se requiere, manejo intrahospitalario. Hacen parte del protocolo de manejo: Eliminar factores porfirinogénicos: fármacos, tóxicos, alcohol. Aporte calórico para un total de 300-500 g al día: en cuadros severos se recomienda el uso de glucosa al 10% IV en dosis de 166 ml/h; en los leves por lo menos 3 L de glucosa al 10% diarios o mientras se espera la terapia con hem1 o la ingesta de 12 barras de snickers (chocolate) que aportan de 300 a 400 g/día. Tener en cuenta que grandes cantidades de glucosa al 0% pueden aumentar el riesgo de hiponatremia. Inicio inmediato de arginato de hemina dosis de 3 mg/k/día durante 4 días en infusión por una vena central.

La administración de hematina, reduce el déficit del grupo hemo en pacientes con porfiria, inhibe la actividad de la delta-amino-levulínico sintetasa, enzima clave en la síntesis de las porfirinas, lo que reduce la producción de porfirinas y de precursores tóxicos del grupo hemo.

Manejo del dolor (neuropatía, dolor abdominal) con opiáceos: meperidina (400 a 1600 mg/día), morfina (32 a 128 mg/día), 53 fentanilo; aspirina o acetaminofén cada 4 a 6 horas, sin exceder 3 gramos el primer día. Considere el uso de una bomba de analgesia controlada por el paciente para suministrar un opiáceo por vía intravenosa. [18]

Teniendo en cuenta esta información podemos concluir que el enfoque terapéutico que se realizó en la paciente fue acertado, debido a que se eliminaron factores porfibrinogenos o desencadenantes . Inicialmente se corroboraron los fármacos con los cuales se encontraba en

manejo la paciente, en la lista de seguridad de medicamentos para la porfiria, [16, 18] posteriormente se suspendió la administración del tetraconjugado para el manejo de la TBC asimismo el uso de pulsos de metilprednisolona, posterior a esto la paciente presentó una mejor modulación del dolor abdominal al eliminar estos factores desencadenantes.

Asimismo, se indicó a la paciente aumentar de manera paulatina la ingesta de CHO (chocolatinas, barriletes, galletas etc.) También se realizó la implantación de un catéter venoso central para iniciar la administración de la hematina, a dosis de 3mg/g/dosis por un periodo de 4 días. Se empleó el uso de opiáceos (morfina, oxicodona.) para reforzar el manejo del dolor.

### Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### REFERENCIAS

1. Bustos, J., Vargas, L., & Quintero, R. (2020). Porfiria intermitente aguda: reporte de caso. *Biomédica*, 40(1), 14. <https://doi.org/10.7705/BIOMEDICA.4767>
2. Chen, B., Solis-Villa, C., Hakenberg, J., Qiao, W., Srinivasan, R. R., Yasuda, M., Balwani, M., Doheny, D., Peter, I., Chen, R., & Desnick, R. J. (2016). Acute Intermittent Porphyrin: Predicted Pathogenicity of HMBS Variants Indicates Extremely Low Penetrance of the Autosomal Dominant Disease. *Human Mutation*, 37(11), 1215–1222. <https://doi.org/10.1002/HUMU.23067>
3. Collantes, M., Serrano-Mendioroz, I., Benito, M., Molinet-Drona, F., Delgado, M., Vinaixa, M., Sampedro, A., Enríquez De Salamanca, R., Prieto, E., Pozo, M. A., Peñuelas, I., Corrales, F. J., Barajas, M., & Fontanellas, A. (2016). Glucose metabolism during fasting is altered in experimental porphobilinogen deaminase deficiency. *Human Molecular Genetics*, 25(7), 1318–1327. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddw013>
4. Fujita, H., Yamamoto, M., Yamagami, T., Hayashi, N., & Sassa, S. (1991). Erythroleukemia differentiation. Distinctive responses of the erythroid-specific and the nonspecific delta-aminolevulinic synthase mRNA. *Journal of Biological Chemistry*, 266(26), 17494–17502. [https://doi.org/10.1016/S0021-258\(19\)47399-7](https://doi.org/10.1016/S0021-258(19)47399-7)
5. Kumar Seth, A., Badminton, M. N., Mirza, D., Russell, S., & Elias, E. (2007). Liver Transplantation for Porphyrin: Who, When, and How? <https://doi.org/10.1002/lt.21261>
6. Soonawalla, Z. F., Orug, T., Badminton, M. N., Elder, G. H., Rhodes, J. M., Bramhall, S. R., & Elias, E. (2004). Liver transplantation as a cure for acute intermittent porphyria. *The Lancet*, 363(9410), 705–706. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15646-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15646-8)
7. Mustajoki, P., & Heinonen, J. (1980). General anesthesia in “inducible” porphyrias. *Anesthesiology*, 53(1), 15–20. <https://doi.org/10.1097/00000542-198007000-00004>
8. Thunell, S., Floderus, Y., Henrichson, A., Moore, M. R., Meissner, P., & Sinclair, J. (1992). Alcoholic beverages in acute porphyria. *Journal of Studies on Alcohol*, 53(3), 272–276. <https://doi.org/10.15288/JSA.1992.53.272>
9. Anderson, K. E., Spitz, I. M., Sassa, S., Bardin, C. W., & Kappas, A. (1984). Prevention of cyclical attacks of acute intermittent porphyria with a long-acting agonist of luteinizing hormone-releasing hormone. *The New England Journal of Medicine*, 311(10), 643–645. <https://doi.org/10.1056/NEJM198409063111006>
10. Balwani, M., Singh, P., Seth, A., Debnath, E. M., Naik, H., Doheny, D., Chen, B., Yasuda, M., & Desnick, R. J. (2016). Acute Intermittent Porphyrin in children: A case report and review of the literature. *Molecular Genetics and Metabolism*, 119(4), 295–299. <https://doi.org/10.1016/J.YMGME.2016.10.005>
11. Hultdin J, Schmauch A, Wikberg A, Dahlquist G, Andersson C. Acute intermittent porphyria in childhood: a population-based study. *Acta Paediatr*. 2003 May;92(5):562-8. PMID: 12839285.
12. Anderson, K. E., Bloomer, J. R., Bonkovsky, H. L., Kushner, J. P., Pierach, C. A., Pimstone, N. R., & Desnick, R. J. (2005).

Recommendations for the diagnosis and treatment of the acute porphyrias. *Annals of Internal Medicine*, 142(6), 439–450. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-6-200503150-00010>

20. <http://porphyriadrugs.com/>

13. Wikberg, A., Andersson, C., & Lithner, F. (2000). Signs of neuropathy in the lower legs and feet of patients with acute intermittent porphyria. *Journal of Internal Medicine*, 248(1), 27–32. <https://doi.org/10.1046/J.1365-796.2000.00697.X>

14. Beal, M. F., Atuk, N. O., Westfall, T. C., & Turner, S. M. (1977). Catecholamine uptake, accumulation, and release in acute porphyria. *The Journal of Clinical Investigation*, 60(5), 1141–1148. <https://doi.org/10.1172/JCI108866>

15. Tschudy, D. P., Valsamis, M., & Magnussen, C. R. (1975). Acute intermittent porphyria: clinical and selected research aspects. *Annals of Internal Medicine*, 83(6), 851–864. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-83-6-851>.

16. Porfirias agudas: manifestaciones inespecíficas y manejo terapéutico específico. Acute porphyrias: non-specific manifestations and specific therapeutic management. José Julián Mejía MDa Gilberto Jaramillo MDb Luis Fernando Gómez MDc María Andrea Jaramillo MDc Dayana Caballero MDd.

17. Mejía, J. J., Jaramillo Trujillo, G., Gómez, L. F., Jaramillo, M. A., & Caballero Tovar, D. M. (2020). Porfirias agudas: manifestaciones inespecíficas y manejo terapéutico específico. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*, 29(1). <https://doi.org/10.31260/repertmedcir.v29.n1.2020.886>.

18. Mejía, J. J., Jaramillo Trujillo, G., Gómez, L. F., Jaramillo, M. A., & Caballero Tovar, D. M. (2020). Porfirias agudas: manifestaciones inespecíficas y manejo terapéutico específico. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*, 29(1). <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.v29.1.2020.886>.

19. Jaramillo-CalleDA, Zapata-Cárdenas A. Avances en el diagnóstico y tratamiento de la porfiria intermitente aguda. *Med Int Méx*. 2017 sep;33(5):655-667. DOI: <https://doi.org/10.24245/im.v33i5.1405>.

**DETERMINANTES SOCIALES DE SALUD EN DIABETES TIPO 2: REVISIÓN SISTEMÁTICA**<sup>1</sup>  
*Social Determinants of Health in Type 2 Diabetes: Systematic Review*

Recibido: Agosto del 2022 - Aceptado: Octubre 2022 - Correo de correspondencia: natalia.ramirez@udlap.mx

Lizbeth Limón García (<https://orcid.org/0000-0003-4709-8861>)<sup>2</sup>

Sandra Antonio Dominguez (<https://orcid.org/0000-0003-2000-2460>)<sup>3</sup>

Allison Lizbeth Palacios Rodríguez (<https://orcid.org/0000-0001-5161-6284>)<sup>4</sup>

Natalia Ramirez-Giron (0000-0002-8312-6287)<sup>5</sup>

**Resumen**

**Objetivo:** Describir el estado actual de la literatura sobre Determinantes Sociales de Salud (DSS) y el desarrollo de Diabetes Tipo 2 (DT2) en adultos de 18 a 85 años en el mundo durante los últimos 5 años. **Metodología:** Revisión sistemática (PRISMA), con artículos en español e inglés desde 2017 a 2021, publicados en: SciELO, Scopus y PubMed Central; se utilizaron MeSH y operadores booleanos.

**Resultados:** Se incluyeron 29 artículos; el nivel económico bajo, la elección alimentaria, las características de la vivienda, el entorno externo, la zona geográfica, estrés, acoso, violencia, y el estilo de vida son DSS importantes para el desarrollo de DT2.

**Conclusión:** Se evidenció la importancia y relación entre diferentes DSS y el desarrollo de DT2 a nivel mundial. Esto podría contribuir en el mejoramiento de políticas y estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento de adultos con esta condición.

**Palabras clave:** Diabetes Tipo 2, determinantes sociales en salud.

**Abstract**

**Objective:** To describe the current state of the literature on Social Determinants of Health (DSS) and the development of Type 2 Diabetes (T2D) in adults aged 18 to 85 years in the world within the last 5 years. **Methodology:** Systematic reviewed (PRISMA) with articles in Spanish and English from 2017 to 2021, published in: SciELO, Scopus and PubMed Central; MeSH and boolean operators were used.

**Results:** 29 articles were included; low income, food choice, housing features, external environment, geographic zones, stress, harassment, violence, and lifestyle are important DSS for the development of T2D.

**Conclusion:** The importance and relationship between different DSS and the development of T2D have been evidenced worldwide. This could contribute to the improvement of policies and strategies for the prevention, diagnosis and treatment of adults with this condition.

**Keywords:** Type 2 diabetes, social determinants of health.

<sup>1</sup> No se tuvo financiamiento. Fundación Universidad de las Américas Puebla, UDLAP.

<sup>2</sup> Licenciada en enfermería, Fundación Universidad de las Américas Puebla, UDLAP, Ex Hacienda Sta. Catarina Mártir S/N. San Andrés Cholula, Puebla. C.P. 72810. México. lizbeth.limonga@udlap.mx

<sup>3</sup> Licenciada en enfermería, Fundación Universidad de las Américas Puebla, UDLAP, Ex Hacienda Sta. Catarina Mártir S/N. San Andrés Cholula, Puebla. C.P. 72810. México. sandra.antoniodz@udlap.mx

<sup>4</sup> Licenciada en enfermería, Fundación Universidad de las Américas Puebla, UDLAP, Ex Hacienda Sta. Catarina Mártir S/N. San Andrés Cholula, Puebla. C.P. 72810. México. allison.palaciosrz@udlap.mx

<sup>5</sup> Doctora en Ciencias de Enfermería, Fundación Universidad de las Américas Puebla, UDLAP, Ex Hacienda Sta. Catarina Mártir S/N. San Andrés Cholula, Puebla. C.P. 72810. México. natalia.ramirez@udlap.mx

## INTRODUCCIÓN

La Federación Internacional de Diabetes (FID) menciona que la Diabetes Tipo 2 (DT2) representa la mayoría de los casos de diabetes a nivel mundial y ha sido declarada una emergencia de salud mundial en el siglo XXI.<sup>1</sup> La DT2 es definida como la incapacidad de las células del cuerpo para responder totalmente a la insulina donde influyen diversos factores, tradicionalmente factores no modificables (edad, sexo femenino,<sup>2</sup> antecedentes heredo familiares<sup>1</sup> de primera línea) y modificables (peso, dietas hipercalóricas, índice de masa corporal elevado, colesterol total, obesidad, hiperglucemia, inadecuada alimentación,<sup>3</sup> circunferencia de cintura elevada, HTA, sedentarismo y nivel socioeconómico).<sup>4</sup>

La DT2 se ha estudiado desde diversos abordajes, uno de ellos es el marco conceptual sobre Determinantes Sociales de Salud (DSS) desarrollado por la Organización Mundial de Salud (OMS),<sup>5</sup> que describe la estratificación de las poblaciones según sus ingresos, educación, ocupación, género, raza o etnia, los cuales pueden generar vulnerabilidad y comprometer el estado de salud.<sup>5</sup> De acuerdo con la OMS<sup>5</sup>, los DSS son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, donde interactúan diversas circunstancias materiales, socio ambientales, psicosociales, de comportamiento y factores biológicos; estos influyen en la conducta y tienen un impacto directo en la salud de los individuos. En la revisión de literatura, existen escasas investigaciones que aborden los DSS para el desarrollo de la DT2, algunos autores mencionan que la zona geográfica, exposición laboral, acceso y variedad de alimentos, educación y actividad física se ven afectados por el nivel socioeconómico, la estructura de la vivienda, el entorno externo,<sup>6</sup> factores estresantes psicosociales, circunstancias vitales estresantes, falta de apoyo y relaciones sociales,<sup>7</sup> así como toxicomanías<sup>8</sup>, por lo que se puede inferir que la DT2 es prevenible mediante la mitigación de factores de riesgo modificables.<sup>4</sup>

Es importante generar ideas claras sobre la relación de los DSS que influyen para el desarrollo de DT2 y cómo estos pueden generar una mayor vulnerabilidad. Por lo anterior, el

objetivo de estudio es describir el estado actual de la literatura sobre DSS y el desarrollo de DT2 en personas de 18 a 85 años en el mundo durante los últimos cinco años.

## METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática con la metodología PRISMA,<sup>9</sup> se incluyeron artículos de investigación y originales en español e inglés, publicados entre el año 2017 a 2021, donde los sujetos de estudio tuvieran un rango de edad entre 18 a 85 años. Para la búsqueda de artículos, se incluyeron las bases de datos: SciELO, SCOPUS y PubMed Central. Los términos de búsqueda fueron seleccionados con base en el MeSH (Medical Subject Headings), los cuales conformaron la siguiente estrategia de búsqueda: Diabetes Mellitus Type 2 AND housing OR workplace OR food OR behavior OR biological factors.

De acuerdo con la búsqueda general se realizó lectura de resumen y de texto completo, de los documentos recuperados se evaluó la calidad, coherencia metodología con base en listas de verificación: PRISMA, COCHRANE, STROBE, CONSORT, COREQ correspondiente a cada diseño de estudio. El proceso de extracción de datos se realizó tomando como referencia el autor, año, lugar, muestra, conclusión y variables de interés como: características materiales del entorno del individuo, factores socioambientales y psicosociales, así como el comportamiento y factores biológicos del mismo. Este proyecto fue avalada por el comité de ética e investigación de una universidad privada de México.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 98,500 documentos a partir de la búsqueda inicial, se eliminaron 8 documentos duplicados; a partir de la lectura de resúmenes se cribaron 98,492, quedando 134 artículos, los cuales se leyeron a texto completo y de estos se eliminaron 105, finalmente se seleccionaron 29 artículos para incluir en la revisión sistemática (Figura 1).

La mayoría de los artículos provienen de Estados Unidos y Europa, fueron publicados entre el año 2017 al 2021, prevalecen los diseños descriptivos transversales, revisiones, estudios epidemiológicos de cohorte, en su

mayoría con idioma inglés-español. En torno a la calidad de los estudios, la mayoría presenta calidad media y alta, considerados aptos para ser utilizados en esta revisión. Sin embargo, algunos de los artículos recolectados no cumplieron con los apartados requeridos como: lugar de estudio debido al diseño y la muestra. Respecto a las características materiales relacionadas con la DT2, en la mayoría de los artículos se menciona el consumo de frutas, verduras y hortalizas las cuales aumentan comportamientos saludables y la restricción de energía que previenen el riesgo de esta patología.<sup>10-11</sup> Se encontró que el nivel económico bajo dificulta la actividad física (AF), la elección alimentaria, características de la vivienda y el entorno externo,<sup>12</sup> así como la zona geográfica puede dar un fácil acceso a comida rápida.<sup>13</sup> Aunado a ello, el entorno laboral se vio involucrado por el rol de turnos, jornadas de trabajo prolongadas que alteran el periodo de sueño y alimentación.<sup>14</sup>

Las circunstancias socioambientales y psicosociales como el estrés, acoso y violencia contribuyeron a un mayor riesgo de incidencia en esta enfermedad, en un entorno tanto laboral como académico, pues consideraron que programas estructurados con efectividad aprobada y adaptados al ámbito laboral podrían prevenir la DT2.15-14-16 Las circunstancias de comportamiento y factores biológicos englobaron las conductas de riesgo para la salud como: el consumo de tabaco, alcohol, mala alimentación,<sup>14</sup> inactividad física (las cuales dependen del estilo de vida),<sup>17</sup> antecedentes heredofamiliares de primera línea, edad y sexo. Un factor relevante al desarrollo de DT2 fue la mala alimentación, el ayuno prolongado, ingesta de grasa elevada, exceso en consumo de carne y alimentos ultra procesados en la dieta que se relacionaron con la inactividad física y nivel económico bajo.18-12 Así mismo, se consideró que la DT2 se puede prevenir o retrasar mediante la mitigación de factores de riesgo modificables<sup>19</sup> y la susceptibilidad genética<sup>17</sup> mediante los estilos de vida, focalizados en aquellas personas con mayor riesgo a padecer hipertensión arterial (HTA), obesidad e inactividad física que aumentan el desarrollo de DT2.3

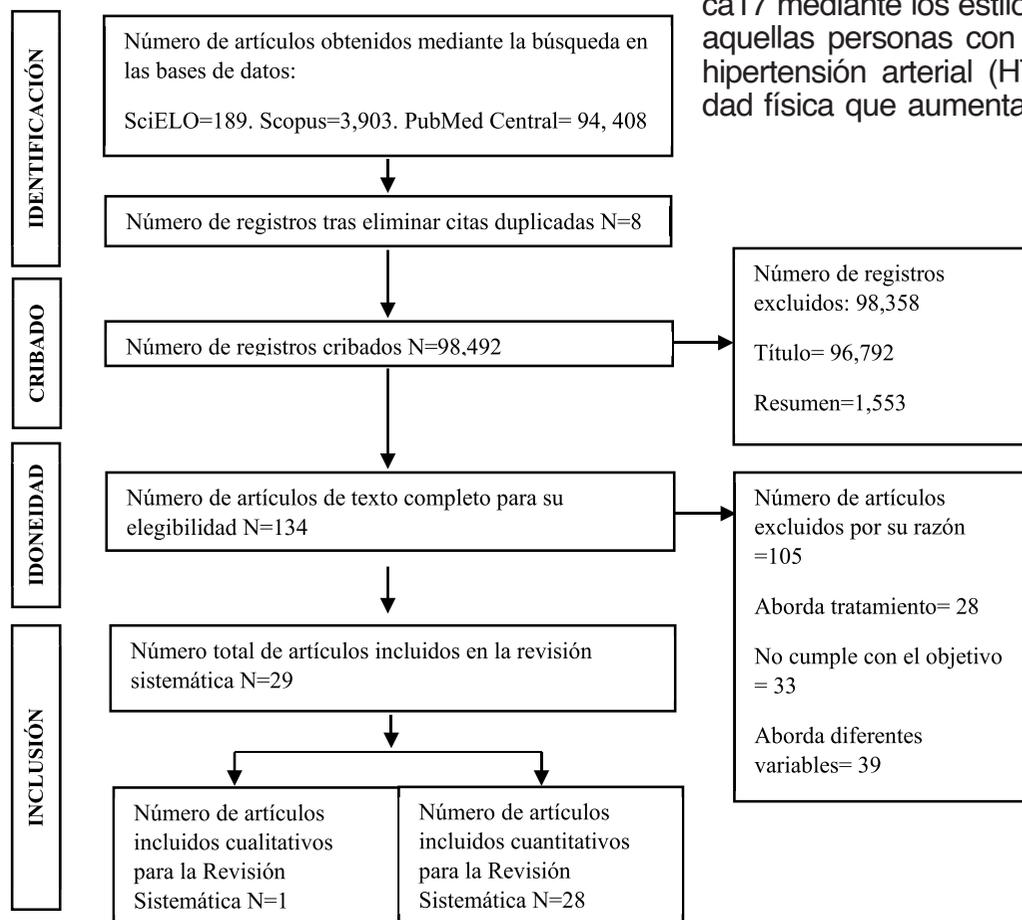


Figura 1. Diagrama de flujo de estudios incluidos.

**Tabla 1** Recopilación de información de estudios relacionados

Autor y Año	Lugar y diseño	Muestra	Variables	Características materiales y DT2	Características psicosociales y DT2	Características conductuales, biológicas y DT2	Conclusión
Lync, Johnston & Robertson (2021) <sup>18</sup>	Reino Unido Ensayo de intervención	51 personas de 18-65 años	Alimentación con restricción de tiempo	Alimentación	Ausente	Edad, sexo, IMC, antecedentes heredofamiliares, CC y adiposidad visceral	La restricción energética y el ayuno no prolongado podría prevenir la DT2
Vazquez-Marroquin et al. (2021) <sup>15</sup>	Puebla, México Estudio transversal, descriptivo observacional.	144 estudiantes de 18-30 años	Peso, altura, IMC, CC, pliegue cutáneo tricótipal, área muscular del brazo e índice de grasa y alimentación.	Ausente	Estrés	Sedentarismo, toxicomanías y antecedentes heredofamiliares	El estrés cambia la alimentación en estudiantes lo cual aumentó el desarrollo temprano de DT2, así como este fue independiente de antecedentes heredofamiliares.
Hill-Briggs, F et al. (2021) <sup>13</sup>	Estados Unidos, Revisión de literatura	Estudios en adultos de	DSS y diabetes	Entorno construido, geografía, exposición laboral, cultura, acceso y variedad de los alimentos.	Ausente	Ausente	Se debe profundizar el papel de los DSS en relación con la prevención y tratamiento de diabetes.
Kesse-Guyot, E et al. (2020) <sup>20</sup>	Francia, Estudio de cohorte prospectivo	33,256 personas	Alimentos orgánicos	Geografía, educación, nivel socioeconómico y alimentación	Ausente	Ausente	Mayor consumo de alimentos orgánicos a causa de mayor educación, ingresos y AF dio menos riesgo de DT2
Neuhouser, M et al. (2020) <sup>21</sup>	E. U, Estudio de cohorte	48,835 mujeres de 50 a 79 años	DT2 y número de ingestas	Número de ingestas al día	Ausente	IMC, etnia/raza y antecedentes.	Resaltó que 4 ingestas al día, IMC >30 y >60 años dieron mayor riesgo de DT2
Inolopú, J et al. (2019) <sup>14</sup>	Revisión sistemática	10 artículos seleccionados	Entorno laboral y DT2	Rol de turnos y periodos cortos de sueño	Estrés laboral	Sedentarismo y mala alimentación	La prevención de DT2 depende de programas establecidos y en el entorno laboral.

*Nota.* La tabla recopila y ordena información para resaltar la importancia y relación con las variables.

**Continuación Tabla 1**

Autor y Año	Lugar y Diseño	Muestra	Variables	Características materiales y DT2	Características psicosociales y DT2	Características conductuales, biológicas y DT2	Conclusión
Feldman, A et al. (2017) <sup>22</sup>	Suecia, Estudio de cohorte	35,680 personas de 30 a 50 años	Estilo de vida y riesgo de DT2	Ausente	Ausente	Toxicomanías e ingesta de grasa en la alimentación	Hay un vínculo entre estilo de vida y el riesgo de DT2. La ingesta de fibra dietética reduce la carga de DT2.
Garzón-Duque et al. (2020) <sup>23</sup>	Medellín Colombia. Estudio transversal	686 trabajadores	Condiciones sociodemográficas, condiciones laborales, hábitos, estilo de vida y comorbilidad	Nivel económico, condiciones laborales y alimentación	Ausente	Ausente	Mayor edad, mayor prevalencia de diabetes, las condiciones de vida y trabajo se pueden mejorar.
Sabaté, J et al. (2018) <sup>24</sup>	E. U y Canadá, Estudio longitudinal	96.203 participantes adventistas.	Consumo de huevo y carne	Alimentación	Ausente	IMC, obesidad y estilo de vida.	El consumo de carne se asocia con el riesgo de DT2, la ingesta de huevo no aumenta el riesgo.
Della, P et al. (2018) <sup>25</sup>	E. U Metaanálisis	Ausente	Ingesta de cereales integrales	Alimentación	Ausente	Obesidad y sobrepeso	Mayor ingesta de cereales integrales se asocia con menor riesgo de DT2, 2 a 3 piezas de cereales integrales reducen la incidencia de DT2.
Rice, B et al. (2018) <sup>26</sup>	Revisión de literatura	Artículos	Grasas dietéticas y riesgo de DT2	Dieta y tipo de alimentación	Ausente	Ausente	El consumo total de grasas en la dieta no está asociado con el riesgo de DT2, algunas grasas pueden reducir el riesgo de DT2.
Amuda, A & Berkowitz, S (2019) <sup>12</sup>	Revisión de literatura	Ausente	Entorno construido	Características de la	Ausente	AF	Hubo relación entre el nivel o y DT2. pide la AF y elección de alimentos

*Nota.* La tabla recopila y ordena información para resaltar la importancia y relación con las variables.

**Continuación Tabla 1**

Autor y Año	Lugar y Diseño	Muestra	VARIABLES	Características materiales y DT2	Características psicosociales y DT2	Características conductuales, biológicas y DT2	Conclusión
Petermann, F et al. (2018) <sup>27</sup>	Chile, Estudio transversal	4, 611 participantes mayores de 18 años	Edad, sexo, zona geográfica, nivel educacional e ingresos económicos	Alimentación	Ausente	Sedentarismo y obesidad	Altos niveles de sedentarismo y obesidad incrementan el desarrollo de DT2. La AF cotidiana es un factor protector del desarrollo.
Leiva, A et al. (2020) <sup>2</sup>	Chile, Estudio transversal	4,162 personas con diabetes y 538 diabéticos	Sociodemográficas, estilo de vida, auto percepción de salud y tiempo destinado a dormir.	Zona geográfica	Ausente	AF, factores hereditarios, sedentarismo y tabaquismo	HTA, obesidad e inactividad física influyen en la DT2.
Li, H et al. (2020) <sup>17</sup>	China, Estudio de cohorte	461. parti	IMC, ingesta de alcohol y tabaco, AH y dieta.	Ausente	Ausente	Susceptibilidad genética a DT2 modificada por un estilo de vida saludable.	vida y factores se asocian con el DT2
Srouf, B et al. (2019) <sup>28</sup>	Francia, Estudio de cohorte	104. parti	Alimentos Ultra procesados (UPF) y DT2	Asociaciones entre el consumo de alimentos ultra procesados y DT2	Ausente	Ausente	consumo de UPF en la asociación a mayor DT2.
Xie, Z, Nikolayeva, O, Luo, J & Li, D (2019) <sup>29</sup>	E. U. Estudio transversal	138. parti	Edad, genero, estilo de vida y DT2	Ausente	Ausente	La DT2 se desarrolla en edad >30 como resultado del estilo de vida y factores de riesgo.	de DT2 aumenta ad y IMC.
Consolazio, D et al. (2020) <sup>30</sup>	Holanda, Estudio multinivel	2051. parti	Vecindario	Estructura de vivienda	Ausente	Ausente	de DT2 es alta aun do el nivel tómico.

Nota. La tabla recopila y ordena información para resaltar la importancia y relación con las variables.

**Continuación Tabla 1**

Autor y Año	Lugar y Diseño	Muestra	VARIABLES	Características materiales y DT2	Características psicosociales y DT2	Características conductuales, biológicas y DT2	Conclusión
Bennasar, V et al. (2020) <sup>31</sup>	España, Estudio de cohorte	27, 844 trabajadores prediabéticos de 20 a 65 años	Prediabetes, salud ocupacional, estilo de vida y riesgo de DT2	Trabajadores con prediabetes y evaluar la influencia de factores sociodemográficos	Ausente	Evaluación clínica, metabólicos y de estilo de vida que afectan la prevalencia de la prediabetes y la progresión a DT2	El lugar de trabajo ayuda a la detección temprana, control de IMC, AF y cambios de estilo de vida para la prevención de DT2.
Gruss, S et al. (2019) <sup>19</sup>	E. U. Revisión sistemática	Ausente	Programa Nacional de prevención de la diabetes, DT2 y nivel de educación	Intervención estructurada de estilo de vida que aborda estrategias de nutrición	Ausente	Sobrepeso u obesidad, origen racial / étnico, antecedentes heredo familiares HTA, AF y cambio de comportamiento	La DT2 se puede prevenir mediante la mitigación de factores de riesgo modificables en aquellos en con mayor riesgo.
Antwi, J et al. (2020) <sup>32</sup>	E. U. estudio transversal	44 estudiantes universitarios	Factores de riesgo, estudiantes universitarios y DT2	Ausente	Ausente	Antecedentes familiares, falta AF, disminución del colesterol Unido a lipoproteínas de alta densidad, aumento del IMC Y HTA.	Los antecedentes heredo familiares son un factor de riesgo de DT2
Bacon, K et al. (2017) <sup>33</sup>	E. U. Estudio de cohorte	59, 000 mujeres	Racismo, discriminación, mujeres negras, diabetes, obesidad, estrés y estrés psico social	Ausente	Ausente	Evaluar la asociación del racismo percibido con la DT2 y la posible influencia mediadora de la dieta y el IMC	Mujeres en el cuartil más alto de exposición al racismo cotidiano tenían más riesgo de diabetes
Xu, T et al. (2018) <sup>16</sup>	Suecia, Dinamarca y Finlandia, Estudio multidisciplinar	45,905 hombres y mujeres de 40 a 65 años	Estrés, acoso, violencia laboral y riesgo de diabetes.	Ausente	Estrés, acoso laboral y violencia	Ausente	Mayor riesgo de incidencia de DT2 entre empleados expuestos

Nota. La tabla recopila y ordena información para resaltar la importancia y relación con las variables.

Continuación Tabla 1

Autor y Año	Lugar y Diseño	Muestra	VARIABLES	Características materiales y DT2	Características psicosociales y DT2	Características conductuales, biológicas y DT2	Conclusión
Cheyne, K., et al. (2020) <sup>34</sup>	E. U, estudio de cohorte	462 clientes	DT2, ingesta dietética, seguridad alimentaria y Banco de alimentos	Mejorar la seguridad alimentaria y reducir factores de riesgo de DT2 entre los clientes	Ausente	Ausente	La inseguridad alimentaria, ingesta, comportamientos e IMC son factores de riesgo para la DT2
Zheng, J et al. (2020) <sup>10</sup>	Europa, estudio de cohorte	13, 662 participantes	Vitamina C plasmática y DT2	Vitamina C plasmática y los carotenoides como indicadores de ingesta de frutas y verduras en riesgo de DT2	Ausente	Ausente	Las dietas ricas en consumo de frutas y verduras y la asociación entre la vitamina C ayudar a prevenir el desarrollo de DT2
Ard, D, Tettey, N & Feresu, S. (2020) <sup>35</sup>	E. U, Estudio cuantitativo	Participantes de 18 años con antecedentes heredofamiliares DT2	Antecedentes heredofamiliares, DT2, y comportamientos saludables	Ausente	Ausente	Estilo de vida, factores de riesgo y antecedentes heredofamiliares son aspectos que previenen la DT2	Comportamientos saludables previenen la DT2 en pacientes con antecedentes familiares de DT2
Dendup, T et al. (2018) <sup>36</sup>	Revisión sistemática	200 relaciones informadas	DT2, medio ambiente, espacios verdes, ruido, contaminación del aire	Ausente	Ausente	Determinantes ambientales de la DT2 ilustran vínculo entre medio ambiente y la DT2	Las características ambientales como los niveles altos de transpirabilidad y espacios verdes influyen en la prevención de DT2
Horino, M et al. (2020) <sup>11</sup>	E. U, Estudio transversal	270, 612 adultos	Desigualdad de ingresos, enfermedades crónicas, comportamiento de salud y AF	Consumo de frutas y hortalizas	Ausente	Sistema de vigilancia de factores de riesgo conductuales	Mujeres con más probabilidad de consumir frutas y verduras al día se ve afectado por la desigualdad.
Schwing shackl, L et al. (2017) <sup>37</sup>	Revisión sistemática y metaanálisis	88 estudios	Alimento y riesgo de DT2	Alimentos	Ausente	Ausente	La ingesta óptima de alimentos modificó riesgo de DT2

Nota. La tabla recopila y ordena información para resaltar la importancia y relación con las variables.

## DISCUSIÓN

La DT2 es una de las enfermedades con mayor prevalencia según la OMS por lo cual decide crear la Comisión de Determinantes Sociales en Salud en el año 2005, más tarde creó el marco conceptual de DSS en el año 2010, en el que destaca que estos contribuyen al logro de salud individual y colectiva. La presente revisión sistemática se enfoca en los determinantes sociales intermedios también definidos como DSS, considerados como la consecuencia de la estratificación social que determina la exposición o vulnerabilidad de cada persona que comprometesu salud. De acuerdo con la OMS, los DSS se conforman por circunstancias materiales, circunstancias socioambientales y psicosociales y factores biológicos que de acuerdo con la investigación todos fueron relacionados o asociados con la DT2.<sup>5</sup>

Las circunstancias materiales están conformadas por: entorno de trabajo, lugar, estructura de la vivienda y la situación financiera influyen en la

accesibilidad para la alimentación y vestimenta mostrando relación entre los DSS y la DT2. De acuerdo a las circunstancias de comportamiento y factores biológicos se encontró que la edad, sexo, antecedentes heredofamiliares, IMC, sedentarismo, AF, conducta, estilo de vida y consumo de sustancias toxicas estuvieron presentes para el desarrollo de DT2. Es así como se coincidió con el marco de la OMS,<sup>5</sup> que resaltó la calidad y disposición de recursos para la salud, pues mencionó que los aspectos de la vivienda y las condiciones de trabajo tienen un impacto directo en la salud, haciendo hincapié en que los comportamientos están dados por el entorno e influyen en el comportamiento de la salud y que son consecuencia del nivel socioeconómico.

Dentro de las circunstancias socioambientales y psicosociales se encontró que el estrés tuvo relación con el ámbito escolar y laboral en el desarrollo de DT2, esto a consecuencia de diversos acontecimientos en la vida diaria que dependen de la situación financiera y relaciones sociales como lo menciona el marco conceptual

de DSS,<sup>5</sup> el cual menciono que el estrés es un factor desencadenante que a largo plazo conduce a la enfermedad.

De esta manera se logró profundizar el estado actual de la literatura sobre DSS y el desarrollo de DT2 en adultos de 18 a 85 años en el mundo durante los últimos cinco años, donde se resaltó que hay una estrecha relación entre estas tres circunstancias que envuelven y contribuyen al desarrollo de DT2. Aunque la OMS<sup>5</sup> en su marco afirmó que la política se ve involucrada en la calidad de DSS, ya que guían la distribución de los recursos entre miembros a través de diferentes políticas lo que en futuras revisiones podría ser investigado para el mejor entendimiento para el desarrollo de DT2.

Limitaciones de la revisión.

La presente investigación presenta algunas limitaciones, como el idioma, años de publicación y el lugar donde los estudios fueron realizados, la mayoría pertenecieron al continente europeo, el norte del continente americano y muy pocos en el sur de este, lo cual podría debilitar la generalización de los resultados para la población adulta en América del centro y sur.

## CONCLUSIÓN

La literatura actual demostró la importancia y relación entre los diversos DSS y el desarrollo de DT2, eso podría favorecer el desarrollo de nuevas políticas públicas en torno a las estrategias de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, especialmente incluyendo aspectos no biológicos individuales, en los que actualmente se centran todas las acciones relacionadas con esta patología.

## FINANCIAMIENTO

Para esta revisión sistemática no se presentó ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de Interés. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

1. Federación Internacional de Diabetes. ATLAS DE LA DIABETES DE LA FID Novena edición 2019. [Sede web] IDF; 2019. [Publicado marzo 2, 2020; Citado 7 septiembre 2020] Disponible en: [https://www.diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302\\_133352\\_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf](https://www.diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf)
2. Leiva A-M, Martínez M-A, Petermann F, Garrido-Méndez A, Poblete-Valderrama F, Díaz-Martínez X, et al. Factores de riesgo asociados a la diabetes tipo 2 en Chile. *Nutr. Hosp.* 2018 Nov; 35(2):400-407.
3. Cuéllar Florencio MJ, Calixto De Malca EN, Capcha Caso LE, Torres Alvarez SD, Saavedra Muñoz MJ. Test de Findrisk estrategia potencial para detección de riesgo de diabetes tipo 2 en 3 distritos de Lima-Perú 2017. *bol.redipe.* 2019 Nov;8(11):169-80.
4. Llorente-Columbié Y, Miguel-Soca P, Miguel-Soca P, Rivas-Vázquez D, Rivas-Vázquez D, Borrego-Chi Y, Borrego-Chi Y. Factores de riesgo asociados con la aparición de diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas. *Revista Cubana de Endocrinología.* 2016; 27(2).
5. World Health Organization. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health [Sede web]. WHO; 2010. [Publicado en 2010; Citado en septiembre 7, 2020] Disponible en: [https://www.who.int/sdhconference/resources/ConceptualframeworkforactiononSDH\\_eng.pdf](https://www.who.int/sdhconference/resources/ConceptualframeworkforactiononSDH_eng.pdf)
6. Pérez RA, Berenguer GM. Algunos determinantes sociales y su asociación con la diabetes mellitus de tipo 2. *MEDISAN.* 2015 oct; 19(10): 1268-1271.
7. Butler AM. Social Determinants of Health and Racial/Ethnic Disparities in Type 2 Diabetes in Youth. *Curr Diab Rep.* 2017 Ago;17(8):60.
8. Aswathy S, Lohidas V, Paul N, Anish TS, Narayanan T, Oldenburg B. Prevalence and Social Determinants of Type 2 Diabetes in a Coastal Area of Kerala, India. *J Endocrinol Diabetes.* 2017 Sep;4(3):10.

9. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Items de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: declaración PRISMA-P 2015 / Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2016 Feb;20(2):148–60.
10. Zheng JS, Sharp SJ, Imamura F, Chowdhury R, Gundersen TE, Steur M, Sluijs I, van der Schouw YT, Agudo A, Aune D, Barricarte A, Boeing H, Chirlaque MD, Dorronsoro M, Freisling H, El-Fatouhi D, Franks PW, Fagherazzi G, Grioni S, Gunter MJ, Kyrø C, Katzke V, Kühn T, Khaw KT, Laouali N, Masala G, Nilsson PM, Overvad K, Panico S, Papier K, Quirós JR, Rolandsson O, Redondo-Sánchez D, Ricceri F, Schulze MB, Spijkerman AMW, jønneland A, Tong TYN, Tumino R, Weiderpass E, Danesh J, Butterworth AS, Riboli E, Frouhi NG, Wareham NJ. Association of plasma biomarkers of fruit and vegetable intake with incident type 2 diabetes: EPIC-InterAct case-cohort study in eight European countries. *BMJ.* 2020 Jul;370:m2194.
11. Horino M, Liu SY, Lee EY, Kawachi I, Pabayo R. State-level income inequality and the odds for meeting fruit and vegetable recommendations among US adults. *PLoS One.* 2020 Sep;15(9):e0238577.
12. Amuda AT, Berkowitz SA. Diabetes and the Built Environment: Evidence and Policies. *Curr Diab Rep.* 2019 May;19(7):35.
13. Hill-Briggs F, Adler EN, Berkowitz SA, Chin MH, Gary-Webb TL, Navas-Acien A, et al. Social Determinants of Health and Diabetes: A Scientific Review. *Diabetes Care.* 2020 Nov; 244(1):258-279. PMC7783927.
14. Inolopú J, Hilario-Huapaya N, Tanta leán-Del-Aguila M, Hurtado-Roca Y, Ugarte-Gill C. Interventions for the prevention of risk factors and incidence of type 2 diabetes in the work environment: a systematic review. *Rev. saúde pública.* 2019 Nov; 530:101.
15. Vazquez-Marroquin G, Elguezabal-Rodelo RG, Porchia LM, Torres-Rasgado E, Pérez Fuentes R, Gonzalez-Mejia ME. Dietary intake and anthropometric indices in Mexican medical students, stratified by family history of Type 2 Diabetes. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2020 Dic; 24(4):374-88.
16. Xu T, Magnusson HLL, Lange T, Starkopf L, Westerlund H, Madsen IEH, ET AL. Workplace bullying and violence as risk factors for type 2 diabetes: a multicohort study and meta-analysis. *Diabetologia.* 2018 Jan; 61(1):75-83. PMC6005336.
17. Li H, Khor CC, Fan J, Lv Jun, Yu C, Guo Y, et al. Genetic risk, adherence to a healthy lifestyle, and type 2 diabetes risk among 550,000 Chinese adults: results from 2 independent Asian cohorts. *Am J Clin Nutr.* 2020 Mar; 111(3):698-707. PMC7049535.
18. Lynch S, Johnston JD, Robertson MD. Early versus late time-restricted feeding in adults at increased risk of developing type 2 diabetes: Is there an optimal time to eat for metabolic health? *Nutrition Bulletin.* 2020 Dic; 46(1):69-76.
19. Gruss SM, Nhim Kunthea, Gregg Edward, Bell Miriam, Luman Elizabeth, Albright A. Public Health Approaches to Type 2 Diabetes Prevention: the US National Diabetes Prevention Program and Beyond. *Curr Diab Rep.* 2019 Aug; 19(9):78. PMC6682852.
20. Kesse-Guyot E, Rebouillat P, Payrastré L, Allés B, Fezeu LK, Druésne-Pecollo N, et al. Prospective association between organic food consumption and the risk of type 2 diabetes: findings from the NutriNet-Santé cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020 Nov; 17, 136.
21. Neuhouser ML, Werheim BC, Perrigue MM, Hingle M, Tinker LF, Shikany JM, et al. Associations of Number of Daily Eating Occasions with Type 2 Diabetes Risk in the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *Current Developments in Nutrition.* 2020 Aug; 4(8)126.
22. Feldman AL, Long GH, Johansson I, Weinehall L, Fhärm E, Wennberg P, et al. Change in lifestyle behaviors and diabetes risk: evidence from a population-based cohort study

with 10 year follow-up. *Int J Behav Nutr Phys.* 2017 Mar;14(1):39. PMC5371247.

**23.** Garzón-Duque MO, Rodríguez-Ospina FL, Cardona D, Segura-Cardona AM, Borbón MC, Zuluaga-Giraldo AM, et al. Sociodemographic, labor conditions, habits, lifestyles and diabetes mellitus in workers with subsistence jobs. *Rev Bras Med.* 2021 Feb; 18(3):280-292. PMC7879464.

**24.** Sabaté J, Burkholder-Cooley NM, Segovia-Siapco G, Oda K, Wells B, Orlich MJ, et al. Fraser GE. Unscrambling the relations of egg and meat consumption with type 2 diabetes risk. *Am J Clin Nutr.* 2018 Nov; 108(5):1121-1128. PMC6250985.

**25.** Della PG, Vetrani C, Vitale M, Riccardi G. Wholegrain Intake and Risk of Type 2 Diabetes: Evidence from Epidemiological and Intervention Studies. *Nutrients.* 2018 Sep 12;10(9):1288.

**26.** Rice BBH. Dietary Fat and Risk for Type 2 Diabetes: a Review of Recent Research. *Curr Nutr Rep.* 2018 Sep;7(4):214-216.

**27.** Petermann F, Garrido-Méndez A, Díaz-Martínez X, Leiva AM, Martínez MA, Poblete-Valderrama F, Salas C, Cristi-Montero C, Celis-Morales C. Tiempo destinado a esta sentado y niveles de adiposidad ¿Cuál es su efecto sobre el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2?. *Rev Med Chile.* 2018 Abr;146(4):433-441.

**28.** Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Debras C, Druet-Pecollo N, Chazelas E, Deschasaux M, Hercberg S, Galan P, Monteiro CA, Julia C, Touvier M. Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Among Participants of the NutriNet-Santé Prospective Cohort. *JAMA Inter Med.* 2020 Feb 1;180(2):283–291.

**29.** Xie Z, Nikolayeva O, Luo J, Li D. Building Risk Prediction Models for Type 2 Diabetes Using Machine Learning Techniques. *Prev Chronic Dis.* 2019 Sep 19;16:E130.

**30.** Consolazio D, Koster A, Sarti S, Schram MT, Stehouwer CDA, Timmemans EJ, Wesselius A, Bosma H. Neighbourhood property value

and type 2 diabetes mellitus in the Maastricht study: A multilevel study. *PLoS One.* 2020 Jun 8;15(6):e0234324.

**31.** Bennasar-Veny M, Fresneda S, López González A, Busquets-Cortés C, Aguiló A, Yañez AM. Lifestyle and Progression to Type 2 Diabetes in a Cohort of Workers with Prediabetes. *Nutrients.* 2020 May 25;12(5):1538.

**32.** Antwi J, Lavin R, Sullivan S, Bellavia M. Perception of and risk factors for type 2 diabetes among students attending an upstate New York college: a pilot study. *Diabetol Metab Syndr.* 2020 Mar 30;12:25.

**33.** Bacon KL, Stuver SO, Cozier YC, Palmer JR, Rosenberg L, Ruiz-Narváez EA. Perceived racism and incident diabetes in the Black Women's Health Study. *Diabetologia.* 2027 Nov;60(11):2221–2225.

**34.** Cheyne K, Smith M, Felter EM, Orozco M, Steiner EA, Park Y, Gary-Webb TL. Food Bank-Based Diabetes Prevention Intervention to Address Food Security, Dietary Intake, and Physical Activity in a Food-Insecure Cohort at High Risk for Diabetes. *Prev Chronic Dis.* 2020 Jan 9;17:E04.

**35.** Ard D, Tettey NS, Feresu S. The Influence of Family History of Type 2 Diabetes Mellitus on Positive Health Behavior Changes among African Americans. *Int J Chronic Dis.* 2020 Feb 3;2020:8016542.

**36.** Dendup T, Feng X, Clingan S, Astell-Burt T. Environmental Risk Factors for Developing Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2018 Jan 5;15(1):78.

**37.** Schwingshackl L, Hoffmann G, Lampousi AM, Knüppel S, Iqbal K, Schwedhelm C, Bechthold A, Schlesinger S, Boeing H. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol.* 2017 May;32(5):363–375.

## **CUIDADOS DE ENFERMERÍA PARA LA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES POR SEDOANALGÉSIA EN ADULTOS BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA.**

### **NURSING CARE FOR THE PREVENTION OF COMPLICATIONS DUE TO SEDOANALGESIA IN ADULTS UNDER MECHANICAL VENTILATION.**

**Recibido: Agosto del 2022 - Aceptado: Octubre 2022 - Correo de correspondencia: [diana.marcela.rengifo@correounivalle.edu.co](mailto:diana.marcela.rengifo@correounivalle.edu.co)**  
 Diana Marcela Rengifo-Arias (MSN) *a*, Diana Carolina Bejarano-Arismendi (RN)*b\**, Juan Camilo Sánchez-Grajales (RN) *c*.  
*a* Escuela de enfermería, facultad de ciencias de la salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia. *b* Unidad de Cuidado Intensivo, Fundación Hospital San José de Buga, Guadalajara de Buga, Colombia. *c* Unidad de Cuidado Intensivo, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

### **Resumen**

**Introducción:** La sedoanalgesia constituye una parte integral de la práctica clínica en UCI y su adecuada aplicación reduce las complicaciones, mejora la tolerancia a la ventilación mecánica y facilita los cuidados de enfermería, sin embargo, aunque el empleo de la sedoanalgesia es necesario en el paciente crítico, su uso no está exento de efectos adversos que puedan complicar la evolución de los pacientes.

**Objetivo:** Identificar los cuidados de enfermería, descritos en la literatura, para la prevención de complicaciones derivadas de la sedoanalgesia en adultos bajo ventilación mecánica.

**Método:** Revisión de literatura científica. Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, Scielo, ScienceDirect, Biblioteca Virtual en Salud y ProQuest. Se buscaron artículos en inglés, español y portugués publicados entre el 2015 y 2019.

Los descriptores y algoritmos de búsqueda utilizados se seleccionaron de acuerdo a la estrategia population and their problems, Intervention and Outcomes or themes (PIO).

La población correspondió a los adultos en ventilación mecánica bajo sedoanalgesia; la intervención, a los cuidados de enfermería y los resultados, a la prevención de complicaciones derivadas de la sedoanalgesia. Para el análisis de la información se tuvo en cuenta tres fases: identificación de aspectos relacionados con las características de los documentos y selección mediante PRISMA, evaluación de calidad mediante las herramientas de CASPe y el instrumento IMeCI y la extracción de los códigos que aportaran al fenómeno de estudio mediante el software Atlas Ti 8.

**Resultados:** Se identificaron 2199 artículos, de los cuales se seleccionaron 25 para incluir en la revisión. Las temáticas centrales identificadas fueron: herramientas de valoración del paciente bajo sedoanalgesia, respuestas humanas alteradas y acciones de cuidado de enfermería para la prevención de complicaciones por sedoanalgesia, igualmente resultó una categoría emergente denominada carga de trabajo del personal asistencial.

**Conclusiones:** El profesional de enfermería brinda cuidado mediante la valoración continua de la condición de salud, empleando instrumentos que le permiten objetivar las conductas resultantes en las personas bajo ventilación mecánica, permitiendo comprender fenómenos como dolor, delirium y alteraciones del sueño, desde lo cual plantean intervenciones terapéuticas farmacológicas y no farmacológicas con el propósito de facilitar la homeostasis, el bienestar y la calidad de vida.

**Palabras clave:** Adulto, ventilación mecánica, sedación, analgesia, cuidado de enfermería, cuidado intensivo.

\*Autor para correspondencia.

Diana Carolina Bejarano Arismendi, número de teléfono +57 3187376011, [diana.bejarano@correounivalle.edu.co](mailto:diana.bejarano@correounivalle.edu.co), dirección residencia permanente KR 5-12 62, código postal: 763041164

## INTRODUCCIÓN

“La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se define como una organización de profesionales sanitarios que ofrece asistencia multidisciplinar en un espacio específico del hospital, que cumple unos requisitos funcionales, estructurales y organizativos, de forma que garantiza las condiciones de seguridad, calidad y eficiencia adecuadas para atender pacientes que, siendo susceptibles de recuperación, requieren soporte respiratorio o que precisan soporte respiratorio básico junto con soporte de al menos, dos órganos o sistemas; así como todos los pacientes complejos que requieran soporte por fallo multiorgánico”<sup>1</sup>

Razón por la cual se le acredita a las unidades de cuidados intensivos, un nivel de complejidad superior, al requerir el desarrollo de abordajes terapéuticos para favorecer el retorno a la homeostasis del sistema humano, generándose retos constantes para la atención, entre los cuales se destaca el desarrollo de eventos adversos relacionados a la atención en salud.

El garantizar la comodidad y seguridad del paciente es un objetivo universal que ha sido respaldado por las sociedades médicas internacionales y los organismos de supervisión, dado que, en pacientes críticamente enfermos, el dolor y la ansiedad contribuyen a una respuesta de estrés simpático, ya prominente, que incluye un aumento de la actividad de catecolamina endógena, un mayor consumo de oxígeno, taquicardia, hipercoagulabilidad, hipermetabolismo e inmunosupresión<sup>2</sup>.

Además, el dolor y la ansiedad que no se alivian pueden provocar agitación severa y retiro de dispositivos médicos, lo que pone en riesgo tanto al paciente como al personal asistencial. Esto también puede contribuir a un estrés físico y psicológico significativo durante el evento agudo y en el futuro, cuando se pueden desarrollar consecuencias a largo plazo, como el trastorno de estrés postraumático (TEPT)<sup>3</sup>, por lo tanto, la sedoanalgesia, constituye una parte integral de la práctica clínica en UCI y su adecuada aplicación reduce las complicaciones, mejora la tolerancia a la ventilación mecánica sin embargo, aunque el empleo de la sedoanalgesia es necesario en el paciente crítico, su uso no está exento de efectos

adversos que puedan complicar la evolución de los pacientes<sup>4</sup>, resulta lógico que estos eventos se relacionen con el cuidado del paciente durante la sedoanalgesia, esto con el fin de encontrar niveles óptimos para su manejo, aplicar escalas adecuadas para valoración/onitoria clínica y el desarrollo de intervenciones para prevenir complicaciones secundarias a esto.

Por lo cual resulta importante indagar sobre ¿Cuáles son los cuidados de enfermería para la prevención de complicaciones derivadas de la sedoanalgesia en adultos bajo ventilación mecánica?

Esta pregunta se enfoca principalmente en el tipo de cuidados que se pueden brindar por parte del personal de enfermería, ya que este constantemente se encuentra en primera línea del cuidado del paciente. La presente revisión tiene como objetivo identificar los cuidados de enfermería, descritos en la literatura, para la prevención de complicaciones derivadas de la sedoanalgesia en adultos bajo ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos.

## MÉTODO

Se llevó a cabo una revisión de literatura científica en las bases de datos PubMed, Scielo, ScienceDirect, Biblioteca Virtual en Salud y ProQuest, siguiendo las directrices de la guía PRISMA, a través de la cual se generó un protocolo de búsqueda. La pregunta PIO que basó el tema y limitó la búsqueda fue: ¿Cuáles son los cuidados de enfermería para la prevención de complicaciones derivadas de la sedoanalgesia en adultos bajo ventilación mecánica? Se realizó la búsqueda de literatura en las diferentes bases de datos utilizando los descriptores “adulto/Adult”, “sedación/sedation/edação”, “cuidado de enfermería/nursing care/nfermagem”, “cuidado intensivo/intensive care unit” combinándolos en algoritmos de búsqueda con el uso de operadores booleanos “AND”. En la tabla 1, se exponen las diferentes estrategias de búsqueda avanzada en las diferentes bases de datos.

**Criterios de inclusión:** Estudios realizados en adultos mayores de 18 años que se encuentren bajo efectos de sedoanalgesia y ventilación mecánica, estudios de complicaciones derivadas

de sedoanalgesia, sin restricción de idioma y periodo de publicación entre 2015-2019.

**Criterios de exclusión:** estudios de revisión sistemática, metaanálisis y metasíntesis. La figura 1 ilustra un diagrama de flujo que describe el proceso de selección de artículos, que se basó en Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). La revisión de literatura arrojó 2199 artículos procedentes de las diferentes bases de datos seleccionadas y tesauros elegidos. Durante el proceso de selección de artículos, 2174 fueron excluidos, por las razones descritas en la figura 1, para un total de 25 estudios que fueron incluidos para el análisis. Para evaluar la calidad de los documentos seleccionados, se aplicó el instrumento CASPe de lectura crítica para los estudios (ensayo clínico, cohortes, cualitativo), de igual manera, se aplicó el instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCl, creado por la Dra. en enfermería Olga Rocío Gómez Ortega, el cual permite su aplicación a estudios que no pudieron ser evaluados mediante el instrumento CASPe por su tipología. Se utilizó, además, el Software Atlas Ti 8 para la extracción de códigos y categorías que servirían en la revisión integrativa de literatura, el gestor bibliográfico Zotero se utilizó para referenciar la bibliografía según normas Vancouver.

## RESULTADOS

Tras la lectura y análisis de los 25 artículos seleccionados los resultados se dividieron en tres etapas: caracterización de los documentos, resultados de evaluación de calidad y revisión integrativa de la literatura. En la tabla 2 se puede observar aspectos relacionados a las características de los textos incluyendo origen del documento, tipo de estudio, año de publicación, país de origen y profesión de los autores. Del total de estudios, el 16% correspondieron a estudios cualitativos y el 44% correspondieron a ensayos clínicos. En relación a estudios descriptivos, estos representaron el 8%; estudios prospectivos observacionales 8%, correlacionales 4%, observacionales 4% y estudios de cohorte 16%. El procedimiento de selección de la muestra fue reportado en 80% de los textos. De ellos, once utilizaron el muestreo probabilístico en sus diferentes tipos, incluyendo el muestreo por bloques permutados y el aleatorio estratificado; y nueve, utilizaron muestreo intencional o por conveniencia. En cuanto a las características de la muestra, el 28% fueron realizados con profesionales del área de la salud, entre médicos y enfermeras, el tamaño de la muestra de estos estudios se ubicó en un rango entre  $n=8$  y  $n=1141$ ; y en los diecisiete artículos realizados con pacientes, el tamaño de la muestra se ubicó en un rango entre  $n=4$  y  $n=1179$ . Respecto a la evaluación

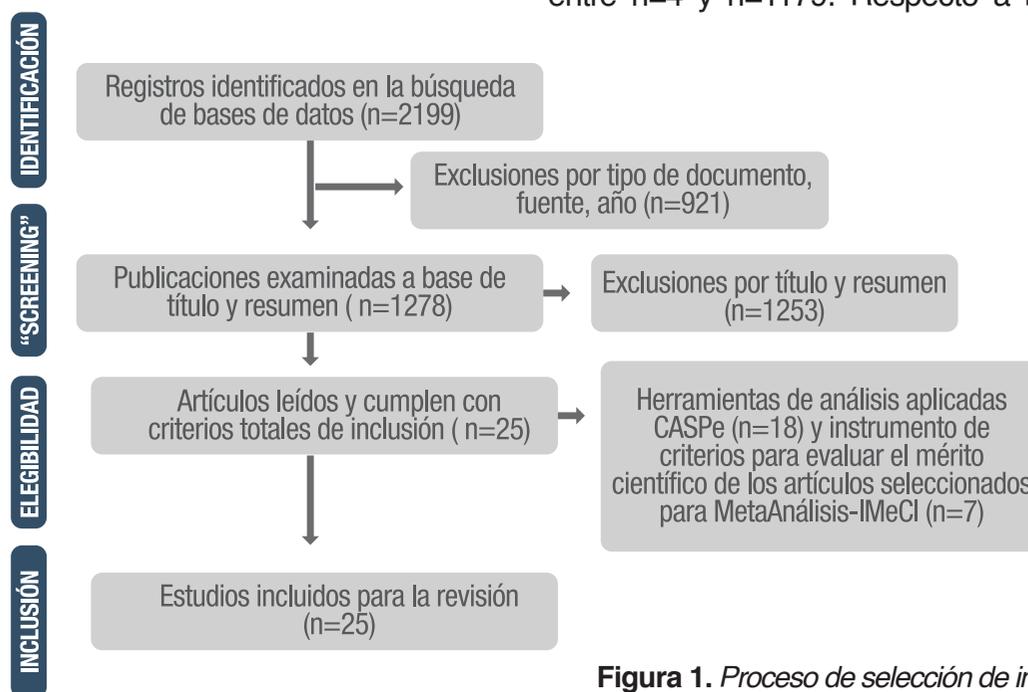


Figura 1. Proceso de selección de información.

de calidad, se puede afirmar que 92% de los artículos revisados se clasifican como artículos de alta calidad, según los lineamientos establecidos por el protocolo de Caspe y de la Doctora Olga Rocío Gómez; la tabla 3 permite conocer a detalle los puntajes obtenidos por cada uno de los textos y su subsiguiente clasificación.

Los principales resultados de la revisión integrativa se agruparon en tres categorías de análisis: herramientas de valoración del paciente bajo sedoanalgesia, respuestas humanas alteradas y acciones de cuidado.

### **Herramientas de valoración**

En este estudio se identificaron diferentes herramientas que permiten realizar valoraciones respecto a la presencia de delirium, grado de sedación, dolor y calidad del sueño en los pacientes críticamente enfermos. Para la evaluación de delirium se encuentra dentro de la búsqueda de literatura tres escalas específicas siendo estas la lista de verificación del delirium en UCI (ICDSC), la escala Pre-Deliric como mecanismo para la detección de factores de riesgo en el desarrollo de delirium, siendo estas utilizadas en pocas ocasiones y por último se encuentra la escala CAM-ICU evidenciando una alta recurrencia en la revisión bibliográfica junto con una disminución de falsos positivos, dicha escala enfrenta múltiples controversias entre el personal clínico y la evidencia científica; los profesionales en salud encuentran múltiples dificultades para su aplicación y desconfían de su resultado, una de estas es la necesidad de realizar la aplicación de la escala con cierto grado de consciencia por parte del paciente. Como segunda variable se encuentra la valoración del grado de sedación, dentro de esta la implementación de la escala RASS tiene gran relevancia en los estudios, así como el hecho de su utilización para definir la posibilidad o no de aplicar la escala CAM-ICU, una segunda escala mencionada es la SAS y como herramienta tecnológica, el índice espectral (BIS) fue descrito principalmente en pacientes que requerían relajación neuromuscular y por consiguiente garantizar un adecuado nivel de sedación 5,6,8–13.

De las herramientas para evaluación del dolor, se encontraron escalas para aplicación según

el estado de consciencia de los pacientes, es así como la escala Behavior Pain Scale (BPS) la cual cobro relevancia en muchos artículos por su común aplicación en pacientes bajo efecto de sedoanalgesia y ventilación mecánica. También se mencionó la Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT) y la Non Verbal Pain Scale (NVPS) como instrumentos de valoración del dolor en el paciente ventilado. Respecto al paciente despierto, la escala de valoración numérica 0-10 fue de común aplicación, otro aspecto que se menciona en la valoración del dolor son los parámetros fisiológicos, pero respecto a ellos se debe tener en cuenta que existe un alto margen de error secundario a las múltiples fluctuaciones hemodinámicas del paciente sedado y en ventilación mecánica 9–12,14,15.

Por último, se encuentra la valoración de la calidad del sueño, fue escaso el material encontrado en los artículos, mencionando solamente al cuestionario de evaluación del sueño (LSEQ). Finalmente se resalta el hecho de que la aplicación de escalas de valoración es más común en el personal de enfermería que en el personal médico, pues estos últimos reportan mayor confianza en el criterio personal o experiencia clínica que en instrumentos validados 13, 14, 16.

### **Respuestas humanas**

Hacen referencia a las complicaciones que se presentan con mayor frecuencia en los pacientes con sedoanalgesia y ventilación mecánica, de éstas la que más resalta es la presencia de delirium, el cual se mencionó en la mayoría de artículos revisados. Esta condición es más prevalente en adultos mayores de 60 años con estancia prologada, específicamente entre los días 7 y 9 de hospitalización en UCI; se considera una entidad subdiagnosticada y entre sus subtipos se encontró predominio del delirium hipoactivo al ser el más reportado, pero menos reconocido, seguido del delirium mixto el cual genera mayor mortalidad y prolongación de estancia y finalmente el delirium hiperactivo.

Dado lo reportado anteriormente, se hace necesario reconocer que la presencia de delirium en el paciente crítico no debe ignorarse pues es considerado un evento serio que desencadena sentimientos de miedo, necesidad de conexión

humana en el paciente y su persistencia puede ser prolongada a pesar de la suspensión de la sedoanalgesia<sup>18,6,19,27</sup>.

Surge entonces una subcategoría denominada factores de riesgo para delirium, dentro de la cual se reportan los siguientes: uso prolongado de sedantes, infecciones, acidosis metabólica, ventilación mecánica, edad mayor a 60 años, estancia prolongada, APACHE II mayor 14<sup>(28,40)</sup>. Otra de las condiciones reportadas son los disturbios del sueño, los cuales son identificados como sueño no reparador, despertares frecuentes y asociados a situaciones como dolor, ruido y el modo ventiliatorio no adaptado al paciente<sup>6, 14</sup>.

La presencia de sobresedación o infrasedación se describen como predisponentes a la generación de recuerdos aterradores, estancia prolongada, alteraciones hemodinámicas, extubaciones retrasadas o no programadas, desalojo de dispositivos invasivos, caídas, estreñimiento por el uso de opioides y una última respuesta que repercute fuertemente en el paciente, el dolor<sup>9,10,12,18,19</sup>.

El dolor fue reportado en varios artículos como una condición frecuente en el paciente crítico con más del 50% de ocurrencia en los pacientes ingresados, en mayor proporción asociado a procedimientos como la movilización o los cuidados diarios de enfermería, en cuanto a la intensidad variaba de leve a moderada entre pacientes jóvenes y ancianos, pero con el común denominador de que su presencia era fuente de ansiedad, agitación, cronificación del mismo, síndrome de estrés postraumático y peor calidad de vida cuando no se corrige adecuadamente<sup>6,11,12</sup>.

### **Acciones de cuidado**

Es importante resaltar la importancia de la armonía entre la protección y la comodidad, puesto que, aunque las intervenciones deben garantizar al paciente la reducción máxima de sensaciones desagradables, también es importante determinar ciertas situaciones que lo puedan llevar a estar expuesto a riesgos<sup>20</sup>. Por lo anterior, se identificaron ciertas intervenciones desde el punto de vista farmacológico y no

farmacológico e incluso acciones educativas que favorecen el bienestar de los pacientes.

En relación a las intervenciones de tipo farmacológico, haciendo hincapié en que a pesar de que la formulación de medicamentos no es competencia del profesional de enfermería, sí se relaciona con el proceso de administración de los mismos y basado en los fundamentos científicos que engloban la práctica, se encuentra en la capacidad de brindar recomendaciones o sugerencias de tratamiento teniendo en cuenta las condiciones actuales del paciente. En este sentido, se encuentra que, si bien es conocido que los benzodiazepinas como el midazolam y opioides como el fentanyl, son los medicamentos mayormente utilizados para la sedoanalgesia del paciente ventilado, su uso prolongado se asocia a fallos en las pruebas de respiración espontánea, extubaciones tardías e incluso condicionan a un deterioro del sistema inmunológico que se refleja en riesgo aumentado de infecciones intrahospitalarias y estancias prolongadas, por lo tanto su uso debe hacerse con moderación, controlando que las dosis administradas no superen los rangos terapéuticos y realizar reducción progresiva de la misma para reducir efectos secundarios y obtener mejor respuesta del paciente<sup>5,9-11,21</sup>, surge entonces la opción de utilizar fármacos como la dexmedetomidina, la cual, a pesar de presentar ciertos efectos secundarios al paciente, específicamente repercusiones hemodinámicas, su beneficio demuestra ser superior a las benzodiazepinas y propofol especialmente en el paciente que cursa con un estado de delirium, dando muestra de ello la reducción de eventos adversos, menores días de estancia, entubaciones tempranas y menor porcentaje de delirium<sup>14,22,23</sup>.

De igual manera, respecto al delirium, algunos hallazgos sugieren que es necesario optimizar el manejo terapéutico del mismo, pues a menudo no se considera dicha condición como una urgencia y en este sentido parece que la responsabilidad del paciente es netamente de enfermería; algunas de las medidas adoptadas son la reducción del uso de benzodiazepinas en pacientes con factores de riesgo en el desarrollo de la condición, la movilización temprana, aplicar Quiet Time (QT) o tiempos de

silencio consistente en la reducción del ruido y la iluminación junto a la reducción de dosis de sedantes para mejorar los resultados en la CAM-ICU y la interrupción diaria de la sedación (DI) consistente en apagar la infusión de sedantes para evaluar la respuesta del paciente, si éste se agita se hace necesario encender la infusión a mitad de la dosis y si no, solamente se administraran bolos de sedantes. Respecto a las dos últimas intervenciones es necesario tener presente que la aplicación de QT si bien mejora la calidad del sueño, puede verse interrumpida por la misma practica de cuidado al realizar otro tipo de intervenciones de enfermería o cuidados respiratorios y la DI aunque facilita la valoración neurológica, solo puede aplicarse a pacientes no muy agitados o muy inestables, pues se corre el riesgo de que el paciente pueda autoextubarse, por este riesgo es que la estrategia no es de total agrado por temor con la seguridad del paciente<sup>5,6,9,17-19,23-25</sup>.

Igualmente se destaca la inclusión de la familia en el proceso, siendo este punto mencionado en varios artículos como parte crucial del tratamiento. La atención global incluye que el profesional de enfermería establezca una relación dinámica con la familia enfocándose en la educación sobre el delirium y cómo su participación favorece en la recuperación del paciente facilitando las visitas o acompañamiento frecuente como parte de la terapia para el delirium<sup>4,7,8,10,24</sup>.

Otras de las intervenciones descritas en la literatura incluyen la manipulación del entorno y medidas de confort adicional, promover una higiene del sueño reorientada a reducir el despertar continuo o movilizaciones innecesarias, combinación de pruebas de despertar diario más respiración espontánea con medicamentos de acción corta como la oxicodona, uso de sedación moderada o bolos de sedación durante la realización de procedimientos incómodos y el aumento de sedantes durante la noche para favorecer el descanso de las intervenciones diurnas, esta última debe manejarse con precaución ya que el aumento excesivo podría generar consecuencias adversas al paciente<sup>9,10,12,14,15,19</sup>.

Finalmente, dentro de la revisión surgieron las

subcategorías denominadas educación y carga laboral. En relación a la primera, varios de los artículos destacaban la importancia de la creación de protocolos guiados por enfermería los cuales eran fundamentales para que el manejo de la sedoanalgesia se diera de manera individualizada y se redujeran los riesgos asociadas al manejo de la misma, se menciona el hecho de que la existencia de protocolos específicos para el manejo del delirium, dolor y despertar temprano permiten evitar manejos desligados e individuales beneficiando al paciente en cuanto al tiempo de ventilación mecánica y uso de sedantes.

Aunque se reconoce su importancia, se hace evidente que cuando en las instituciones no hay protocolos estandarizados y se inicia su implementación, el personal al no estar adaptado, se torna renuente al cambio por temor a salir de su zona de confort, pues se crea una cultura local y prácticas habituales que favorecen la adaptación de ciertas prácticas como común denominador de cuidado, aunque no estén definidas como correctas o incorrectas. En este sentido, la educación del personal es fundamental para la implementación de protocolos, pues mejora su aplicación correcta reduciendo la ocurrencia de eventos adversos, por lo tanto, el profesional de enfermería con experiencia de cuidado, debe actuar como agente de cambio educando al personal inexperto con el fin de mejorar actitudes y prácticas de cuidado<sup>4,6,7,10,16,21,24-26</sup>.

Por otro lado, respecto a la carga laboral, se identificó que el personal de enfermería define al paciente con delirium, como una situación que genera malestar y estrés cuando no se cuenta con las herramientas terapéuticas para su manejo, ocasionando fatiga mental y emocional al no lograr un resultado adecuado, ya que entre más inestabilidad fisiológica asociada y riesgo de seguridad, entran en conflicto las conductas a llevar a cabo haciendo uso de intervenciones como la restricción mecánica para garantizar la seguridad en el paciente e incluso aumentar la sedación como medida para calmar los comportamientos de agitación. Igualmente, la estrategia DI no es bien aceptada por el personal dado que genera mayor carga por el hecho de estar más prestos a las necesidades del

paciente y respuestas adversas que puedan presentar<sup>4,7,24,25</sup>.

## DISCUSIÓN

Tras los antecedentes recopilados durante la revisión de literatura, se observó que los profesionales de enfermería cumplen un papel fundamental durante la aplicación de cuidados al paciente crítico bajo efectos de sedoanalgesia, y esto se ve reflejado en el hecho de que la mayoría de protocolos son guiados por enfermería. Según Frade-Mera MJ, et al, a lo largo de los años se visualiza un aumento en el desarrollo de protocolos de sedoanalgesia dada la evidencia de numerosos estudios y el grado de recomendación de intervenciones por las guías de práctica clínica, pero a pesar de ello, también es evidente la brecha entre la práctica asistencial y la evidencia científica donde la aplicación es inferior al 60%<sup>27</sup>; según lo descrito en la literatura, existe gran variedad de herramientas que permiten la valoración del grado de sedoanalgesia en el paciente, pero sobre todo la evaluación de complicaciones por infra o sobredosificación, tal es el caso las escalas para evaluación del delirium, en esta revisión se encontró que de las escalas para su evaluación, la CAM-ICU es la más reconocida y aceptada por su alto porcentaje de especificidad y sensibilidad, pero igualmente se reconoce según Carrera, que su ámbito de aplicación es mayoritariamente investigativo, existiendo evidentemente una brecha de aplicación de éste cuestionario en la práctica asistencial diaria sin un ambiente controlado<sup>28</sup>, esta condición es posible asociarla al hecho de los profesionales lo encuentran dispendioso o poco práctico, pero existe la posibilidad de que no haya suficiente capacitación sobre su utilidad y aplicabilidad.

Así mismo, es necesario reconocer que son pocas las escalas de evaluación del delirium que están validadas para la población hispanohablante según lo menciona Velásquez LM<sup>29</sup>, por lo tanto, ciertas escalas aún no válidas pueden evidenciar fallas y adaptaciones inapropiadas que alteran el proceso de evaluación del paciente generando falsos positivos o falsos negativos.

Por otro lado, en relación al uso de escalas de

evaluación del grado de sedación, la escala RASS demostró tener una gran aplicabilidad, pues la gran mayoría de estudios la utilizan como escala de validación para la realización de otro tipo de procedimientos, incluso es determinante para la evaluación del delirium, de acuerdo con la guía SOCHIMI<sup>30</sup>, la escala RASS y la escala SAS muestran un alto rendimiento en la capacidad de medir la calidad y profundidad de la sedación en el paciente crítico y estos resultados son equiparables con la práctica asistencial diaria del profesional de enfermería, en donde como cuidado básico y protocolizado para el paciente con soporte ventilatorio, la medición del RASS horario es clave para la definición de conductas médicas especialmente si se labora en instituciones donde solo se cuenta con esta posibilidad de evaluación clínica y no con tecnologías más avanzadas como la monitoria por índice bispectral.

En el contexto del manejo del dolor, las escalas de valoración varían respecto al estado de conciencia del paciente, pero enfocados en el contexto de la ventilación mecánica, la literatura destaca el desarrollo de herramientas de evaluación conductual desde hace varias décadas y aunque muchas se han introducido como posibles de utilizar, solo dos escalas se han evaluado frecuentemente y aplicado en el paciente crítico<sup>31</sup>, la BPS y la CPOT con relevancia significativa y aplicabilidad en el diario vivir de enfermería.

Respecto a la evaluación de calidad del sueño, es muy limitada la información obtenida, dando evidencia de lo que refiere Carrillo-Esper<sup>32</sup> como un evento poco tomado en cuenta, pero que genera graves repercusiones en la evolución del paciente, como alteración del ritmo circadiano, despertares frecuentes, retraso en procesos regenerativos y aumento en el riesgo de mortalidad.

En definitiva, se encuentra un resultado en común y es el hecho de que el conocimiento y aplicabilidad de escalas de valoración son relegadas principalmente al profesional de enfermería dado que es el cuidador principal del paciente, pero esta situación hace que las responsabilidades de una inadecuada valoración

sean exclusivas de estos profesionales. La literatura menciona que el personal médico confía más en su criterio personal, intuición o experiencia, pero esto contradice lo descrito en guías de práctica clínica, en donde se evidencia la efectividad de la aplicación de escalas validadas para la valoración de los pacientes; por lo cual resulta importante indagar sobre las motivaciones para la escasa utilización de estos instrumentos en la valoración cotidiana de las personas durante la ventilación mecánica, determinando si el hecho se relaciona con la desconfianza frente a las escalas o si el problema radica en el poco conocimiento frente al manejo de las mismas.

Muchas son las respuestas humanas, alteradas, que se visualizan en el paciente críticamente enfermo, en esta revisión se destacan como principales hallazgos el delirium, las alteraciones del sueño, las complicaciones por infra o sobredosificación y el dolor. En este orden de ideas, y enfatizando en el hecho de que el delirium es la entidad mayoritariamente mencionada en las investigaciones, es evidente que aunque existan guías y protocolos que favorezcan la prevención de esta entidad, su desarrollo y subdiagnóstico es un problema que persiste en el tiempo y aumenta el riesgo de mortalidad en los pacientes tal como menciona Wschebor y colaboradores quienes determinaron que de un total de 160 pacientes críticos evaluados, 7,5% desarrolló delirium y de éstos el 58 % no había sido diagnosticado por el equipo multidisciplinario<sup>33</sup>, igualmente se resalta el hecho de que el subtipo hipo activo es el más frecuente y menos diagnosticado por su característica clínica y que asociado a múltiples factores de riesgo mencionados en la revisión, lo convierten en una urgencia clínica que no debe ser relegada a unos cuantos profesionales, sino a todo el equipo multidisciplinario a cargo del cuidado del paciente.

Por su parte, frente al dolor, no se encuentran suficientes datos que den evidencia de la incidencia de este síntoma en las unidades de cuidado intensivo, pero los datos arrojados coinciden en que más del 50 % de los pacientes que ingresan a éste servicio presentan dolor no asociado a la patología de ingreso, esto se asemeja a lo reportado por García y

colaboradores, quien reporta en su investigación que el 69,4 % de los pacientes que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos Metabólicos del Hospital del IMSS del Ciudad Obregón presentaron dolor leve a moderado<sup>34</sup>; la exposición a procedimientos terapéuticos como la intubación, la toma de laboratorios, la higiene bronquial e incluso los mismos cambios de posición, son causales de dolor, por lo tanto el personal de enfermería influye como pilar fundamental en el diagnóstico oportuno de este síntoma y por supuesto en el desarrollo de intervenciones que favorezcan su mitigación, en este punto es clave la correcta capacitación y experticia en el manejo de herramientas de evaluación y el empoderamiento en el manejo correcto de medidas tanto farmacológicas como no farmacológicas, dando pie a una atención más humana y menos mecanicista.

Son múltiples los estudios encontrados en esta revisión que sustentan y dan mayor fuerza al uso de dexmedetomidina para la prevención del delirium, uso en destete ventilatorio y pruebas neurológicas a los pacientes de las unidades de cuidado intensivo, no se encontró un medicamento que logre brindar las herramientas que este permite, junto a este medicamento se recomienda en los pacientes que lo permitan la aplicación de terapias de rehabilitación temprana y esto asociado a despertares diurnos, dentro de este tiempo se puede realizar también valoraciones neurológicas dando prioridad al trabajo del paciente durante los turnos diurnos y brindar un óptimo descanso en las noches, puesto que los trastornos del sueño asociados a los cuidados diarios son posibles generadores de delirium iatrogénico, por lo tanto, la aplicación de procesos como el Quiet Time o tiempos de silencio, son prioritarios en los planes de cuidado diarios, así como la administración de medicación previa a las movilizaciones y cambios de posición.

Se recalca también la importancia del trabajo en equipo, no solo en relación con el personal asistencial, sino también, favoreciendo la integración del núcleo familiar durante todo el proceso. Así mismo, se hace importante resaltar la importancia de garantizar el apoyo organizacional en la distribución equitativa de responsabilidades, cargas laborales y trabajo

bajo presión, puesto que estas condiciones favorecen el desarrollo de conductas que ponen en riesgo la seguridad de los pacientes y por supuesto la seguridad del trabajador al desarrollar fatiga no solo emocional sino física.

## CONCLUSIONES

El profesional de enfermería brinda cuidado mediante la valoración continua de la condición de salud, empleando instrumentos que le permite objetivar las conductas resultantes en las personas bajo ventilación mecánica, lo cual permite comprender fenómenos como dolor, delirium y alteraciones del sueño, estas herramientas en su mayoría son de fácil conocimiento y aplicación, sin embargo, se requiere de actividades de sensibilización que fomente la utilización cotidiana.

La aplicación de escalas de valoración conductual es realizada la mayoría del tiempo por los profesionales de enfermería, quienes son corresponsables de un adecuado manejo terapéutico, por lo tanto, la educación continua en el manejo correcto y oportuno de escalas de valoración debe ser prioridad dentro de los servicios de cuidado intensivo.

Las principales respuestas humanas presentes en la persona bajo ventilación mecánica son el dolor, el delirium y los trastornos del sueño; razón por la cual el profesional de enfermería debe prestar especial atención a los signos y síntomas relacionados con estos fenómenos.

El dolor es una de las principales respuestas humanas a las cuales el personal asistencial en la UCI debe enfrentarse, dado que la presencia de este predispone al desarrollo de otras entidades patológicas como el delirium y los trastornos del ciclo circadiano. Por lo tanto, el enfoque del cuidado debe radicar en la evaluación continua y manejo oportuno de la sensación dolorosa.

La aplicación de intervenciones terapéuticas farmacológicas (administración de medicamentos de forma oportuna y eficaz) y no farmacológicas (tiempos de silencio, terapias de despertar diario y promoción del acompañamiento familiar) son fundamentales

como acciones de cuidado, con el propósito de facilitar la homeostasis, el bienestar y la calidad de vida del paciente crítico por lo cual resultan como prioridad en un plan de cuidados.

## Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de sanidad y policía social. Unidad de cuidados intensivos, Estándares y recomendaciones. Política [Internet]. 2010 [citado el 23 de noviembre de 2020]; Disponible en: <https://www.msbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UCI.pdf>
2. Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Crit Care Med* [Internet]. 2002 [citado 28 abr 2019]; 30(1):119–141. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11902253>
3. Kapfhammer HP, Rothenhausler HB, Krauseneck T, Stoll C, Schelling G. Posttraumatic stress disorder and health-related quality of life in long-term survivors of acute respiratory distress syndrome. *Am J Psychiatry* [Internet] 2004 [Citado 29 abr 2019]; 161(1):45–52. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14702249>
4. Estébanez-Montiel, Alonso-Fernandez et al. Sedación prolongada en unidades de cuidado intensivo. *Med Intensiva* [internet] 2008 [citado 2 may 2019]; 32(1):19-30. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-pdf-13116123>.
5. Kenes MT, Stollings JL, Wang L, Girard TD, Ely EW, Pandharipande PP. Persistence of Delirium after Cessation of Sedatives and Analgesics and Impact on Clinical Outcomes in Critically Ill Patients. *Pharmacotherapy*. noviembre de 2017;37(11):1357-65.
6. McAndrew NS, Leske J, Guttormson J, Kelber ST, Moore K, Dabrowski S. Quiet time for mechanically ventilated patients in the medical intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs Newctle*. 2016; 35:22-7.

7. LeBlanc A, Bourbonnais FF, Harrison D, Tousignant K. The experience of intensive care nurses caring for patients with delirium: A phenomenological study. *Intensive Crit Care Nurs Newctle*. 2018; 44:92-8.
8. Steinseth EB, Høye S, Hov R. Use of the CAM-ICU during daily sedation stops in mechanically ventilated patients as assessed and experienced by intensive care nurses – A mixed-methods study. *Intensive Crit Care Nurs*. 1 de agosto de 2018; 47:23-9.
9. Mehta S, Meade M, Burry L, Mallick R, Katsios C, Fergusson D, et al. Variation in diurnal sedation in mechanically ventilated patients who are managed with a sedation protocol alone or a sedation protocol and daily interruption. *Crit Care Lond Engl*. 01 de 2016;20(1):233.
10. Effect of Implementing Nursing Guideline on Critically Patients Outcomes' Regarding Sedation. *Assiut Sci Nurs J*. 1 de diciembre de 2018;6(15):95-107.
11. Silva DC da, Barbosa TP, Bastos AS de, Beccaria LM. Associação entre intensidades de dor e sedação em pacientes de terapia intensiva. *Acta Paul Enferm*. mayo de 2017;30(3):240-6.
12. Robleda G, Roche-Campo F, Membrilla Martínez L, Fernández-Lucio A, Villamor Vázquez M, Merten A, et al. Evaluación del dolor durante la movilización y la aspiración endotraqueal en pacientes críticos. *Med Intensiva Madr Ed Impr*. 2016;96-104.
13. Ramoo V, Abdullah KL, Tan PS, Wong LP, Chua YP, Tang LY. Sedation scoring and managing abilities of intensive care nurses post educational intervention. *Nurs Crit Care*. 2017;22(3):141-9.
14. Skrobik Y, Duprey MS, Hill NS, Devlin JW. Low-Dose Nocturnal Dexmedetomidine Prevents ICU Delirium: A Randomized, Placebo-controlled Trial. *Am J Respir Crit Care Med N Y*. 2018;197(9):1147-56.
15. Pudas-Tähkä S-M, Salanterä S. Reliability of three linguistically and culturally validated pain assessment tools for sedated ICU patients by ICU nurses in Finland. *Scand J Pain*. 2018;165-73
16. Sneyers B, Henrard S, Laterre PF, Perreault MM, Beguin C, Wouters D, et al. Predictors of clinicians' underuse of daily sedation interruption and sedation scales. *J Crit Care*. 1 de abril de 2017; 38:182-9.
17. Torres-Contreras CC, Páez-Esteban AN, Hinestrosa-Díaz del Castillo A, Rincón-Romero MK, Amaris-Vega A, Martínez-Patiño JP. Factores asociados con el delirium en pacientes críticos de una institución de salud de Bucaramanga, Colombia. *Enferm Intensiva Ed Impr*. 2019;13-20.
18. Walsh TS, Kydonaki K, Antonelli J, Stephen J, Lee RJ, Everingham K, et al. Staff education, regular sedation and analgesia quality feedback, and a sedation monitoring technology for improving sedation and analgesia quality for critically ill, mechanically ventilated patients: a cluster randomised trial. *Lancet Respir Med*. octubre de 2016;4(10):807-17.
19. Barbosa TP, Beccaria LM, Silva DC da, Bastos AS, Barbosa TP, Beccaria LM, et al. Associação entre sedação e eventos adversos em pacientes de terapia intensiva. *Acta Paul Enferm*. marzo de 2018;31(2):194-200.
20. Tejada-Pérez II. "No es fácil estar 24 horas en una cama": confort del paciente con sedación en una unidad de cuidado intensivo. *Aquichan [Internet]*. 21 de noviembre de 2017 [citado 7 de octubre de 2020];17(4). Disponible en: <https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/6741>
21. Rozycki A, Jarrell AS, Kruer RM, Young S, Mendez-Tellez PA. Feasibility of a Nurse-Managed Pain, Agitation, and Delirium Protocol in the Surgical Intensive Care Unit. *Crit Care Nurse*. 1 de diciembre de 2017;37(6):24-34.
22. Reade MC, Eastwood GM, Bellomo R, Bailey M, Bersten A, Cheung B, et al. Effect of Dexmedetomidine Added to Standard Care on Ventilator-Free Time in Patients With Agitated Delirium: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 12 de abril de 2016;315(14):1460-8.

- 23.** Yahya S, Howe BD, Rinaldo B, Arabi YM, Bailey M, Bass FE, et al. Early Sedation with Dexmedetomidine in Critically Ill Patients. *N Engl J Med Boston*. 2019;380(26):2506-17.
- 24.** Palacios-Ceña D, Cachón-Pérez JM, Martínez-Piedrola R, Gueita-Rodríguez J, Perez-de-Heredia M, Fernández-de-las-Peñas C. How do doctors and nurses manage delirium in intensive care units? A qualitative study using focus groups. *BMJ Open [Internet]*. 1 de enero de 2016 [citado 13 de noviembre de 2019];6(1). Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/6/1/e009678>
- 25.** Rose L, Fitzgerald E, Cook D, Kim S, Steinberg M, Devlin JW, et al. Clinician perspectives on protocols designed to minimize sedation. *J Crit Care*. abril de 2015;30(2):348-52.
- 26.** Reinaker TS, Frock KM. Impact of nursing education by a pharmacist on sedation practice in a trauma surgical intensive care unit. *J Trauma Nurs Off J Soc Trauma Nurses*. abril de 2015;22(2):93-8.
- 27.** Mera MJF, Díaz NR, Castellano LD, Valverde LT, Pérez LA, Redondo MML, et al. Un primer paso hacia una analgosedación más segura: evaluación sistemática de objetivos y grado de analgesia y sedación en el paciente crítico con ventilación mecánica. *Enferm Intensiva*. 2016;27(4):155-67.
- 28.** Castro CC. Revisión de la literatura sobre la validez de la escala CAM-ICU (Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit) en el diagnóstico clínico del delirium en pacientes críticos. *Inquiet Rev Enferm*. 2014;19(47):9-18.
- 29.** Velásquez Gaviria, L. M. (2020). Instrumentos para el diagnóstico de delirium en hispanohablantes: artículo de revisión. *Medicina UPB*, 35(2), 100-110. <https://doi.org/10.18566/medupb.v35n2.a04>.
- 30.** Tobar DE, Rojas EV, Álvarez TE, Romero DC, Sepúlveda EI, Cariqueo QM, et al. Recomendaciones de la Sociedad Chilena de Medicina Intensiva para la Analgesia, Sedación, Delirium y Bloqueo Neuromuscular en Pacientes Críticos Médico-Quirúrgicos Adultos. 2019;29.
- 31.** Vázquez M, Pardavila M-I, Lucia M, Aguado Y, Margall MÁ, Asiain MC. Pain assessment in turning procedures for patients with invasive mechanical ventilation. *Nurs Crit Care*. agosto de 2011;16(4):178-85.
- 32.** Carrillo-Esper R, Carrillo-Córdova DM, Carrillo-Córdova CA, Bracho-Olvera HR. Alteraciones del sueño en el enfermo grave. Un evento de gran repercusión y poco tomado en cuenta. *Med Interna México*. 18 de enero de 2018;33(5):618-33.
- 33.** Wschebor M, Aquines C, Lanaro V, Romano S, Wschebor M, Aquines C, et al. Delirium: una comorbilidad oculta asociada a mayor mortalidad. *Rev Médica Urug*. marzo de 2017;33(1):16-45.
- 34.** García Ramírez PE, Valenzuela Molina LC, Zazueta Araujo E, López Morales CM, Cabello Molina R, Martínez Hernández Magro P. Prevalencia de dolor en pacientes hospitalizados en UCIM con intubación orotraqueal y bajo sedación, medido con escala COMFORT. *Rev Soc Esp Dolor [Internet]*. 2017 [citado 9 de octubre de 2020]; Disponible en: [http://gestoreditorial.resed.es/DOI/PDF/ArticuloDOI\\_3581.pdf](http://gestoreditorial.resed.es/DOI/PDF/ArticuloDOI_3581.pdf)

**Tabla 1. Caracterización de los artículos**

BASE DE DATOS	TESAURO	RESULTADOS	DESCARTADOS POR TITULO	DESCARTADOS POR TEXTO	SELECCIONADOS POR TITULO Y CONTENIDOS
ProQuest	Adult <b>AND</b> care Nursing <b>AND</b> Deep sedation	137, se aplican filtros de tipo de fuentes y documentos con un resultado final de 87 artículos.	78 6	3	
	Sedation <b>AND</b> nursing	428, se aplican filtros adicionales de fuente tipo de documento	424	1	3
	Adult <b>AND</b> sedation <b>AND</b> nursing <b>AND</b> intensive care	1207 resultados, se aplican filtros adicionales de tipo de texto, asunto y tipo de fuente dejando un total de 470 resultados	465	4	1
PubMed	Adults <b>AND</b> intensive care unit <b>AND</b> sedation <b>AND</b> nursing	202 1	91 2	9	
SciELO	Sedación <b>AND</b> cuidado intensivo <b>AND</b> enfermería	4	3	0	1
	Sedação <b>AND</b> Enfermagem	26	22 2	2	
ScienceDirect	Adult <b>AND</b> Sedation <b>AND</b> Nursing	157, se aplica filtro de año quedando 43 artículos	38 3	2	
BVS	Adulto <b>AND</b> Sedación <b>AND</b> Cuidado intensivo <b>AND</b> enfermería	38 y luego de aplicar filtros de año, tipo de texto, asunto principal y fuente quedan como resultado 18 artículos	14 0	4	

**Tabla 2.** Artículos seleccionados y sus características

NOMBRE DEL ARTÍCULO	BASE DE DATOS	TIPO DE ESTUDIO	AÑO DE PUBLICACIÓN	PAÍS DE ORIGEN	PROFESIÓN DE AUTORES
Effect of Dexmedetomidine Added to Standard Care on Ventilator-Free Time in Patients With Agitated Delirium	ProQuest	Ensayo clínico aleatorizado	2016	Australia	Medicina
Factores asociados con el delirium en pacientes críticos de una institución de salud de Bucaramanga, Colombia	ScienceDirect	Investigación de abordaje cuantitativo, analítica, de cohortes.	2018	Colombia	Enfermería
How do doctors and nurses manage delirium in intensive care units? A qualitative study using focus groups	PubMed	Cualitativo con grupos focales	2016	España	Fisioterapia, enfermería y terapia ocupacional
Impact of oversedation prevention in ventilated critically ill patients: a randomized trial—the AWARE study	PubMed	Ensayo multicéntrico aleatorizado	2018	Francia	NO REPORTA
Persistence of Delirium after Cessation of Sedatives and Analgesics and Impact on Clinical Outcomes in Critically Ill Patients	PubMed	Estudio correlacional	2017	Estados Unidos	Farmacéuta, medicina, bioestadística
Quiet time for mechanically ventilated patients in the medical intensive care unit	PubMed	Estudio cohorte prospectivo	2016	Estados Unidos	NO REPORTA
Staff education, regular sedation and analgesia quality feedback, and a sedation monitoring technology for improving sedation and analgesia quality for critically ill, mechanically ventilated patients: a cluster randomised trial.	PubMed	Ensayo aleatorizado por conglomerados	2016	Escocia	NO REPORTA
The experience of intensive care nurses caring for patients with delirium: A phenomenological study	ProQuest	Cualitativo fenomenológico interpretativo	2017	Canadá	Enfermería
Low-Dose Nocturnal Dexmedetomidine Prevents ICU Delirium	ProQuest	Ensayo doble ciego controlado con placebo, prospectivo y fase II,	2018	Canadá	Medicina, farmacéutica
Early Sedation with Dexmedetomidine in Critically Ill Patients	ProQuest	Ensayo clínico aleatorizado	2019	Australia	Medicina
Clinician perspectives on protocols designed to minimize sedation	PubMed	Ensayo clínico aleatorizado	2015	Canadá	Medicina y farmacia
Effect of Implementing Nursing Guideline on Critically Patients Outcomes' Regarding Sedation	ProQuest	Estudio cuasi experimental	2018	Egipto	Enfermería
Feasibility of a Nurse-Managed Pain, Agitation, and Delirium Protocol in the Surgical Intensive Care Unit	ProQuest	Estudio de Cohorte Retrospectivo	2017	Estados Unidos	Medicina
Impact of Nursing Education by a Pharmacist on Sedation Practice in a Trauma Surgical Intensive Care Unit	PubMed	Estudio cuasi-experimental	2015	Estados Unidos	Farmacéutas
Use of the CAM-ICU during daily sedation stops in mechanically ventilated patients as assessed and experienced by intensive care nurses – A mixed-methods study	PubMed	Diseño explicativo secuencial de métodos mixtos.	2018	Noruega	Enfermería

Variation in diurnal sedation in mechanically ventilated patients who are managed with a sedation protocol alone or a sedation protocol and daily interruption	PubMed	Ensayo aleatorizado.	2016	Canadá	Medicina
"No es fácil estar 24 horas en una cama": confort del paciente con sedación en una unidad de cuidado intensivo	SciELO	Cualitativo de tipo Etnográfico particularista	2017	Colombia	Enfermería
Associação entre intensidades de dor e sedação em pacientes de terapia intensiva	SciELO	Estudio de cohorte transversal	2017	Brasil	Medicina
Associação entre sedação e eventos adversos em pacientes de terapia intensiva	SciELO	Estudio Prospectivo, Cuantitativo	2018	Brasil	Medicina
Intensive care nurses' experiences and perceptions of delirium and delirium care	ScienceDirect	Estudio Cualitativo con enfoque fenomenológico	2017	Reino Unido	Enfermería
Analgesia-first sedation in critically ill adults: A U.S. pilot, randomized controlled trial	ScienceDirect	Ensayo piloto aleatorizado de tres brazos	2019	Estados Unidos	Medicina, farmacéutica, enfermería
Evaluación del dolor durante la movilización y la aspiración endotraqueal en pacientes críticos.	Biblioteca Virtual en Salud (BVS)	Estudio prospectivo, observacional y analítico de medidas repetidas	2015	España	Medicina, anestesiología
Predictors of clinicians' underuse of daily sedation interruption and sedation scales	Biblioteca Virtual en Salud (BVS)	Descriptivo	2016	Bélgica	Medicina, farmaceuta, estadística
Sedation scoring and managing abilities of intensive care nurses post educational intervention	Biblioteca Virtual en Salud (BVS)	Cuasi experimental	2015	Malasia	Enfermería
Reliability of three linguistically and culturally validated pain assessment tools for sedated ICU patients by ICU nurses in Finland	Biblioteca Virtual en Salud (BVS)	Observacional	2018	Finlandia	Enfermería

**Tabla 3. Resultados de evaluación de calidad.**

NOMBRE DEL ARTÍCULO	TIPO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PUNTAJE	CALIDAD
Effect of Dexmedetomidine Added to Standard Care on Ventilator-Free Time in Patients With Agitated Delirium	CASPe ensayo clínico	11	ALTA
Factores asociados con el delirium en pacientes críticos de una institución de salud de Bucaramanga, Colombia	CASPe cohortes	10	ALTA
How do doctors and nurses manage delirium in intensive care units? A qualitative study using focus groups	CASPe cualitativo	9	ALTA
Impact of oversedation prevention in ventilated critically ill patients: a randomized trial—the AWARE study	CASPe ensayo clínico	4	BAJA
Persistence of Delirium after Cessation of Sedatives and Analgesics and Impact on Clinical Outcomes in Critically Ill Patients	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	87%	ALTA
Quiet time for mechanically ventilated patients in the medical intensive care unit	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	88%	ALTA
Staff education, regular sedation and analgesia quality feedback, and a sedation monitoring technology for improving sedation and analgesia quality for critically ill, mechanically ventilated patients: a cluster randomised trial.	CASPe ensayo clínico.	10	ALTA
The experience of intensive care nurses caring for patients with delirium: A phenomenological study	CASPe cualitativo	9	ALTA
Low-Dose Nocturnal Dexmedetomidine Prevents ICU Delirium	CASPe ensayo clínico	11	ALTA
Early Sedation with Dexmedetomidine in Critically Ill Patients	CASPe ensayo clínico	10	ALTA
Clinician perspectives on protocols designed to minimize sedation	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	85%	ALTA
Effect of Implementing Nursing Guideline on Critically Patients Outcomes' Regarding Sedation	CASPe ensayo clínico	9	ALTA
Feasibility of a Nurse-Managed Pain, Agitation, and Delirium Protocol in the Surgical Intensive Care Unit	CASPe cohortes	7	MEDIA
Impact of Nursing Education by a Pharmacist on Sedation Practice in a Trauma Surgical Intensive Care Unit	CASPe ensayo clínico	9	ALTA
Use of the CAM-ICU during daily sedation stops in mechanically ventilated patients as assessed and experienced by intensive care nurses – A mixed-methods study	CASPe cualitativo	9	ALTA
Variation in diurnal sedation in mechanically ventilated patients who are managed with a sedation protocol alone or a sedation protocol and daily interruption	CASPe ensayo clínico	11	ALTA
“No es fácil estar 24 horas en una cama”: confort del paciente con sedación en una unidad de cuidado intensivo	CASPe cualitativo	10	ALTA
Associação entre intensidades de dor e sedação em pacientes de terapia intensiva	CASPe cohorte	10	ALTA
Associação entre sedação e eventos adversos em pacientes de terapia intensiva	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	81%	ALTA

Intensive care nurses' experiences and perceptions of delirium and delirium care	CASPe cualitativo	9	ALTA
Analgesia-first sedation in critically ill adults: A U.S. pilot, randomized controlled trial	CASPe ensayo clínico 9	A	LTA
Evaluación del dolor durante la movilización y la aspiración endotraqueal en pacientes críticos.	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	98%	ALTA
Predictors of clinicians' underuse of daily sedation interruption and sedation scales	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	81%	ALTA
Sedation scoring and managing abilities of intensive care nurses post educational intervention	CASPe ensayo clínico 9	A	LTA
Reliability of three linguistically and culturally validated pain assessment tools for sedated ICU patients by ICU nurses in Finland	Instrumento de criterios para evaluar el mérito científico de los artículos seleccionados para el Meta-Análisis-IMeCI	98%	ALTA

**EFFECTO DE UN ENTRENAMIENTO COMPUTARIZADO DE LA MEMORIA DE TRABAJO SOBRE LAS HABILIDADES LECTORAS EN POBLACIÓN ESCOLARIZADA ENTRE 6 Y 10 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE DISLEXIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**EFFECT OF A COMPUTERIZED TRAINING OF WORKING MEMORY ON READING SKILLS IN A SCHOOL POPULATION BETWEEN 6 AND 10 YEARS OLD WITH A DIAGNOSIS OF DYSLEXIA: A SYSTEMATIC REVIEW.**

**CASE REPORT**

**Recibido: Enero del 2021 - Aceptado: Diciembre del 2021 - Correo de correspondencia: jose.jimenez@uniquindio.edu.co**

*Diana Marcela Aguirre Holguín - Psicóloga - Dirección: Cra 19 B No 22 30 Guadalajara de Buga/Valle*

*Correo: marce010234@hotmail.com*

*José Arturo Jiménez Alarcón - Esp. Neuropsicología y Demencias - Exmiembro de número ACN - Grupo de investigación en neurociencias Uniquindio 2015-2016 - Convenio Fundación José Ma. Córdoba - Calle 14 4-81 Cartago (V)*

*Jose.jimenez@uniquindio.edu.co*

*Audry Stefany Rincón Pacheco - Terapeuta Ocupacional- Dirección: Cra 39 No 33B 20 Villavicencio/Meta*

*Correo: audryrp91@hotmail.com*

**Resumen**

La dislexia es una problemática recurrente en la población escolar, que incide en el rendimiento académico, de allí la necesidad de indagar los efectos de los entrenamientos cognitivos computarizados sobre la memoria de trabajo y el impacto que tienen sobre las habilidades lectoras. Se evidenciaron vacíos en la identificación de los componentes que se encuentran alterados en los signos de la dislexia. Son pocas las investigaciones sobre la importancia de la agenda visoespacial y su papel dentro de las habilidades lectoras, no se reconocen los efectos de los ECC que favorezcan la comprensión y fluidez lectora. El objetivo de este estudio es describir los efectos de un ECC de MT sobre las habilidades lectoras en población escolarizada entre 6 y 10 años con diagnóstico de dislexia; con una metodología de revisión sistemática de dos pasos en relación a las variables de estudio, partiendo de la revisión cronológica a través de una ecuación de búsqueda, en un periodo temporal de 2010 a 2020 obteniendo como resultado 140 estudios. Se identificaron tres líneas de investigación orientadas a los efectos de los ECC sobre la consciencia fonológica y las habilidades visoespaciales, también los efectos de los ECC sobre las áreas cerebrales. Este tipo de estudio reconoce la importancia de los ECC en la MT en niños escolarizados con diagnóstico de dislexia, siendo estas estrategias innovadoras que contribuyen al manejo de los signos facilitando la intervención y eficacia de los tratamientos de estas dificultades.

**Palabras claves:** Memoria de trabajo, dislexia, habilidades lectoras, entrenamiento cognitivo computarizado.

**ABSTRACT**

Dyslexia is a recurring problem in the school population, which affects academic performance, hence the need to investigate the effects of computerized cognitive training on working memory and the impact they have on reading skills. There were gaps in the identification of the components that are altered in the signs of dyslexia. There is little research on the importance of the visuospatial agenda and its role within reading skills, the effects of CCTs that favor reading comprehension and reading fluency are not recognized. The objective of this study is to describe the effects of a TMC CCT on reading skills in a school population between 6 and 10 years old with a diagnosis of dyslexia; with a two-step systematic review methodology in relation to the study variables, starting from the chronological review through a search equation, in a time period from 2010 to

2020, obtaining 140 studies as a result. Three lines of research focused on the effects of CCTs on phonological awareness and visuospatial skills were identified, as well as the effects of CCTs on brain areas. This type of study recognizes the importance of CCTs in TM in school children with a diagnosis of dyslexia, these being innovative strategies that contribute to the management of the signs, facilitating the intervention and efficacy of the treatments of these difficulties.

**Key words:** Working memory, dyslexia, reading skills, computerized cognitive training.

## INTRODUCCIÓN

La dislexia es uno de los problemas de aprendizaje más generalizados que se refleja en dificultades para con la decodificación de palabras y deletreo afectando las habilidades lectoras (1) lo anterior se refleja en las cifras poblacionales de la OMS, donde refiere la prevalencia del 10 y el 15% de la población mundial que sufre esta problemática (OMS, 2011). Estos aspectos conllevan a alteraciones en el procesamiento fonológico, paralelo con un bajo nivel de los componentes de la memoria de trabajo, que interfieren en el desempeño de las habilidades lectoras afectando el rendimiento académico (2).

Así mismo al presentarse un bajo desempeño en tareas que demandan la participación de MT se evidencian alteraciones en la estructuración del sonido, organización fonológica y lenguaje expresivo (2), se demuestra así que al entrenar el componente de la memoria de trabajo verbal surgen efectos sobre las habilidades cognitivas relacionadas con la lectura (3).

Se encuentra entonces que los ECC en la memoria de trabajo son un marco de referencia actual como intervenciones a futuro, para mitigar los signos asociados en las alteraciones de la lectura, debido que estos entrenamientos estimulan los componentes de la MT que interfieren en la adquisición de las habilidades lectoras (2). Además, se evidencia una fuerte asociación entre las mejoras en la memoria de trabajo visoespacial y los procesos cognitivos (2). Así mismo, también mejora la decodificación de palabras, la lectura, velocidad y comprensión de textos, (2). En otra investigación se observan mejoras significativas en los procesos de recuperación de información, lo que favorece la velocidad de lectura de palabras sueltas que

tengan contenido semántico, siendo estas últimas características necesarias en las habilidades lectoras. (4).

Por tal razón el objetivo de este estudio es describir los efectos de un ECC de la memoria de trabajo sobre las habilidades lectoras en población escolarizada entre 6 y 10 años con diagnóstico de dislexia. Esta revisión sistemática hipotetiza que el entrenamiento cognitivo computarizado de la memoria de trabajo mejora las habilidades lectoras (comprensión lectora y fluidez lectora) en población escolarizada entre 6 y 10 años con diagnóstico de dislexia.

## MÉTODO

Dentro de esta investigación se utiliza una metodología de dos pasos, con la finalidad de obtener mayor relación entre las variables de estudio, variable independiente memoria de trabajo-entrenamiento cognitivo, variable dependiente habilidades lectoras.

Por otra parte, se tuvo en cuenta la evolución presentada mediante un árbol de la ciencia (raíz, tronco, hojas), donde se muestra la revisión cronológica de los avances del tema de investigación, para ello se utiliza una ecuación de búsqueda a través de la plataforma scopus (Ecuación: "Reading skills" and "dyslexia" and "working memory training") los cuales permitieron identificar los revistas, estudios y autores más relevantes. Este último fue definido por un periodo temporal de 2010 a 2020 obteniendo como resultado 140 estudios.

## RESULTADOS

Efectos de los entrenamientos cognitivos computarizados sobre la conciencia fonológica.

Teniendo en cuenta la relación entre los signos de la dislexia y la memoria de trabajo en donde se evidencia alterada la ruta fonológica, y encontrándose que los entrenamientos cognitivos computarizados, muestran beneficios en las habilidades lectoras (3).

Existen investigaciones dedicadas específicamente a estudiar la relación entre los procesos de lectura y la MT. En este sentido, un estudio longitudinal realizado en el sur de Inglaterra a niños de 8, 9 y 11 años, en donde por medio de evaluaciones de vocabulario y tareas de almacenamiento, procesamiento y discriminación, se evaluó la capacidad de lectura, el vocabulario y las habilidades verbales de los niños. (5).

En este estudio, se encontró que las relaciones entre la comprensión lectora y la realización de inferencias no estaba totalmente mediado por la memoria de trabajo. Así mismo, se evidenció que las dificultades en la comprensión lectora presentan una debilidad semántica específica, que restringe su capacidad para almacenar información verbal en la memoria a corto plazo. (5).

Por otra parte, un estudio realizado en escuelas primarias cerca de Berna, Suiza a niños de 9 a 11 de tercer grado y comienzo del cuarto grado, en un grupo control y experimental, el cual recibió 2 semanas de entrenamiento en MT, en la que se utilizaron computadoras basadas en Windows, presentando una secuencia de animales en el centro de la pantalla. Se evaluaba el procesamiento y codificación, así mismo, se aplicaron tareas de lectura, operación o amplitud espacial. (4).

En este estudio se encontró, que el entrenamiento en la MT optimiza los procesos de recuperación, lo que a su vez mejora la velocidad de lectura de palabras

sueltas y texto con contenido semántico.

Además, los resultados proporcionan más evidencias de que la MT y la lectura comparten procesos de superposición, debido a que se muestra un vínculo más fuerte entre la MT verbal y el léxico familiar.

Los datos arrojados del entrenamiento, también mostraron que los niños mejoraron significativamente su rendimiento en la tarea entrenada; consecuentemente, se evidencia que incluso pequeños aumentos en la eficacia de la MT pueden mejorar significativamente el desempeño en actividades académicas, debido a que la baja capacidad de la memoria de trabajo parece ser un factor de alto riesgo del bajo rendimiento en los primeros años escolares. (3).

Así mismo, en una investigación semi-experimental realizada en la ciudad de Teherán en Irán, a niños de 8 años y 10 de los que sospechaba que tenían problemas de lectura, los cuales fueron evaluados al inicio y final en función de sus habilidades lectoras con la prueba NEMA de rendimiento de lectura, por medio de una intervención a través de un paquete de entrenamiento cognitivo de juegos digitales sencillos “Maghzineh” a través de un sitio web y aplicaciones de Android. (3).

Los resultados de esta investigación demuestran que los videojuegos cognitivos computarizados de Maghzineh son eficaces para mejorar el rendimiento de lectura de los estudiantes con problemas en las habilidades lectoras, así mismo se evidencia un impacto en los procesos de atención, memoria, concentración y funciones ejecutivas de los estudiantes que participaron en el estudio, componentes necesarios en el proceso de lectura.

Del mismo modo, se evidencia que los entrenamientos cognitivos de Maghzineh, aumentan la capacidad para resolver problemas abstractos, resolución y mejora de

procesos de control cognitivo como la toma de decisiones, lo que permitió a los participantes cambiar sus estrategias de lectura, si no podían leer el texto. Por ende, al aumentar la resolución de problemas y la toma de decisiones en estos estudiantes se demostró mejoras en el rendimiento de su lectura.

Por último, una investigación en donde se examinó los efectos de un programa de entrenamiento fonológico adaptativo en niños de habla árabe con dislexia de grados 4 y 5, con un grupo control y otro experimental, a través de una prueba de lectura de palabras y pseudopalabras basada en normas, en las que se evaluaba la capacidad del niño para combinar sílabas, formar una palabra, identificar los mismos fonemas iniciales y finales, así mismo procesamiento de información verbal auditiva y memoria verbal. (3).

En los resultados se evidencia que el entrenamiento fonológico tiene efectos positivos en cada uno de los tres procesos fonológicos y, por ende, este aumenta el rendimiento en lectura y del mismo se muestra una mejora recuperación del código fonológico. Estos hallazgos permiten enfatizar que un deterioro en las representaciones fonológicas y en la memoria causa un recuerdo inadecuado de elementos fonológicos lo que lleva a una aplicación incorrecta del grafema-fonema, lo que afecta el proceso de lectura.

Efectos de los entrenamientos cognitivos computarizados sobre las habilidades visoespaciales.

La memoria de trabajo es uno de los elementos esenciales dentro de las funciones ejecutivas, la cual interfiere en las habilidades lectoras dado a sus componentes, por tal motivo haremos énfasis especialmente en la agenda visoespacial, donde su función

principal es manipular y detallar las características de los estímulos visuales y espaciales, como lo es el color, tamaño, forma, dimensión, entre otras (Baddeley, 2012). En un estudio realizado en Teherán, Irán, indagaron sobre los índices de resultados neuro-cognitivos, mediante el entrenamiento cognitivo enfocado en la memoria de trabajo visoespacial, en niños en edades entre 7 y 12 años de 3 centros de discapacidad de aprendizaje y de 1 centro de neurociencias, conformaron grupos control y experimentales, aplicaron entrenamientos adaptativos computarizados, mediante un formato de videojuego, denominado BrainWare Safari, mostrando efectos positivos con los entrenamientos en la memoria de trabajo visoespacial, mayor rendimiento en los procesos atencionales inhibitorios, en elementos como lo es la respuesta visual y atención visual sostenida hasta por 6 meses. (2).

Otro estudio en Guangzhou-China, investigaron los efectos generales y específicos de los entrenamientos cognitivos de la memoria de trabajo en las habilidades lectoras, en niños con dislexia del desarrollo que se encontraban cursando 3er y 4to de primaria, conformaron grupos experimentales y un grupo control, donde se utilizó un programa n-black con paradigmas visoespaciales durante 15 días, se obtuvieron resultados significativos en aspectos visoespaciales como lo es la rima visual y conciencia ortográfica, la decodificación visual de palabras en el almacenamiento temporal en la memoria de trabajo visoespacial (3).

De igual manera en Inglaterra en el 2009, indagaron la efectividad de los entrenamientos adaptativos en la memoria de trabajo, tomaron una muestra de 42 niños en edades entre 8 y 11 años, realizaron evaluaciones antes y después del

entrenamiento, formaron grupos control y experimental, suministraron tareas de juego en computadora por 35 minutos durante 20 días, que implicaban el manejo del almacenamiento temporal, la manipulación de la información de la secuencia viso-espacial y verbal, encontrado resultados satisfactorios el proceso de almacenamiento del material visoespacial, además de esto el 37% de los niños refieren que fue más fácil concentrarse mediante los estímulos visuales en comparación a otros estudiantes, donde el 27% manifiestan que se concentran mejor para retener la información con estímulos variados (6).

En este mismo sentido, en Israel investigaron la influencia de la aceleración de la lectura y los programas de entrenamiento de la memoria de trabajo, mediante entrenamientos adaptativos basados en computadoras, WMP para el manejo de las habilidades fonológicas y RAP para el entrenamiento del componente visoespacial, tomaron una muestra de 91 niños de 4 clases de 3er grado de primaria, obteniendo como resultado efectos positivos en el componente fonológico y visoespacial, en este último aspecto como, la fluidez en la lectura, comprensiones de la misma, decodificación de palabras, reconocimiento de las palabras mediante la formación de representaciones visuales, patrones y secuencias de letras, además de discriminación de palabras en secuencias temporales de los fonemas. (7)

Efectos de los entrenamientos cognitivos computarizados sobre áreas cerebrales. Teniendo en cuenta, que los entrenamientos cognitivos computarizados sobre la memoria de trabajo, muestran beneficios en las habilidades lectoras de pacientes con dislexia, nace el interés de profundizar en las áreas que se estimulan en el momento de recibir estos entrenamientos en niños que presentan alteraciones en algunos componentes de la

MT. En este sentido, un estudio realizado en Cincinnati, Ohio, a niños entre 8 y 12 años con dificultades en lectura, y lectores típicos, con un grupo control y otro grupo experimental, en el cual se examinó el efecto del entrenamiento RAP (Programa de Aceleración de la Lectura) en las regiones de interés del circuito neural. (8)

En este estudio se utilizó un programa de aceleración de lectura RAP, por medio de una tarea de decisión léxica, la cual consistía de 12 bloques de elementos de texto, de palabras o pseudopalabras, durante una resonancia magnética funcional, a través de una pantalla usando DirectRT software. En los resultados, se evidencian mejoras en la velocidad de lectura contextual oral y silenciosa, mostrando así activación del hemisferio izquierdo, del mismo modo, se mostraron mejoras en la comprensión lectora, que fueron asociadas con aumentos significativos en la activación del lóbulo frontal derecho. (8).

Por ende, se enfatiza que los entrenamientos RAP, permiten que los niños con dificultades de lectura tengan una ganancia en la función ejecutiva, debido a que esta muestra una integración eficiente del módulo fonológico, junto con la semántica, el módulo ortográfico y la función ejecutiva.

Por tanto, en este estudio, se demuestra que un entrenamiento en la fluidez lectora, predice una mayor activación tanto en la fonología, como en la semántica y en las regiones ejecutivas, que respaldan la afirmación que la fluidez es una combinación de ambos procesos claves relacionados con la lectura y las habilidades básicas de orden superior. (10).

Por último los resultados del entrenamiento RAP evidencian la activación de regiones "compensatorias" también, con mayor activación frontal, mostrando así una mayor

velocidad de lectura que conduce a una mejora de la decodificación y la comprensión (10). Por ende, en este estudio se evidencian las diferentes áreas que se activan y/o estimulan a través de un entrenamiento RAP como lo es, la circunvolución frontal inferior izquierda, circunvolución occipital izquierda, circunvolución temporal superior izquierda y circunvolución frontal medial izquierda y derecha, circunvolución inferior derecha, así mismo en la corteza cingulada anterior derecha. (8).

Por otra parte, un estudio realizado Theran, Irán a niños de 7 a 12 años con diagnóstico de dislexia de tres centros de discapacidad de aprendizaje y un centro de neurociencia, con un grupo control y otro grupo experimental. En el cual se investigó los efectos de un entrenamiento cognitivo computarizado adaptativo en memoria de trabajo visual-espacial (VSMT), con medidas de potenciales relacionados con eventos (ERP) los cuales fueron tomados al inicio, después del entrenamiento. (2).

En este estudio se utilizó una tarea Visual 1-Back (V1-Back), en la que se presentó 80 ensayos que contenían diferentes objetos de dibujo animado, así mismo, una tarea de tramo, de reconocimiento de patrones, de dibujo de patrones y una tarea de memoria simultánea, por medio de un videojuego BrainWare Safari. Durante estas tareas a los participantes, se les colocó un electrodo en la oreja izquierda y otro electrodo debajo del ojo derecho, a través de un dispositivo Mitsar-EEG. (2).

Los resultados demostraron que P3b reflejan cambios dentro de la actividad neuronal las cuales están involucradas con el almacenamiento y procesos de MT. Por lo tanto, las ondas ERP en la tarea visual 1-back, después del inicio del estímulo evidencian la activación en el cerebro de la

región parietal relacionada con la inspección visual. (Brouwer et al., 2011).

En este sentido, los hallazgos encontrados indican la posibilidad de que a mayor amplitud de P3b inducida por el VSMT permiten un aumento de la capacidad de MT conductual, observada en las tareas relevantes, evidenciando cambios funcionales en redes frontoparietales a gran escala (Thompson et al.; 2007).

En consecuencia, la magnitud mejorada de P300 en una tarea de MT visual después del entrenamiento, favorece el nivel de automatización dentro del sistema VSMT, por tanto, esto evidencia una capacidad de almacenamiento de MT disponible para representar y procesar el significado de las palabras y textos. Por esto, si se utilizan tareas VSMT, estas pueden llegar a favorecer conexión con los procesos de lectura, beneficiando así las alteraciones presentadas en las mismas (11).

## **DISCUSIÓN**

Mediante esta investigación se logró describir el efecto del entrenamiento cognitivo computarizado de la memoria de trabajo sobre las habilidades lectoras, encontrándose efectos sobre algunos componentes de la MT como lo son el bucle fonológico y la agenda visoespacial, evidenciándose resultados en las habilidades lectoras específicamente en la comprensión y fluidez lectora.

Teniendo en cuenta los resultados que arrojan los ECC en la MT se encontraron similitudes en algunas investigaciones, donde se evidencia la alteración en el bucle fonológico (9). Así mismo, al realizar estos entrenamientos se favorece el nivel de la memoria de trabajo arrojando resultado en la capacidad de lectura, el vocabulario y las habilidades verbales de los niños. (3).

Otro aspecto a resaltar dentro de los componentes de la MT es el papel que desempeña la agenda visoespacial en las habilidades lectoras, ya que estudios previos arrojan resultados significativos en la rima visual y conciencia ortográfica, la decodificación visual de palabras en el almacenamiento temporal en la memoria de trabajo viso-espacial (3). También, se evidencio la asociación entre las mejoras en la memoria de trabajo viso-espacial y los procesos cognitivos como lo es el control inhibitorio de la atención, los cuales están relacionados con los logros en las habilidades de lectura. (2).

Por otra parte, se encontró que la mayoría de las investigaciones direccionan los ECC al bucle fonológico específicamente en población escolarizada que presentan signos asociados a la dislexia con problemas de lectura (3).

Los recursos que utilizaron las investigaciones para realizar este tipo de entrenamientos, fueron juegos digitales sencillos a través sitios web, aplicaciones de Android y computadoras basadas en Windows (3).

Sin embargo, en algunas investigaciones se encontraron diferencias en cuanto al tipo de estudio, longitudinal donde la población en edades entre 8,9 y 11 años participaron de un ECC por un periodo de tiempo prolongado (3). Por otra parte, en un estudio semi experimental los participantes conformaron grupos control y experimental para suministrar los ECC, ya que permite identificar el resultado de la aplicación de los entrenamientos, brindándole al estudio alto nivel de validez y confiabilidad (7).

Otra diferencia significativa, es la aplicación de pruebas de lectura, vocabulario, discriminación al inicio y final de los ECC (7). También, se encuentra diferencias en los periodos de tiempo de la aplicación de los ECC por ejemplo, en una investigación en Inglaterra tomaron 35 minutos durante 20 días para la aplicación del entrenamiento

(6). Mientras que, en un estudio realizado en China el entrenamiento fue aplicado durante 15 días (3) y en un estudio realizado en escuelas primarias cerca de Berna Suiza, la aplicación del entrenamiento en MT fue durante 2 semanas (3).

Así mismo, se encontró que los resultados de los ECC en la MT están relacionados a otras características como por ejemplo, atencionales o factores motivacionales, en donde se enfatiza la importancia de estos procesos para mejorar las dificultades en la lectura y por ende, el rendimiento académico de los niños con signos asociados a la dislexia (4).

Algunas de las limitaciones que se encontraron en la revisión sistemática, son los pocos estudios disponibles que investiguen el entrenamiento en MT sobre las habilidades visoespaciales y así mismo, las pocas investigaciones que enfatizen los beneficios y resultados de los ECC sobre las habilidades lectoras. En cuanto a las limitaciones de los estudios se evidencio que una de ellas hacía referencia a la muestra en cuanto a la población y el tipo de escuelas o centros elegidos para participar. Por otra parte, el tiempo que se estableció para la aplicaciones los ECC y las pruebas fue tiempo limitado, dado que consideraban que las pruebas de seguimiento son necesarias para evaluar el efecto de las intervenciones (7).

Para concluir, una futura línea de investigación debería de estar enfocada en estudiar qué aspectos de la fonología están alterados en las habilidades lectoras, y así mismo, estudiar qué aspectos de la lectura son los que se alteran debido a la dificultad en la conciencia onológica. Dado a que cada una de ellas tiene diferentes componentes que, al encontrarse alterados, pueden afectar la adquisición de las habilidades lectoras no solo en la fluidez y la comprensión lectora, sino también, en el reconocimiento de palabras, análisis de

palabras y comprensión de oraciones, componentes necesarios para el desarrollo adecuado de las habilidades lectoras. Otra línea de investigación a futuro que se debería tener en cuenta serían las características de uno de los elementos de la MT, en este caso hacemos referencia a la agenda viso-espacial, puesto que para el desempeño adecuado de un proceso de lectura es necesario reconocer y decodificar palabras mediante la información que percibimos de las representaciones visuales, de igual manera los patrones y secuencias de las letras, permitiendo así discriminar palabras en secuencias temporales de los fonemas, todos estos aspectos mencionados anteriormente se llevan a cabo gracias a este elemento de la memoria de trabajo, ya que se encarga de almacenar las características de los estímulos visuales y la manipulación de esta información no verbal, además el mayor número de estudios están orientados hacia la investigación del bucle fonológico y se ha dejado de lado el papel que juega la agenda visoespacial.

## CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en la revisión sistemática añaden evidencias sobre el impacto que tienen los ECC en la memoria de trabajo señalando así los efectos en las habilidades lectoras en niños con discapacidades lectoras, mostrando así, que al presentarse un bajo nivel en la MT esto incide en el procesamiento fonológico específicamente en la recuperación léxica, la semántica, el módulo ortográfico, la decodificación de palabras entre otros aspectos. También los hallazgos encontrados demuestran la relación existente entre la MT y los signos presentados en la dislexia, al encontrarse alteración en la ruta fonológica la cual incide de forma significativa en la adquisición de las habilidades lectoras.

Por ende, los resultados se evidencian que los ECC sobre el procesamiento fonológico tiene efectos positivos, lo que con lleva a aumentar el rendimiento en lectura mejorando así recuperación del código fonológico. Por ende, estos hallazgos permiten enfatizar que al presentarse un deterioro en las representaciones fonológicas y en la memoria con lleva a una aplicación incorrecta del grafema-fonema, lo que afecta el proceso de lectura.

Así mismo, dentro de los hallazgos se encuentra que los ECC tiene efectos sobre las habilidades visoespacial, muestra como resultado mejorías en componentes necesarios en las habilidades lectoras como lo son decodificación de palabras, reconocimiento de las palabras mediante la formación de representaciones visuales, patrones y secuencias de letras.

## Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. De-La-Peña, C. y Ballell, D., 2019. Comprensión lectora: contribución a la memoria de trabajo verbal en Educación Primaria diferenciada. *Ocnos Revista de Estudios sobre lectura*, pp.31-40.
2. Lotfi S, Rostami R, Shokoohi-Yekta M, Ward R, Motamed-Yeganeh N, Mathew A et al. Efectos del entrenamiento cognitivo computarizado para niños con dislexia: un estudio ERP. *Revista de neurolingüística*. 2020: 55.
3. Yang J, Peng J, Zhang D, Zheng L, Mo L. Efectos específicos del entrenamiento de la memoria de trabajo sobre las habilidades lectoras de los niños chinos con dislexia del desarrollo. *MÁS UNO*. 2021.

4. Loosli S, Buschkuehl M, Perrig W, Jaeggi S. El entrenamiento de la memoria de trabajo mejora procesos de lectura en niños en desarrollo. *Neuropsicología infantil: una revista sobre Desarrollo normal y anormal en Niñez y adolescencia*. 2011: 62-78.
5. Caín K, Oakhill J, Bryant P. Habilidad de comprensión de lectura de los niños: predicción simultánea mediante la memoria de trabajo, la capacidad verbal y las habilidades de componentes. *Revista de Psicología de la Educación*. 2004: 31-42.
6. Holmes J, Gathercole S, Dunning D. El entrenamiento adaptativo conduce a una mejora sostenida de la memoria de trabajo en niños. *Ciencias del desarrollo*. 2009; 9-15.
7. Kashani-Vahid L, Kazemi Taskooh S, Moradi H. Eficacia del videojuego cognitivo “Maghzineh” en el rendimiento lector de estudiantes con dificultades de aprendizaje en lectura. Simposio internacional de juegos serios (ISGS). 2019.
8. Horowitz Kraus T, Vannest J, Kadis D, Cicchino N, Y. Wang Y, K. Holland S. El entrenamiento de aceleración de lectura cambia los circuitos cerebrales en niños con dificultades de lectura. *Cerebro y comportamiento*. 2014; (886-902).
9. Maehler C, Joerns C, Schuchardt K. Formación de la memoria funcional de los niños con y sin dislexia. *niños*. 2019: 1-15.
10. Nevo E, Breznitz Z. Efectos de la memoria de trabajo y la lectura entrenamiento de aceleración para mejorar la capacidad de memoria de trabajo y lectura de habilidades entre los estudiantes de tercer grado. *Neuropsicología infantil: una revista sobre Desarrollo normal y anormal en Niñez y adolescencia*. 2014.
11. Shiran A, Breznitz Z. El efecto del entrenamiento cognitivo sobre el rango de memoria y la velocidad de procesamiento de información en la memoria de trabajo de lectores disléxicos y hábiles. *Revista de neurolingüística*. 2010; 524-537.



# HOSPITUM

REVISTA DE INVESTIGACIÓN

Revista Científica del Hospital Departamental Universitario del Quindío San Juan de Dios  
Avenida Bolívar calle 17 Norte Armenia - Quindío - Colombia  
Oficina de Investigación y Servicios Docentes

[revistahospitium@hospitalquindio.gov.co](mailto:revistahospitium@hospitalquindio.gov.co)