

Editorial

THE MEDICINE OF THE FUTURE

LA MEDICINA DEL FUTURO

Ivana Preciosa Fernández Jara¹ 

¹ Universidad María Auxiliadora, Dirección de Investigación e Innovación, Mariano Roque Alonso, Paraguay

Entre los objetivos de la Agenda 2023 de Desarrollo Sostenible se encuentra el objetivo 3 que es “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”. Para lograr esta importante meta se necesita una mayor inversión en los sistemas de salud y desarrollar nuevas herramientas para prevenir futuras amenazas en la salud de la población (1).

Teniendo en cuenta dicho objetivo, en el futuro lo que se busca es que la medicina responda a las necesidades de manera más rápida y efectiva, con la ayuda de las tecnologías modernas se puede alcanzar un mayor bienestar y una esperanza de vida más larga en los países en desarrollo (2).

Actualmente los pacientes acuden a los hospitales para ser diagnosticados y recibir atención para sus enfermedades, donde el médico cumple el rol principal, con ayuda de las maquinarias, técnicas en muchos casos altamente costosas para brindar la mejor atención a los pacientes. Próximamente, se pretende que los pacientes ya no tengan que depender exclusivamente de los hospitales para recibir diagnósticos y tratamientos médicos. Gracias a los avances en inteligencia artificial (IA), tecnologías de la información, internet de alta velocidad, monitoreo remoto, impresión 3D y robótica, se espera una transformación significativa en la forma en que se brinda atención médica (3).

La medicina es un área que necesita estar actualizada frecuentemente, con nuevas herramientas e implementaciones, pero a su vez, hay que ser muy precavidos con las innovaciones tecnológicas, debido a que, si algo no funciona bien, la salud del paciente corre peligro. Por lo tanto, es poco probable que los médicos sean reemplazados por completo por la IA (4). Además, hasta el momento, no existen sistemas inteligentes que posean todas las características que los investigadores en IA consideran como atributos de la inteligencia. La tendencia es que se sigan desarrollando sistemas que ayuden al diagnóstico rápido y terapias más efectivas para los pacientes con ayuda de la IA.

Autor corresponsal: Ivana Preciosa Fernández.

Correo electrónico: coordinacion.investigacion@umax.edu.py

Recibido: 24 de noviembre del 2023. Artículo aprobado: 01 de diciembre del 2023



Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización de las Naciones Unidas. Salud – Desarrollo Sostenible. Disponible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
2. Kulkova, J., Kulkov, I., Rohrbeck, R., Lu, S., Khwaja, A., Karjaluoto, H., & Mero, J. Medicine of the future: How and who is going to treat us?. *Futures*. 2023; 146, Article 103097. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2023.103097>
3. Lanzagorta-Ortega Dioselina, Carrillo-Pérez Diego L., Carrillo-Esper Raúl. Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gac. Méd. Méx* .2022; 158(Suppl 1): 17-21.
4. García-López A, Girón-Luque F, Rosselli D. La integración de la inteligencia artificial en la atención médica: desafíos éticos y de implementación. *Univ. Med*. 2023;64(3). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed64-3.inte>

Original Article / Artículo Original

NIVELES DE DEPRESIÓN, ANSIEDAD Y ESTRÉS EN ESTUDIANTES DE
MEDICINA DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL PARAGUAY

LEVELS OF DEPRESSION, ANXIETY, AND STRESS IN MEDICAL
STUDENTS FROM A PRIVATE UNIVERSITY IN PARAGUAY

Valentina Haedo Ayala ¹ 

Jessica Arriola González ¹

¹ Universidad del Pacífico, Facultad de Medicina, Asunción, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: La depresión, ansiedad y estrés son trastornos mentales prevalentes que afectan a millones de personas en todo el mundo, siendo especialmente relevantes en estudiantes de medicina debido a las demandas académicas y profesionales. En un último estudio realizado en Paraguay reveló resultados preocupantes sobre los niveles de depresión, ansiedad y estrés en esta población.

Objetivo: Determinar niveles de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de medicina de una universidad privada del Paraguay.

Materiales y métodos: Estudio observacional analítico, descriptivo de corte transversal, de muestreo no probabilístico. Realizado en el año 2023 en las instalaciones de la Universidad del Pacífico sede Asunción. La muestra del estudio constituida por un total de 200 encuestados, estudiantes de medicina, mediante un formulario anónimo tipo auto reporte virtual.

Resultados: el 65% de la muestra fue del sexo femenino, de edades entre 18 y 32 años (22, 32 ± 2,9), el 98,5% de ellos estaban solteros y el 33% cursaba el 6to curso. La encuesta indicó que la depresión y el estrés afectan predominantemente a los estudiantes, con un 74,5% y 73,5%, respectivamente estando muy seguido la ansiedad con un 73,5%.

Conclusión: La mayoría de los estudiantes tienen altos niveles de depresión, ansiedad y estrés.

Palabras clave: depresión; ansiedad; estrés; DASS-21; estudiantes; medicina.

Autor corresponsal: Valentina Haedo. Correo electrónico: valenhaedo@hotmail.com

Recibido: 25 de noviembre 2023. Artículo aprobado: 15 de diciembre del 2023.



Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](#), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

ABSTRACT

Introduction: Depression, anxiety, and stress are prevalent mental disorders affecting millions worldwide, particularly significant among medical students due to academic and professional demands. A recent study conducted in Paraguay revealed concerning findings regarding depression, anxiety, and stress levels in this population.

Objective: To determine the levels of depression, anxiety, and stress among medical students at a private university in Paraguay.

Materials and Methods: An observational analytical, descriptive, cross-sectional study was conducted in 2023 at the facilities of the University of the Pacific, Asuncion branch, using non-probabilistic sampling. The study's sample comprised 200 respondents, medical students, surveyed anonymously through a virtual self-report form.

Results: 65% of the sample was female, aged between 18 and 32 years ($22, 32 \pm 2.9$), 98.5% were single, and 33% were in the 6th semester. The survey indicated that depression and stress predominantly affect students, at 74.5% and 73.5%, respectively, closely followed by anxiety at 73.5%.

Conclusion: The majority of students exhibit high levels of depression, anxiety, and stress.

Keywords: depression; anxiety; stress; DASS-21; students; medicine.

INTRODUCCION

La depresión, la ansiedad y el estrés son trastornos mentales ampliamente conocidos en la sociedad actual. Estos problemas de salud mental afectan a millones de personas en todo el mundo y tienen un impacto significativo en su calidad de vida, pero se vuelve especialmente relevante en estudiantes de medicina, quienes enfrentan altos niveles de estrés, ansiedad y depresión debido a las exigencias académicas y profesionales a las que se ven sometidos. La depresión implica un estado de ánimo deprimido o la pérdida del placer o el interés por actividades durante largos períodos de tiempo (1,2).

La ansiedad está definida como un mecanismo de defensa natural que utiliza el organismo para ponernos en alerta ante situaciones o incertidumbres ante una amenaza futura que no somos capaces de controlar. Se encuentra asociada con la tensión muscular, la vigilancia respecto a un peligro futuro y a comportamientos cautelosos o evitativos (3).

El estrés es un proceso en el que se percibe un suceso o estímulo como amenazante y que genera respuestas fisiológicas,

emocionales y conductuales las cuales pueden ser consideradas normales (4).

Según la OMS, el 3,8% de la población mundial experimenta depresión, siendo el sexo femenino el más afectado. A nivel mundial se ha reportado como la ansiedad un problema de salud común, siendo el sexo femenino más afectado (4,6%) que el sexo masculino (2,6%) (5).

La prevalencia de depresión en estudiantes de medicina a nivel mundial es del 27,2%, lo que significa que más de una cuarta parte de los estudiantes de medicina experimentan síntomas depresivos. En cuanto a la ansiedad, aproximadamente uno de cada tres estudiantes de medicina experimenta ansiedad. En relación con el estrés, alrededor del 23% de los estudiantes de medicina reportan altos niveles de estrés (6,7).

En Latinoamérica, según el estudio realizado, se encontró que la ansiedad era prevalente en casi ocho de cada diez estudiantes, lo que representa un 87,4% de la muestra. Esto indica que una gran mayoría de los estudiantes experimenta ansiedad en algún grado. En cuanto a la depresión, el estudio reveló que siete de

cada diez estudiantes, es decir, el 74,7% de la muestra, presentaban síntomas de depresión. Lo cual sugiere que la depresión también es un problema significativo entre los estudiantes analizados. Adicionalmente, el estudio demostró que casi la mitad de los estudiantes experimentaban estrés (6).

En un último estudio realizado en Paraguay sobre los niveles de depresión, ansiedad y estrés, se encontraron resultados preocupantes. Un 14,4% de los participantes mostró síntomas de depresión, lo que indica que una proporción significativa de la muestra experimentaba esta condición. En cuanto a la ansiedad, el 79,4% de los participantes presentó niveles elevados de ansiedad. Es importante destacar que la ansiedad predominó en el sexo femenino en este estudio. Además, el estudio reveló que el 72% de los alumnos demostraron algún nivel de estrés, que variaba desde síntomas leves hasta síntomas extremadamente severos (8).

En otros estudios realizados en el año 2019 en una Universidad Nacional de la ciudad de Caaguazú donde el 100% de los estudiantes encuestados presento algún grado de ansiedad, de los cuales el 92% presento un nivel muy alto. Siendo así alto el nivel de ansiedad predominante en estudiantes de medicina del primer al quinto año. Respecto al estrés el 58% de estudiantes pertenecientes del sexo femenino sufrieron estrés en su vida académica (9,10).

MATERIALES Y METODOS

Diseño

Estudio observacional analítico, descriptivo de corte transversal, de muestreo no probabilístico. Fue realizado en el año 2023 en las instalaciones de la Universidad del Pacífico sede Asunción. La muestra del estudio estuvo constituida por un total de 200 casos, correspondientes a estudiantes de la carrera de Medicina.

Variables e instrumentos

Se midieron las siguientes variables:

- **Sociodemográficas:** sexo (femenino, masculino), edad (años), estado civil (soltero, casado, divorciado, viudo) procedencia (asunción, central, interior), residencia (asunción, central, interior), año que cursa (1°,2°, 3°, 4°, 5°, 6°)
- **Niveles de depresión, ansiedad y estrés:** se evaluó a través de la escala DASS- 21, validada por Chile que consta de 21 ítems, donde estuvieron divididos en subescalas de 7 ítems para medir la depresión, ansiedad y estrés.

Los 21 ítems cuentan con cuatro alternativas de respuesta las cuales van desde 0 ("No describe nada de lo que me pasó o sentí en la semana") hasta 3 ("Sí, esto me pasó mucho, o casi siempre").

La escala de Depresión evalúa disforia, falta de sentido, auto depreciación, falta de interés y anhedonia. La escala de Ansiedad considera síntomas subjetivos y somáticos de miedo, activación autonómica, ansiedad situacional y experiencia subjetiva de afecto ansioso. La escala de Estrés evalúa activación persistente no específica, dificultad para relajarse, irritabilidad e impaciencia.

Asuntos estadísticos

Los datos fueron cargados en una planilla de cálculo en Microsoft Office Excel 2013, para luego ser procesados con el paquete estadístico PSP. Se utilizó estadística descriptiva para todas las variables expresados en tablas de frecuencia y medidas de tendencia para mejor comprensión.

Asuntos éticos

El estudio se enmarcó en la línea de investigación "Niveles de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de medicina en una universidad privada del Paraguay." aprobado por la Cátedra de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad del Pacífico de Asunción, Paraguay. Se respetaron los principios de ética aplicados a la

investigación y la participación fue libre y voluntaria. Se respetaron los principios de autonomía, beneficencia y no maleficencia y de justicia, de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Así también, para disminuir el impacto sobre el medio ambiente, realizamos las encuestas en formato digital para disminuir el consumo de papelería y lograr un alcance mayor. En todo momento se respetó el anonimato de los participantes, pues no se recabaron datos que pudieran permitir la identificación de estos.

RESULTADOS

En la investigación se contó con la participación de 200 estudiantes de medicina de la Universidad del Pacífico sede Asunción, Paraguay en forma voluntaria y anónima, tras la aprobación del consentimiento informado. A todos se les aseguró la correspondiente confidencialidad.

Tabla 1- Características sociodemográficas de los estudiantes de medicina.

Sexo	N	%
Femenino	130	65%
Masculino	70	35%
Estado civil		
Soltero	197	98,5%
Casado	2	1%
Divorciado	1	0,5%
Año o curso académico		
1°	43	21,5%
2°	31	15,5%
3°	17	8,50%
4°	15	7,50%
5°	28	14%
6°	66	33%
Procedencia		
Asunción	53	27%
Central	63	31,5%
Interior	84	42%
Residencia		
Asunción	75	37,5%
Central	104	52%
Interior	21	10,5%

Específicamente el 65% (130) eran del sexo femenino. Con edades comprendidas entre 18 y 32 años ($22,32 \pm 2,9$) representando el 54% (108) de la muestra. Además, se observó que el 98,5% (197) de los participantes se encontraba en un estado civil de soltero y el 33% (66) se encontraban cursando el 6to curso. En cuanto a la procedencia, el 42% (84) provenía del

Interior, mientras que el 52% (104) residía en Central (Tabla 1).

Se evidenció en la encuesta que el padecimiento que mayor afecta a los estudiantes es la depresión y el estrés con un 74,5% (149), estando muy seguido la ansiedad con un 73,5% (147). (Tabla 2)

Tabla 2 - Niveles de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de medicina		
	N	%
Depresión		
Leve	29	14,5 %
Moderada	51	25,5 %
Severa	37	18,5 %
Extremadamente severa	32	16 %
Ansiedad		
Leve	12	6 %
Moderada	39	19,5 %
Severa	24	12 %
Extremadamente severa	72	36 %
Estrés		
Leve	29	14,5 %
Moderada	45	22,5 %
Severa	47	23,5 %
Extremadamente severa	28	14 %

De acuerdo con el sexo, los estudiantes de sexo femenino, el estrés extremo se encontró con una frecuencia de 68% (19), mientras que, en la población masculina, se observó un 32% (9). Para la ansiedad, los niveles extremos se evidenciaron en el 85% (61) de las mujeres y la depresión en varones fue de tan solo 21,8% (7) (Tabla 3).

Según el estado civil se encontró que la 96,07% (49) de los encuestados sin pareja presento niveles moderada de depresión, mientras que en la ansiedad 97% (70) presento niveles extremos y 95,74% (45) estrés severo (Tabla 4).

Tabla 3 - Niveles de depresión, ansiedad y estrés según el sexo		
	Femenino	Masculino
Depresión		
Leve	14	15
Moderada	33	18
Severa	32	5
Extremadamente severa	25	7
Ansiedad		

Leve	9	3
Moderada	20	19
Severa	18	6
Extremadamente severa	61	11
Estrés		
Leve	21	8
Moderada	36	9
Severa	33	14
Extremadamente severa	19	9

Tabla 4 - Niveles de depresión, ansiedad y estrés según el estado civil		
	Con pareja	Sin pareja
Depresión		
Leve	0	29
Moderada	2	49
Severa	0	37
Extremadamente severa	0	31
Ansiedad		
Leve	0	12
Moderada	0	39
Severa	0	24
Extremadamente severa	2	70
Estrés		
Leve	0	29
Moderada	0	45
Severa	2	45
Extremadamente severa	0	28

Entre los participantes que manifestaron algún nivel de depresión según su curso o año actual, se observaron patrones variados. En el primer año, el 41,93% (13) experimentó predominantemente depresión moderada, mientras que, en el segundo año, el 38,09% (8) también experimentó este nivel de depresión. En el tercer curso, solo el 14,28% (2) reportó depresión severa, siendo el nivel menos común en este grupo. En el cuarto año, el 16,66% (6) destacó por su depresión moderada, mientras que, en el quinto año, el 33,33% (7) enfrentó una depresión extremadamente severa. Por otro lado, en el sexto año, el 30% (15) presentó

mayormente depresión moderada. En cuanto a la ansiedad, los estudiantes del primer, segundo, tercer, quinto y sexto curso experimentaron principalmente ansiedad extremadamente severa, con porcentajes respectivos del 62,5% (20), 52,38% (11), 35,71% (5), 63,15% (12) y 41,17% (21). El cuarto año se destacó con un 40% (4) experimentando niveles de ansiedad leves. En cuanto al estrés, el primer y segundo año mayormente experimentaron estrés moderado con el 33,33% (11) y el 42,85% (9), respectivamente. Del tercer al quinto año, predominó el estrés severo con porcentajes del 50% (7), 38,46% (5) y 55,55% (10), respectivamente. Finalmente, en el sexto año, el estrés leve fue mayoritario, afectando al 28% (14) de los encuestados. (Tabla 5)

Tabla 5 - Niveles de depresión, ansiedad y estrés según el curso o año actual						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Depresión						
Leve	3	4	4	1	5	12
Moderada	13	8	4	6	5	15
Severa	8	6	2	3	4	14
Extremadamente severa	7	3	4	2	7	9
Ansiedad						
Leve	0	0	3	4	1	4
Moderada	7	5	4	2	3	18
Severa	5	5	2	1	3	8
Extremadamente severa	20	11	5	3	12	21
Estrés						
Leve	4	6	0	1	4	14
Moderada	11	9	4	4	4	13
Severa	10	4	7	5	10	11
Extremadamente severa	8	2	3	3	0	12

DISCUSION

La problemática que rodea la persistencia de la depresión, ansiedad y estrés entre los estudiantes de medicina, a pesar de los notables cambios en su formación, plantea interrogantes fundamentales acerca de la naturaleza de los desafíos que enfrentan. La

carga académica, según señalan los propios estudiantes, se erige como el factor preeminente asociado a las altas puntuaciones en el DASS-21, revelando así la intrincada relación entre el entorno educativo y la salud mental (11). En este contexto, la organización del tiempo se presenta como un desafío recurrente que contribuye a la intensificación de la presión psicológica.

La interacción con pacientes en estados terminales y la experiencia de la muerte emergen como elementos de desgaste emocional significativos para los estudiantes de medicina. La fatiga física, derivada de estas experiencias, se suma a la complejidad del panorama, exacerbando los niveles de estrés. Además, la práctica común de trasnochar y madrugar, si bien puede ser una respuesta a las exigencias del programa de estudios, está asociada con dificultades para conciliar el sueño, perpetuando así un ciclo adverso para la salud mental de los estudiantes (12,13).

Los resultados de la investigación revelan una tendencia al alza en los niveles de depresión, evidenciando un incremento en comparación con un estudio realizado en 2017 (14). Investigaciones más recientes, realizadas en 2022, corroboran estos hallazgos, atribuyendo el aumento a los impactos psicológicos derivados de las consecuencias de la pandemia del COVID-19. Este contexto añade una capa adicional de complejidad al panorama de la salud mental de los estudiantes de medicina, evidenciando la necesidad de abordajes específicos para mitigar los efectos de las circunstancias externas en su bienestar (15, 16).

En lo que respecta a la ansiedad, se observa un ligero incremento en el porcentaje en comparación con un estudio global realizado en 2021 (17). En paralelo, los niveles de estrés son notoriamente elevados entre los estudiantes de medicina, respaldando los hallazgos de un estudio llevado a cabo en

Perú, donde se constata que estos niveles son frecuentes debido a las exigencias rigurosas de la carrera profesional (18).

Al analizar los niveles de depresión, ansiedad y estrés según el sexo, se confirma que el sexo femenino presenta niveles más elevados. Un estudio reciente respalda esta observación, destacando la necesidad de considerar las diferencias de género en las intervenciones y programas de apoyo (19).

En relación con el año o curso académico, se destacan variaciones significativas en la población estudiada, donde en el primer año se observa una prevalencia relativamente alta de depresión moderada y severa; en el segundo año presenta una disminución en la depresión moderada y severa, aunque la depresión leve persiste. En tercer año, los niveles de depresión disminuyen considerablemente, el cuarto año presenta una tendencia similar, con una disminución en los casos de depresión moderada y severa. En quinto año, los niveles de depresión vuelven a aumentar, siendo la depresión extremadamente severa la más prevalente. Finalmente, en sexto año, se registra una notable alza en todos los niveles de depresión, siendo la depresión extremadamente severa la más destacada en comparación con un estudio realizado en Brasil. Este hallazgo, que sugiere un aumento de la presión en la etapa final de la formación médica, se vincula con la preparación para la conclusión del curso y el compromiso de ejercer la profesión. Este período está marcado por la fase de preparación de las pruebas de residencia médica en el área de especialización elegida, donde los procesos de selección son altamente competitivos y las plazas de residencia son escasas. El aumento de la angustia y la falta de tiempo, sumados a los conflictos en la elección de una especialidad, contribuyen a estos niveles elevados (20).

Estos resultados subrayan la urgencia de implementar medidas y recursos de apoyo específicos para abordar la salud mental de los estudiantes de medicina en los primeros años, con un enfoque especial en las necesidades y desafíos particulares que enfrentan las mujeres en este entorno académico.

CONCLUSION

La investigación concluye con la identificación de un notable porcentaje de estudiantes de medicina en la Universidad del Pacífico de Asunción que experimentan diversos niveles de depresión, ansiedad y estrés.

Se destaca que la participación mayoritaria provino de estudiantes del sexo femenino, con una edad promedio de 22 años, predominantemente solteras y pertenecientes al último año de la carrera médica.

Se evidenció una conexión significativa entre el estado civil y los niveles de depresión, ansiedad y estrés en los participantes. Aquellos sin pareja mostraron tasas considerablemente altas de depresión moderada, ansiedad extrema, y estrés severo.

También, se encontró variabilidad en los niveles de depresión a lo largo de los años académicos, destacando el quinto año con depresión extrema. En ansiedad, el cuarto año mostró niveles leves, mientras que los otros cursos experimentaron ansiedad extrema. En cuanto al estrés, el tercer, cuarto y quinto año tuvieron estrés severo, mientras que el sexto año predominó con estrés leve.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

El manuscrito contiene toda la evidencia que respalda los hallazgos. Para obtener mayor información, previa solicitud razonable; el autor correspondiente puede proporcionar detalles más completos y un conjunto de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Depresión [Internet]. Who.int. [citado el 11 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
2. Asociación Americana de Psiquiatría. Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5. Arlington, VA: Asociación Americana de Psiquiatría; 2013.
3. Elsevier. Salud mental en estudiantes de Medicina: depresión- estrés- 'burnout'- suicidio... [Internet]. Elsevier Connect. [citado el 11 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/estudiantes-de-ciencias-de-la-salud/salud-mental-en-estudiantes-de-medicina-depresion-estres-burnout-suicidio>
4. Sánchez Salinas MV, Puertas Azanza AC, Larriva Borrero AE. Ansiedad, estrés y depresión en estudiantes de medicina previo al ingreso al internado rotativo. CEDAMAZ [Internet]. 2022;12(1):54–8. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/1262>
5. Martínez MF, Caballero IG, de la Cruz SP, Cruz JC. Nivel de ansiedad en estudiantes universitarios. Nure Investig [Internet]. 2021 [citado el 12 de julio de 2023]; Disponible en: <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/2105>
6. Quek TT-C, Tam WW-S, Tran BX, Zhang M, Zhang Z, Ho CS-H, et al. The global prevalence of anxiety among medical students: A meta-analysis. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2019;16(15):2735. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31370266/>
7. Aveiro-Róbalo TR, Garlisi-Torales LD, Chumán-Sánchez M, Pereira-Victorio CJ, Huaman-García M, Failoc-Rojas VE, et al. Prevalence and associated factors of depression, anxiety, and stress in university students in Paraguay during the COVID-19 pandemic. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022;19(19):12930. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/19/12930>
8. Chilavert CMA, Monges AEA, Villalba CAL, Rodríguez GAM, Castro MS, Minck AD. NIVELES DE DEPRESIÓN, ANSIEDAD Y ESTRÉS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DEL PACIFICO FILIAL PEDRO JUAN CABALLERO. 2021. Medicinae Signum [Internet]. 2022 [citado el 12 de julio de 2023];1(1):10–8. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.py/index.php/fmunc/article/view/67>
9. Cañete Sanchez DA. Nivel de ansiedad en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Caaguazú, 2019. FCM-UNCA; 2019. Disponible en: <https://repositorio.fcmunca.edu.py/xmlui/bitstream/handle/123456789/106/DAMARIS>
10. Paredes Rojas LD, Paniagua Rojas SP. Nivel de estrés en estudiantes de medicina de la Universidad Santa Clara de Asís, Paraguay. Rev Cient Estud Investig [Internet]. 2019;8:245–6. Disponible en: <http://revista.unibe.edu.py/index.php/rciei/article/view/448>
11. Ediz B, Ozcakir A, Bilgel N. Depression and anxiety among medical students: Examining scores of the beck depression and anxiety inventory and the depression anxiety and stress scale with student characteristics. Cogent Psychol [Internet]. 2017;4(1):1283829. Disponible en:

- <http://dx.doi.org/10.1080/23311908.2017.1283829>
12. Kulsoom B, Afsar NA. Stress, anxiety, and depression among medical students in a multiethnic setting. *Neuropsychiatr Dis Treat* [Internet]. 2015;11:1713–22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26213470/>
 13. Barbosa-Medeiros MR, Caldeira AP. Saúde mental de acadêmicos de medicina: estudo longitudinal. *Rev Bras Educ Med* [Internet]. 2021;45(3):e187. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/99sZVvgXvfSZppgPWKGnzqS/?lang=pt&format=pdf>
 14. Rodríguez Castro AI, Rios-González CM. Frecuencia de depresión en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Caaguazú, 2017: Frequency of depression in medical students of the National University of Caaguazú, 2017. *Med Clín Soc* [Internet]. 2019;2(3):128–35. Disponible en: <https://www.medicinaclicaysocial.org/index.php/MCS/article/view/60>
 15. Espinosa Huerta DG. Análisis de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de medicina posterior al confinamiento por covid-19. *Ciencia Latina* [Internet]. 2022;6(5):893–902. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3150>
 16. Castro IR, Capistrán DLV. Lo que dejó el covid-19 en la salud mental de los estudiantes. *Ciencia Latina* [Internet]. 2021;5(6):13778–96. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1357>
 17. Mirza AA, Baig M, Beyari GM, Halawani MA, Mirza AA. Depression and anxiety among medical students: A brief overview. *Adv Med Educ Pract* [Internet]. 2021;12:393–8. Disponible en: <https://www.dovepress.com/depression-and-anxiety-among-medical-students-a-brief-overview-peer-reviewed-fulltext-article-AMEP>
 18. Díaz Sánchez F, Medina Rafael E, Potosí Ucancial J, Quiñones Caballero H, Santos Irigoín M, Bazualdo Fiorini E. Calidad de vida y estrés en estudiantes de medicina en Cajamarca-Perú-2023. *Ciencia Latina* [Internet]. 2023;7(2):1560–75. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5423>
 19. Pacheco-Tobón DX, Bautista-Soto E, Arellano-Ramírez C, Orozco-García D, Ramos-Ruiz L, Herbales-Martinez E, et al. An assessment of mental health of Mexican and Colombian medical students during the COVID-19 pandemic. *Salud Ment (Mex)* [Internet]. 2023;46(2):69–82. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0185-33252023000200069&lng=es&nrm=iso&tlng=en
 20. Moutinho ILD, Maddalena N de CP, Roland RK, Lucchetti ALG, Tibiriçá SHC, Ezequiel O da S, et al. Depression, stress and anxiety in medical students: A cross-sectional comparison between students from different semesters. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2017;63(1):21–8. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/RTGnDKrPfNbZyncyJkhkzjM/?lang=en&format=pdf>

Original Article / Artículo Original

CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUEÑO EN MÉDICOS INTERNOS DE UN HOSPITAL PÚBLICO DEL PARAGUAY

CHARACTERIZATION OF SLEEP QUALITY IN INTERNAL DOCTORS OF A PUBLIC HOSPITAL IN PARAGUAY

Marcio Jesús Rotela Arzamendia ¹ 

Angélica María Talavera Ortiz ¹

¹ Universidad del Pacifico, Facultad de Medicina, Asunción, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: La privación crónica del sueño o la privación del sueño se considera una característica destacada de la vida de los estudiantes de medicina en la actualidad, lo que lleva a una deuda de sueño crónica acumulativa, resultando en cambios fisiológicos cognitivos y de comportamiento, así como somnolencia excesiva durante el día. Consideramos relevante estudiar este patrón del sueño en los médicos internos, donde los mismos son sometidos a diario a exigencias académicas y prácticas hospitalarias por lo que habitualmente su ciclo de la calidad sueño/vigilia se encuentra alterado y por consecuente el rendimiento profesional y académico. Se pretende identificar la calidad del sueño que presentan los médicos internos del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu.

Objetivo: Caracterización de la calidad del sueño en médicos internos de un hospital público del Paraguay.

Materiales y métodos: Observacional descriptivo, corte transversal no probabilístico por conveniencia. agosto y octubre del año 2023 por el servicio del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu. La muestra de 102 Médicos internos de la Universidad del Pacifico que se encuentren rotando por el servicio del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu, mediante un formulario anónimo tipo virtual de 19 ítems.

Resultados: En la investigación se obtuvo un mayor índice de participantes del sexo femenino con 59,8 % (61) con edades comprendidas entre 23-29 años ($23 \pm 1,3$), y en la mayor parte proviene del Departamento Central 45,1% (46). El 78,43% (80) de la población estudiantil afirma que su calidad de sueño es mala. El 42,2% (43) refieren que tardan entre 16-30 minutos en conciliar el sueño. Con relación a la duración del sueño 70,5 % (72) de los estudiantes duerme entre 5-6 horas. El 66,6% (68) afirma que presenta somnolencia anómala. El 62,7% (64) presenta ausencia de insomnio clínico.

Conclusión: La calidad del sueño entre los médicos internos tiende a ser deficiente, con un alto grado de somnolencia anómala pero una ausencia de insomnio clínico.

Palabras clave: Calidad; sueño; somnolencia; insomnio; médicos.

Autor corresponsal: Marcio Rotela. Correo electrónico: marciorotela98@gmail.com

Recibido: 25 de noviembre del 2023. Artículo aprobado: 15 de diciembre del 2023.



Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](#), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

ABSTRACT

Introduction: Chronic sleep deprivation or sleep deprivation is considered a prominent feature of the lives of medical students today, leading to cumulative chronic sleep debt resulting in cognitive and behavioral physiological changes, as well as excessive sleepiness during the day. We consider it relevant to study this sleep pattern in internal physicians, where they are subjected daily to academic demands and hospital practices, which is why their sleep/wake quality cycle is usually altered and, consequently, their professional and academic performance. The aim is to identify the quality of sleep presented by internal doctors at the Children's General Pediatric Hospital of Acosta Ñu.

Objective: Characterization of sleep quality in internal doctors of a public hospital in Paraguay.

Materials and methods: Descriptive observational, non-probabilistic cross section for convenience. August and October 2023 for the service of the Children's General Pediatric Hospital of Acosta Ñu. The sample of 102 internal doctors from the Universidad del Pacífico who are rotating through the service of the Children's General Pediatric Hospital of Acosta Ñu, using an anonymous virtual form of 19 items.

Results: In the research, a higher rate of female participants was obtained with 59.8% (61) with ages between 23-29 years (23 ± 1.3), and most of them come from the Central Department 45, 1% (46). 78.43% (80) of the student population affirm that their sleep quality is poor. 42.2% (43) report that it takes them between 16- 30 minutes to fall asleep. In relation to sleep duration, 70.5% (72) of the students sleep between 5-6 hours. 66.6% (68) affirm that they have abnormal sleepiness. 62.7% (64) present absence of clinical insomnia.

Conclusion: Sleep quality among internal physicians tends to be poor, with a high degree of abnormal sleepiness but an absence of clinical insomnia.

Keywords: Sleep; quality; drowsiness; insomnia; doctors.

INTRODUCCION

La investigación sobre la biología del sueño y sobre los efectos clínicos de sus trastornos cada vez deja más en claro que el sueño es un proceso de vital importancia para la salud integral del ser humano, sin embargo, según algunos estudios la tendencia en la población mundial es hacia la reducción del tiempo total de sueño, lo cual se ha reflejado en el incremento en la incidencia de trastornos del sueño (1).

El sueño se define como un estado fisiológico activo y rítmico, reversible y cíclico que se caracteriza por la disminución de la conciencia, la relajación muscular, el ciclo circadiano, la inmovilidad y la poca reactividad a los estímulos externos, este estado funcional se alterna con el estado de vigilia (2).

La duración del sueño requerida para que una persona joven se sienta despierta y alerta durante el día es en promedio 7 a 8 horas, en un período de 24 horas, las restricciones en el horario del sueño pueden conducir a privación parcial o total del sueño, la privación del sueño total se presenta si una persona no duerme, y sucede en situaciones agudas, la privación del sueño parcial está referida al sueño nocturno reducido o interrumpido, como es el caso del horario de trabajo de los médicos y la pérdida del sueño es acumulativa, conduciendo al déficit de sueño (3).

La calidad del sueño es fundamental para lograr el buen funcionamiento mental y físico del ser humano, siendo aún más importante en los médicos internos, donde los mismos son sometidos a diario a exigencias académicas y prácticas hospitalarias por lo que habitualmente se ve afectado su ciclo normal de la calidad sueño/vigilia y por consecuente el rendimiento profesional y académico (4).

Los estudiantes de medicina de todo el mundo frecuentemente padecen trastornos del sueño, como insomnio o somnolencia, y su prevalencia es mayor en comparación con la población en general, incluso en comparación con

estudiantes universitarios de otras carreras consideradas potencialmente estresantes (5). Esto es muy similar en los países de Latinoamérica. En Colombia un estudio encontró que la calidad de sueño fue mala en el 58% de los casos, clasificándose como malos dormidores (6). En Panamá se pudo concluir que, la mayoría de los estudiantes de medicina tienen una mala calidad del sueño, en promedio estos estudiantes duermen menos horas de lo recomendado en la literatura (7). En otro estudio realizado en Perú se encontró que el porcentaje de mala calidad de sueño en estudiantes de Medicina es del 72,4 % (8).

Según un estudio realizado en Chile se observó que una gran proporción de los estudiantes mostró una mala calidad del sueño (91,8%), esto podría ser atribuido a la alta exigencia académica y/o a la carga horaria utilizada en clases teóricas y prácticas (9). Por otra parte, en Bolivia, 23,6% de los estudiantes presentaron algún grado de somnolencia diurna excesiva; 67% de los estudiantes indican dormir 4-6 hrs diarias (10).

En Paraguay, según un estudio realizado en una universidad privada de Asunción se encontró que el 73,79% de los estudiantes de Medicina fueron calificados como malos soñadores, dicha condición conlleva por sobre todo a una disrupción del ritmo día/noche y así a mayor probabilidad de tener déficit de sueño, atención, concentración, reacción y/o memoria (11).

Este patrón de falta de sueño en los futuros médicos se repite constantemente y estudiarlo en el contexto hospitalario es esencial, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes de medicina.

MATERIALES Y METODOS

Diseño

Estudio observacional descriptivo, de corte trasversal, de muestreo no

probabilístico por conveniencia. Fue realizado en el año 2023, en las instalaciones del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu (Paraguay). La muestra del estudio estuvo constituida por un total de 102 casos, correspondientes a Médicos Internos de la Universidad del Pacífico.

Variables e instrumentos

Se midieron las siguientes variables:

- **Variables sociodemográficas:** sexo (masculino y femenino), edad (años), procedencia (Asunción, Central, Interior), residencia (Asunción, Central, Interior), año o semestre (curso actual de carrera de Medicina), cantidad de horas de sueño (promedio de horas de sueño al día).
- **Calidad del sueño:** Se midió utilizando la Escala de calidad de sueño de Pittsburgh que diferencia básicamente la gente que “duerme bien” de aquellos que “duermen mal” y recoge información del mes previo a la toma de la información, consiste en 18 preguntas agrupadas en 7 componentes, cada uno valorado en una escala de 0 a 3, para un puntaje máximo de 21.
- **La somnolencia:** se evaluó utilizando la Escala de Epworth que evalúa la cantidad de somnolencia diurna, basada en la posibilidad de somnolencia en ocho situaciones sedentarias diferentes, y se utiliza para valorar la presencia de somnolencia diurna excesiva. Cada pregunta se gradúa en una escala de 4 puntos, que va desde 0 (no probabilidad de quedarse dormido) a 3 (alta probabilidad de quedarse dormido), para un total máximo de 24 puntos.
- **El insomnio:** se evaluó utilizando el Índice de la severidad del insomnio, consiste en un cuestionario de 7 preguntas que evalúan las dificultades para el sueño nocturno, la pobre satisfacción con el sueño y el impacto del insomnio en la calidad de vida, y recoge información de las dos semanas previas a la toma de la información. Cada pregunta se gradúa en una escala de 0 a 4, para un total máximo de 28 puntos.

ASUNTOS ESTADISTICOS

Los datos fueron cargados en una planilla de cálculo, para luego ser procesados con el paquete estadístico PSPP. Se

utilizó estadística descriptiva para todas las variables expresados en tablas de frecuencia y medidas de tendencia para mejor comprensión.

ASUNTOS ETICOS

El estudio se enmarcó en la línea de investigación “Caracterización de la calidad del sueño en Médicos Internos de un hospital público del Paraguay.” aprobado por la Cátedra de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad del Pacífico de Asunción, Paraguay. En todo momento se respetaron los principios de ética aplicados a la investigación y la participación fue libre y voluntaria. Se respetaron los principios de autonomía, beneficencia y no maleficencia y de justicia. En todo momento se respetó el anonimato de los participantes, pues no se recabaron datos que pudieran permitir la identificación de los mismos

RESULTADOS

Se obtuvo un mayor índice de participantes del sexo femenino con 59,8 % (61) con edades comprendidas entre 23-29 años (23

± 1,3), y en la mayor parte proviene del Departamento Central 45,1% (46).

El 78,43% (80) de la población estudiantil afirma que su calidad de sueño es mala (Tabla1). El 42,2% (43) refieren que tardan entre 16-30 minutos en conciliar el sueño. Con relación a la duración del sueño 70,5 %

(72) de los estudiantes duerme entre 5-6 horas. El 66,6% (68) afirma que presenta somnolencia anómala (Tabla2). El 62,7%

(64) presenta ausencia de insomnio clínico. (tabla3).

Tabla 1. Interpretación del índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

	Frecuencia	Porcentaje
Buena calidad del sueño	13	12,74%
Mala calidad del sueño	80	78,43%
Alteración del sueño	9	8,82%
Total	102	100%

Existe una alta proporción de estudiantes con mala calidad del sueño 78,43 % (80).

Tabla 2. Interpretación del Test de Somnolencia de Epworth.

	Frecuencia	Porcentaje
Sueño normal	21	20,58%
Somnolencia media	13	12,74%
Somnolencia anómala (posiblemente patológica)	68	66,66%
Total	102	100%

Existe una alta cantidad de estudiantes con somnolencia anómala 66,66% (68).

Tabla 3. Interpretación del Índice de Severidad del Insomnio

	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia de insomnio clínico	64	62,74%
Insomnio subclínico	38	37,25%
Total	102	100%

Se observa mayoritariamente en los estudiantes una ausencia de insomnio clínico 62,74% (64).

Tabla 4. Hora de acostarse normalmente durante el último mes.

	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 20 hs	1	0,9%
Entre 20 y 21 hs	2	1,9%
Entre 21 y 22 hs	13	12,7%
Entre 22 y 23 hs	39	38,2%
Entre 23 y 00 hs	36	35,2%
Más de 00 hs	11	10,7%
Total	102	100%

El 38,2 % (39) refiere acostarse normalmente entre las 22 y 23 hs.

Tabla 5. Hora de levantarse habitualmente durante el último mes.

	Frecuencia	Porcentaje
Antes de las 04 hs	2	1,9%
Entre 04 y 05 hs	28	27,4%
Entre 05 y 06 hs	65	63,7%
Entre 06 y 07 hs	5	4,9%
Entre 07 y 08 hs	1	0,9%
Más de 08 hs	1	0,9%
Total	102	100%

El 63,7% (65) afirma levantarse habitualmente entre las 05 y 06 hs.

Tabla 6. Problemas para conciliar el sueño durante el último mes.

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna vez	21	20,5%
Menos de una vez a la semana	31	30,3%
Una a dos veces por semana	38	37,2%
Tres o más veces por semana	12	11,7%
Total	102	100%

El 37,2 % (38) asegura tener problemas para conciliar el sueño de una a dos veces por semana.

Tabla 7. Somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad.

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna vez	23	22,5%
Menos de una vez a la semana	33	32,4%
Una a dos veces por semana	35	34,3%
Tres o más veces por semana	11	10,8%
Total	102	100%

El 34,3% (35) manifiesta que presentó somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad.

Tabla 5. Uso de medicación para dormir.

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna vez en el último mes	84	82,35%
Menos de una vez a la semana	11	10,78%
Una o dos veces a la semana	3	2,94%
Tres o más veces a la semana	4	3,92%
Total	102	100%

El 82,35% (84) afirma no haber consumido medicación para dormir en el último mes.

DISCUSIÓN

Este estudio se propuso examinar la del sueño entre los médicos internos de un hospital público en Paraguay, los resultados obtenidos revelan que la mayoría de estos estudiantes experimentan una calidad de sueño deficiente, según el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh.

Este hallazgo guarda similitud con un estudio previo llevado a cabo en estudiantes de medicina en Colombia, donde se determinó que un porcentaje

calidad

muy similar experimenta problemas para conciliar el sueño (13).

Adicionalmente, estos datos coinciden con otra investigación realizada en ocho facultades de medicina humana en Perú, la cual concluyó que gran parte de los alumnos presentaban una calidad de sueño deficiente (14).

Incluso, en una facultad de medicina en Lambayeque, la prevalencia de mala calidad de sueño alcanzó valores muy superiores (15), estas cifras resaltan la prevalencia preocupante de problemas de sueño en entornos académicos relacionados con la medicina en América Latina.

En contraste con estos resultados, un estudio llevado a cabo en estudiantes de la carrera de medicina en Venezuela arrojó que una gran parte de los participantes eran considerados buenos dormidores (16).

Esta disparidad plantea la posibilidad de que factores específicos, ya sean culturales o institucionales, puedan influir en las diferencias en la calidad del sueño entre estudiantes y profesionales médicos en distintas regiones de América Latina.

En relación con la somnolencia en este análisis, según los resultados del Test de Somnolencia de Epworth, se observa que una considerable proporción de los participantes exhibe niveles anómalos de somnolencia. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos en una investigación llevada a cabo en una universidad nacional de Colombia (17), donde más de la mitad de los participantes manifestaron experimentar somnolencia diurna excesiva.

Los resultados contrastan con los descubrimientos de Landeros O. et al. (18), quienes evaluaron a un grupo de estudiantes durante su internado médico de pregrado. En este caso, la prevalencia de la somnolencia diurna fue significativamente menor en comparación con el estudio actual.

El análisis de los datos revela una aparente contradicción en las respuestas de los estudiantes en relación al insomnio clínico según el índice de severidad, aunque mayoritariamente se observa una ausencia de insomnio clínico, esta tendencia contrasta con los resultados obtenidos en un estudio llevado a cabo en Ecuador donde la gran mayoría de los estudiantes de medicina reportaron algún grado de insomnio y prácticamente todos informaron dificultades para conciliar el sueño (19). Esta discrepancia plantea la necesidad de explorar las posibles razones detrás de estas diferencias en la

percepción del insomnio entre diferentes poblaciones estudiantiles. Una hipótesis que podría explicar estas divergencias se centra en la interpretación de las preguntas por parte de los encuestados. Es posible que la variabilidad cultural, educativa o lingüística haya influido en cómo los estudiantes comprenden y responden a las preguntas sobre sus patrones de sueño, sería valioso realizar un análisis más detallado de la metodología utilizada en cada estudio para evaluar la consistencia en la formulación de las preguntas y la posible influencia de factores culturales en las respuestas.

El estudio realizado por Escobar H. et al. respalda la observación de una prevalencia significativa de insomnio entre estudiantes, identificando el tipo subclínico como el más común (20), este hallazgo sugiere que, aunque el insomnio no alcance niveles clínicamente severos en la mayoría de los casos, aún persiste en una proporción considerable de la población estudiantil en forma de insomnio leve. Este fenómeno subclínico podría pasar desapercibido si se enfoca exclusivamente en la severidad clínica, subrayando la importancia de considerar diversas dimensiones al evaluar la salud del sueño.

Además, es crucial explorar la posibilidad de que la calidad del sueño esté afectada por otros factores no contemplados en los índices de severidad utilizados, factores como el estrés académico, las presiones sociales o la ansiedad podrían influir en la calidad del sueño de manera independiente al grado de insomnio clínico.

Futuras investigaciones podrían incorporar medidas más holísticas que capturen la complejidad de los factores que contribuyen a la salud del sueño entre los estudiantes.

En resumen, los resultados de este estudio en médicos internos en Paraguay se alinean con investigaciones previas en la región, destacando la prevalencia significativa de una mala calidad de sueño en el ámbito médico. Sin embargo, las variaciones observadas en estudios de diferentes países sugieren la necesidad de abordar este problema desde una perspectiva multifactorial, teniendo en cuenta las particularidades locales y las condiciones específicas de cada entorno académico y profesional.

CONCLUSIÓN

La mayoría de los sujetos fueron del sexo femenino con edades comprendidas entre 23-29 años, y en la mayor parte provienen del Departamento Central.

Este análisis permite concluir que la calidad del sueño entre los médicos internos tiende a ser deficiente, con un alto grado de somnolencia anómala pero una ausencia de insomnio clínico.

En términos promedio, estos estudiantes experimentan una duración de sueño inferior a la recomendada según la literatura, y la mayoría prescinde de la utilización de medicamentos inductores del sueño. Sería beneficioso llevar a cabo investigaciones futuras, preferiblemente de naturaleza prospectiva, para examinar los posibles factores asociados a esta deficiencia y los posibles efectos en los cuales puede repercutir la privación de horas de sueño.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Carrillo-Mora P, Ramírez-Peris J, Magaña-Vázquez K. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. Rev Fac Med UNAM [Internet]. 2013 [citado 3 de junio de 2023];56 (4):5-15.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=43013>
2. De la Portilla Maya SR, Dussán

Lubert C, Montoya Londoño DM. Caracterización de la calidad del sueño y de la somnolencia diurna excesiva en una muestra estudiantes del programa de medicina de la universidad de Manizales (Colombia). Archivos de Medicina (Manizales) [Internet]. Diciembre de 2017 [citado 3 de junio de 2023];17(2):278–89.
<https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/2036>

3. Rosales E, Egoavil M, La Cruz C, Rey de Castro J. Somnolencia y calidad del sueño en estudiantes de medicina de una universidad peruana. Anales de la Facultad de Medicina [Internet]. 01 de Junio de 2007 [citado 3 de junio de 2023];68(2):150–8.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832007000200007
4. Ríos MS, Martínez J, Servín Ayala N-. Calidad del sueño y satisfacción laboral en médicos residentes. Medicina. clín. soc. [Internet]. A bril de 2022 [citado el 04 de Junio de 2023]; 6(1):26-32.
http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-22812022000100026
5. Armas-Elguera F, Talavera JE, Cárdenas M, de la Cruz-Vargas JA. Trastornos del sueño y ansiedad de estudiantes de Medicina del primer y último año en Lima, Perú. FEM (Ed. impresa) [Internet]. 2021 [citado el 05 de Junio de 2023]; 24(3): 133-138.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322021000300005#B12
6. Corredor Gamba SP, Polanía Robayo AY. Calidad de sueño en estudiantes de ciencias de la salud, Universidad de Boyacá (Colombia). Med. [Internet]. 5 de mayo de 2020 [citado 4 de junio de 2023];42(1):8-18.
<https://revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1483>
7. Lezcano H, Vieto Y, Morán J,

Donadío F, Carbono A. Características del Sueño y su Calidad en Estudiantes de Medicina de la Universidad de Panamá. Rev Méd Cient [Internet]. 29 de agosto de 2014 [citado 4 de junio de 2023];27(1).

<https://revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/386>

8. Vasquez-Chacon M, Cabrejos- Llontop S, Yrigoin-Perez Y, Robles-Alfaro R, Toro-Huamanchumo CJ. Adicción a internet y calidad de sueño en estudiantes de medicina de una Universidad peruana, 2016. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. 22 de Octubre de 2019 [citado 3 de Junio de 2023];18(5):817–30.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=93251>

9. Flores-Flores D, Boettcher-Sáez B, Quijada-Espinoza J, Ojeda-Barrientos R, Matamala-Anacona I, González-Burboa A. Calidad del sueño en estudiantes de medicina de la Universidad Andrés Bello, 2019, Chile. Revista Médicas UIS. [Internet]. 31 de Diciembre de 2021 [citado 3 de Junio de 2023];34(3).

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1386174>

10. Antezana Alejandro N., Vallejos R, Encinas M, Antezana EV., Antezana AO. Somnolencia diurna excesiva en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón. Gac Med Bol [Internet]. Diciembre de 2018 [citado el 04 de Junio de 2023]; 41(2): 14-17.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=s_ci_arttext&pid=S1012-29662018000200004&lng=es

11. Adorno Nuñez I. Calidad del sueño en estudiantes de medicina de la Universidad Católica de Asunción. CIMEL[Internet].2016[citado el 04 de Junio de 2023];21(1):5-8.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?dir ect=true&profile=ehost&scope=site&auth y>

[pe=crawler&jrnI=16808398&AN=117839415&h=KamWzHKPxCTr5U270DPyZ25DjCalL22xMcW%2F1g3KXrqTpBKmZ%2BwWv15Cv1Se7rAcyaE5GsGthJGmzcFCjd9bSg%3D%3D&crl=c](https://www.scielo.org.pe/crawler&jrnI=16808398&AN=117839415&h=KamWzHKPxCTr5U270DPyZ25DjCalL22xMcW%2F1g3KXrqTpBKmZ%2BwWv15Cv1Se7rAcyaE5GsGthJGmzcFCjd9bSg%3D%3D&crl=c)

12. Brutto Oscar H. Del, Mera Robertino M., Zambrano M., Castillo P. Trastornos de sueño en residentes de Atahualpa. Rev Ecuat Neurol [Internet]. Agosto de 2017 [citado el 14 de Julio de 2023]; 26(2): 135-150.

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812017000100135&lng=es.

13. Machado-Duque ME, Echeverri Chabur JE, Machado-Alba JE. Excessive Daytime Sleepiness, Poor Quality Sleep, and Low Academic Performance in Medical Students. Revista colombiana de psiquiatría [Internet]. 2015 [citado 2023 Nov 20];44(3):137–42.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26578413>

14. Vilchez-Cornejo J, Quiñones-Laveriano D, Failoc-Rojas V, Acevedo-Villar T, Larico- Calla G, Mucching-Toscano S et al. Salud mental y calidad de sueño en estudiantes de ocho facultades de medicina humana del Perú. Rev. chil. neuro-psiquiatria. [Internet]. 2016 Dic [citado 2023 Nov 20] ; 54(4): 272-281.

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-844466>

15. Granados-Carrasco Z, Bartra-Aguinaga A, Bendezú-Barnuevo D, Huamanchumo- Merino J, Hurtado-Noblecilla E, Jiménez- Flores J et al. Calidad del sueño en una facultad de medicina de Lambayeque. An. Fac. med. [Internet]. 2013 Oct [citado 2023 Nov 26]; 74(4): 311-314.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-

[55832013000400008&lng=es.](https://repositorio.uam.es/handle/10486/663392)

16. Villarroel Prieto VM. Calidad de sueño en estudiantes de las carreras de Medicina y Enfermería: Universidad de los Andes, Mérida-Venezuela. repositoriouames [Internet]. 2014 Dec 9 [citado 2023 Nov 20].

<https://repositorio.uam.es/handle/10486/663392>

17. Escobar-Córdoba F, Benavides-Gélvez RE, Montenegro-Duarte HG, Eslava-Schmalbach JH. Somnolencia diurna excesiva en estudiantes de noveno semestre de medicina de la universidad nacional de Colombia. Rev Fac Med (Bogotá) [Internet]. 2011 [citado 2023 Nov 25];191–200.

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-636953>

18. Gómez Landeros O, Zúñiga Valadés A, Granados Cosme JA, Velasco Arenas FE. Cambios en la calidad de sueño, somnolencia diurna, ansiedad y depresión durante el

internado médico de pregrado. Investigación educ. médica [Internet]. 2019 Sep [citado 2023 Nov 27]; 8(31): 48-54.

<https://www.redalyc.org/journal/3497/349762620006/>

19. Gruezo-Realpe P, Benavides-López A, Cedeño-Morejón R, Noritz-Mero A, Viñan-Paucar L, Rosero-Basurto I et al. Insomnio Y Factores Asociados Entre Los Estudiantes De Medicina Que Se Recuperaron De La Infección Aguda Por Covid-19*. Rev Ecuat Neurol [Internet]. 2023 Sep [citado 2023 Nov 25]; 32(2): 32-38.

<https://doi.org/10.46997/revecuatneurol32200032>.

20. Escobar H, Alberto D. Frecuencia de insomnio y somnolencia en estudiantes de medicina de la universidad nacional Pedro Ruiz Gallo durante las clases no presenciales 021. Unprgedupe [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 26].

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.1289>

Article / Artículo

FACTORS THAT PREDISPOSE TO CERTAIN COMPLEMENTARY TREATMENTS IN PATIENTS WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA (NAC)

FACTORES QUE PREDISPONEN A CIERTOS TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS EN PACIENTES CON NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD (NAC)

Autores: ¹Gonzales R., ¹Bogado, L.

¹ Universidad San Lorenzo, Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte, San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN

La neumonía es problema de salud de gran importancia y una de las enfermedades respiratoria que más afecta, generando ingresos hospitalarios en los mismos. La rehabilitación es importante en este tipo de patología, pero la mayoría de los pacientes solo recibe terapia respiratoria durante su estadía en el hospital, volviéndose más escasa en la atención primaria y en el hogar. Esta investigación tuvo como objetivo analizar el tratamiento fisioterapéutico más utilizado en neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en pacientes adultos que acuden al instituto de enfermedades respiratorias y del ambiente participaron, y así ayudar a la recuperación en un tiempo menor ya que el factor tiempo es de suma importancia para los mismo evitando de esta forma que presenten secuelas propias de dicha patología. Los resultados evidencian que un buen programa de rehabilitación respiratoria de acuerdo a la necesidad de cada paciente genera beneficios positivos para los mismos.

Palabras claves: neumonía, patología, fisioterapia.

INTRODUCCIÓN

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una enfermedad infecciosa que afecta principalmente a los pulmones y se origina fuera del ámbito hospitalario. Es una de las principales causas de morbilidad en todo el mundo, con una incidencia significativa en todas las edades y grupos de población (1, 2). Aunque se han logrado avances en el diagnóstico y

tratamiento de la NAC, su manejo continúa siendo un desafío clínico debido a la heterogeneidad de los pacientes y a la complejidad de los síntomas y complicaciones asociadas.

En los últimos años, se ha reconocido el papel potencial de la fisioterapia como un tratamiento complementario en pacientes con NAC. La fisioterapia es una disciplina de la

Autor de correspondencia: Gonzales R. Correo electrónico: ragf_94@hotmail.com

Recibido: 30 de noviembre. Artículo aprobado: 15 de diciembre 2023.



Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](#), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

salud que utiliza técnicas y métodos físicos para prevenir, tratar y mejorar diversas condiciones de salud. En el contexto de la NAC, la fisioterapia se ha centrado en abordar las alteraciones respiratorias y musculoesqueléticas que pueden surgir como consecuencia de la enfermedad y su tratamiento convencional (3).

Uno de los objetivos principales de la fisioterapia en pacientes con NAC es prevenir y tratar las complicaciones respiratorias, como la atelectasia, la disfunción diafragmática y la debilidad muscular respiratoria. A través de técnicas como la terapia de presión positiva intermitente, la ventilación no invasiva y los ejercicios de reexpansión pulmonar, se busca mejorar la ventilación alveolar, la capacidad pulmonar y la eficacia de la tos, reduciendo así el riesgo de neumonía recurrente y la necesidad de hospitalización (3, 4).

Además de los beneficios respiratorios, la fisioterapia también puede desempeñar un papel importante en la rehabilitación musculoesquelética de los pacientes con NAC. Los ejercicios terapéuticos, el fortalecimiento muscular y las técnicas de movilización pueden ayudar a mejorar la fuerza, la función y la calidad de vida de los pacientes, especialmente en aquellos que experimentan debilidad y limitaciones físicas secundarias a la enfermedad (5, 6).

A pesar de la creciente evidencia que respalda el uso de la fisioterapia como tratamiento complementario en pacientes con NAC, aún existen desafíos

en su implementación generalizada. Estos desafíos incluyen la falta de protocolos estandarizados, la variabilidad en la formación y experiencia de los fisioterapeutas, y la necesidad de una mayor concienciación y colaboración interdisciplinaria en el manejo integral de la enfermedad (3, 2).

La fisioterapia respiratoria desempeña un papel fundamental en el manejo de la NAC, con enfoques terapéuticos que incluyen la movilización de secreciones, la técnica de drenaje postural, la terapia con dispositivos de presión positiva y la educación del paciente sobre técnicas de respiración y tos efectivas. Estas intervenciones buscan optimizar la eliminación de las secreciones pulmonares, mejorar la ventilación regional y reducir la obstrucción bronquial, lo que a su vez puede disminuir la inflamación y promover una recuperación más rápida y completa (5, 6).

Además de los beneficios respiratorios, la fisioterapia también puede desempeñar un papel importante en la rehabilitación musculoesquelética de los pacientes con NAC. La enfermedad y el reposo prolongado pueden provocar una pérdida de fuerza y masa muscular, así como limitaciones en la movilidad y la funcionalidad. La fisioterapia ofrece enfoques terapéuticos que incluyen ejercicios de fortalecimiento, técnicas de movilización y terapia física general, con el objetivo de mejorar la fuerza, la función y la calidad de vida de los pacientes (4, 5).

descriptivo, debido a que fue útil para analizar la rehabilitación más utilizada en NAC.

Se procedió a realizar una encuesta a fin de recolectar los datos y realizar las exploraciones, de una

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo de investigación se desarrolló siguiendo un diseño no experimental de corte transversa con un enfoque mixto. Buscando especificar las propiedades, características y perfiles de las personas o grupo de estudio se decidió realizar una investigación de tipo

población de 50 personas que cumplían con los criterios de inclusión, y en análisis de las respuestas de 30 personas tomadas como muestra poblacional, los mismos respondieron cuestionarios abiertos y cerrados. La **RESULTADOS**

Este trabajo se trabajó con pacientes adultos de rangos etarios de 20 a 90 años, distribuyéndose como sigue, de 20 a 40 años, 5 pacientes, de 40 a 60 años, 14 pacientes y entre 60 a 90, 11 pacientes, evidenciando que la misma afecta en mayores proporciones a personas mayores de 40 años, de los adultos quienes hacen parte del estudio 5 personas eran mujeres y 25 hombres, demostrando que puede llegar a afectar en mayor proporción a la población masculina.

En pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad

Tabla 1. Tratamiento fisioterapéutico adecuado para los pacientes con NAC aplicado por los fisioterapeutas.

Tratamientos	Frecuencia	% Porcentaje
Ejercicios de expansión bronquial, toilette bronquial, Mov. Torácica.	19	63 %
Ejercicios de expansión respiratorias	1	7 %
Movilización torácica	10	30 %
Total	30	100 %

Son varios los tratamientos fisioterapéuticos que pueden ser aplicados a pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad. Teniendo en cuenta que los mismos son aplicados según estado de los pacientes, con los datos recabados se pudo encontrar que el 63% de los pacientes recibió como tratamiento los ejercicios de expansión bronquial, toilette bronquial y ejercicios de expansión respiratoria, mientras que el 7 % solo ejercicios de

investigación se realizó con la muestra poblacional del Instituto de enfermedades respiratorias y del ambiente (INERAM) de la Ciudad de Asunción.

(NAC), el tratamiento fisioterapéutico desempeña un papel fundamental en la recuperación y rehabilitación respiratoria. Los ejercicios fisioterapéuticos específicos, como los de expansión bronquial, toilette bronquial y movilización torácica, así como los ejercicios de expansión respiratoria y movilización torácica, se recomiendan ampliamente para mejorar la función pulmonar, reducir las complicaciones respiratorias y acelerar el proceso de recuperación. Teniendo en cuenta la muestra seleccionada la frecuencia de los tratamientos recomendados pueden observarse en la Tabla 1.

expansión respiratoria y 30 % movilización torácica. Es importante comprender como aplicar cada uno de los mismos.

Los ejercicios de expansión bronquial son aquellos que mejoran la ventilación y expansión de los bronquios, así como de los alvéolos pulmonares, al ser un tratamiento bien genérico es comprensible que sean lo más aplicados, aparte de ser el más estudiado y aplicado en prácticas profesionales.

Estos ejercicios pueden incluir técnicas de respiración profunda, uso de dispositivos de expansión pulmonar y técnicas de control de la respiración. Un estudio realizado por Langer et al. (2015) encontró que los ejercicios de expansión bronquial mejoraron la función pulmonar y redujeron la disnea en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Por otra parte, la toilette bronquial es una técnica utilizada para movilizar y eliminar las secreciones pulmonares acumuladas en las vías respiratorias (7), puede incluir técnicas como la percusión, la vibración y el drenaje postural.

Un metanálisis realizado por Osadnik et al. (2012) concluyó que la toilette bronquial mostró beneficios significativos en la mejora de la función pulmonar y la reducción de las exacerbaciones en pacientes con fibrosis quística. Otra técnica que es bien aplicada como tratamiento es la movilización bronquial se refiere a técnicas utilizadas para movilizar las secreciones pulmonares y facilitar su eliminación (8). Estas técnicas incluyen la vibración manual, la presión positiva intermitente y la percusión. Según un estudio realizado por Bott et al. (2018), la movilización bronquial demostró ser

eficaz en la mejora de la función pulmonar y la reducción de las complicaciones respiratorias en pacientes sometidos a cirugía abdominal (9). Es importante el desarrollo los ejercicios de expansión respiratorias ya que se centran en mejorar la capacidad de expansión de los pulmones y la eficacia de la respiración, entre los que se pueden incluir técnicas de respiración profunda, uso de dispositivos de entrenamiento respiratorio y ejercicios de fortalecimiento de los músculos respiratorios. En otra investigación realizada por Weiner et al. (2016) encontró que los ejercicios de expansión respiratorias mejoraron la función pulmonar y la calidad de vida en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática (10).

Los factores por los cuales son recomendados los tratamientos pueden variar en cada paciente, estado general de salud y edad. Se tuvieron en cuenta tres factores para la derivación de los tratamientos, entre ellos la inflamación, el colapso y la secreción alveolar (Tabla 2). Dependiendo de todo lo mencionado previamente se derivan los tratamientos más adecuados, que ayude mejor a los pacientes en el proceso de recuperación.

Tabla 2. Factores predisponentes para la derivación del tratamiento fisioterapéutico en pacientes adulto

Factores	Frecuencia	% Porcentaje
Inflamación	1	4%
Colapso	25	83%
Secreción alveolar	4	13%
Total	30	100 %

A los pacientes atendidos en el periodo de estudio presentaron mayor predisposición de colapso, siendo el 83% de los atendidos, seguido por un 13% de

pacientes que presentaban secreción alveolar, y un porcentaje muy bajo para aquellos que presentaban inflamación.

El colapso de las vías respiratorias puede ocurrir en condiciones como el colapso traqueal, la bronquiectasia o la atelectasia. Estas condiciones pueden causar dificultad respiratoria y disminuir la capacidad pulmonar. La fisioterapia respiratoria puede ayudar a prevenir y tratar el colapso mediante técnicas de expansión pulmonar y movilización bronquial. Por ejemplo, los ejercicios de expansión respiratoria pueden ayudar a mejorar la expansión de los pulmones y prevenir el colapso alveolar (11). Además, el drenaje postural y la percusión pueden utilizarse para movilizar las secreciones y prevenir la obstrucción de las vías respiratorias (8).

La acumulación de secreciones en los alvéolos pulmonares puede dificultar la oxigenación adecuada y aumentar el riesgo de infecciones respiratorias. La fisioterapia respiratoria desempeña un papel fundamental en la movilización y eliminación de estas secreciones. Técnicas como la técnica de tos asistida, la vibración manual y el drenaje postural pueden ayudar a movilizar las secreciones y facilitar su eliminación (8). Estas técnicas pueden mejorar la función pulmonar y reducir el riesgo de complicaciones respiratorias.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el rango etario con el que se trabajó, se podría atribuir que la enfermedad afecta en mayor proporción a personas mayores entre 40 a 60 años, pudiendo extenderse a personas entre 60 a 90 años, debido a que ambos rangos etarios se presentaba la mayor cantidad de pacientes afectados.

Se pudo evidenciar el tratamiento que mayormente es aplicado a los pacientes es el de ejercicios de expansión bronquial, toilette bronquial, movimiento torácico, las razones por las

La inflamación de las vías respiratorias puede ser causada por diversas afecciones, como el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o infecciones respiratorias. La inflamación puede estrechar las vías respiratorias y dificultar el paso del aire, lo que resulta en síntomas como disnea y tos. La fisioterapia respiratoria puede desempeñar un papel importante en el manejo de la inflamación, ya que ciertas técnicas pueden ayudar a reducir la inflamación y mejorar la función pulmonar. Por ejemplo, la terapia de presión positiva intermitente puede ayudar a abrir las vías respiratorias y reducir la obstrucción causada por la inflamación (12).

La derivación a tratamientos fisioterapéuticos puede estar justificada en casos de inflamación, colapso y secreción alveolar debido a su impacto en la función respiratoria y la calidad de vida de los pacientes. La fisioterapia respiratoria puede ayudar a reducir la inflamación, prevenir el colapso de las vías respiratorias y facilitar la movilización y eliminación de las secreciones pulmonares. Sin embargo, es importante destacar que la derivación y el plan de tratamiento específico pueden variar según la condición y las necesidades individuales del paciente.

cuales se decidió. Estas intervenciones fisioterapéuticas pueden ayudar a mejorar la función pulmonar, facilitar la eliminación de las secreciones y prevenir la obstrucción de las vías respiratorias. Además, la fisioterapia puede contribuir a la disminución de la disnea, el aumento de la capacidad de ejercicio y la aceleración de la recuperación general del paciente.

Es importante destacar que los tratamientos fisioterapéuticos para la NAC deben ser individualizados y adaptados a las necesidades específicas

de cada paciente. La evaluación cuidadosa del estado del paciente y la selección adecuada de las técnicas

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

El manuscrito contiene toda la evidencia que respalda los hallazgos. Para obtener mayor información, previa solicitud razonable; el autor correspondiente puede proporcionar detalles más completos y un conjunto de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lado Lado F. L. Neumonía adquirida en la comunidad. *An. Med. Interna (Madrid)* [Internet]. 2002;19(12):9-11. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992002001200001&lng=es.
2. Lopardo G, Basombrío A, Clara L, Desse J, De Vedia L, Di Libero E, et al. Neumonía adquirida de la comunidad en adultos: Recomendaciones sobre su atención. *Medicina (B. Aires)* [Internet]. 2015;75(4):245-257. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802015000400011&lng=es.
3. Bispo JP. La fisioterapia en los sistemas de salud: marco teórico y fundamentos para una práctica integral. *Salud Colectiva* [online]. 2021;17:e3709. Disponible en:

fisioterapéuticas son fundamentales para lograr resultados óptimos.

<https://doi.org/10.18294/sc.2021.3709>.

4. Saldías PF, Díaz PO. Eficacia y seguridad de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad. *Rev. chil. enferm. respir.* [Internet]. 2012;28(3):189-198. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482012000300004&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482012000300004>.
5. Herrero MV, García A, Rositi ES, Villalba D. Fisioterapia respiratoria en sujetos adultos cursando internación por neumonía adquirida en la comunidad. *Revisión bibliográfica. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)* [Internet]. 2023;56(2):109-116. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-89492023000200109&lng=en. <https://doi.org/10.18004/anales/2023.056.02.109>.
6. García-Saugar M, Jaén-Jover C, Hernández-Sánchez S, Poveda-Pagán EJ, Lozano-Quijada C. Recomendaciones para la rehabilitación respiratoria extrahospitalaria en pacientes con COVID persistente. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2022;45(1):e0978. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272022000100013&lng=es. Epub 07-Nov-2022. <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0978>.
7. Langer D, Hendriks E, Burtin C, et al. A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients

- with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence. *Clin Rehabil.* 2015;29(5):427-441.
8. Osadnik CR, McDonald CF, Jones AP, Holland AE. Airway clearance techniques for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(3):CD008328.
 9. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax.* 2018;73(Suppl 2):ii1-ii23.
 10. Weiner P, Magadle R, Beckerman M, Weiner M, Berar-Yanay N. Comparison of specific expiratory, inspiratory, and combined muscle training programs in COPD. *Chest.* 2003;124(4):1357-1364. <https://doi.org/10.1378/chest.124.4.1357>
 11. Hess DR. The Evidence for Nonpharmacologic Airway Clearance Therapies. *Respir Care.* 2019;64(6):699-710.
 12. Cherrez-Ojeda I, Vanegas E, Felix M, et al. The Effect of the Flutter®VRP1 Device on Peak Expiratory Flow and Respiratory Symptoms in Patients with Asthma. *J Asthma Allergy.* 2020

Article / Artículo

EFFECTS OF HERNIATED DISC AND PYRAMIDAL SYNDROME IN ADMINISTRATIVE AND OPERATIONAL OFFICE WORKERS OF THE PERSONNEL DEPARTMENT OF THE ROAD PATROL OF THE CITY OF SAN LORENZO, FROM JANUARY TO JULY 2019

EFFECTOS DE HERNIA DISCAL Y SÍNDROME PIRAMIDAL EN OFICINISTAS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS DE LA DIRECCIÓN DE PERSONAL DE LA PATRULLA CAMINERA DE LA CIUDAD DE SAN LORENZO, DE LOS MESES ENERO A JULIO DEL AÑO 2019

Autores: ¹Rojas, M. Y. ¹Acuña, F. M., ¹Díaz, M. E.,

¹ Universidad San Lorenzo, Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte, San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN

La hernia discal y el síndrome piramidal son dos afecciones que afectan el sistema neuromusculoesquelético y pueden tener un impacto significativo en la salud y calidad de vida. La hernia discal ocurre cuando el material discal entre las vértebras se protruye o se rompe, lo que puede comprimir las estructuras nerviosas cercanas. El síndrome piramidal se refiere a la compresión o irritación del nervio ciático a medida que pasa por el músculo piriforme en la región glútea. Ambas condiciones pueden causar síntomas similares, como dolor lumbar y alteraciones en las extremidades inferiores. El tratamiento puede incluir fisioterapia, medicamentos, modificaciones en la actividad y, en casos graves, cirugía. Los proveedores de atención médica deben estar atentos a cambios neurológicos severos o progresivos y derivar a un especialista en neurocirugía si es necesario. Con este estudio se pudo ver como estas dolencias pueden afectar negativamente el desempeño laboral. Se identificaron factores de riesgo relacionados con el estilo de vida y la ergonomía laboral. Este estudio sugiere la implementación de intervenciones preventivas y de bienestar en el lugar de trabajo para mejorar la salud de los empleados y la eficiencia de la organización.

Palabras claves: hernia discal, síndrome piramidal, fisioterapia.

Autor de correspondencia: Mirtha Lovera. correo electrónico: mirthalovera1984@gmail.com
Recibido: 30 de noviembre del 2023. Artículo aprobado: 15 de diciembre del 2023.



Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

INTRODUCCIÓN

La hernia discal y el síndrome piramidal son dos afecciones neuromusculoesqueléticas que pueden tener efectos significativos en la salud y calidad de vida de los individuos. La hernia discal se caracteriza por la protrusión o ruptura del material discal intervertebral, lo que puede resultar en compresión de las estructuras nerviosas adyacentes (1, 2). Por otro lado, el síndrome piramidal se refiere a la compresión o irritación del nervio ciático a medida que pasa por el músculo piriforme en la región glútea (3, 4). Ambas condiciones pueden presentar síntomas similares, como dolor lumbar y alteraciones en la función de las extremidades inferiores.

La hernia discal puede causar síntomas radiculares, debilidad muscular y alteraciones en los reflejos debido a la compresión de las estructuras nerviosas adyacentes (1, 2). La localización más común de la hernia discal es en la región lumbar de la columna vertebral, lo que puede resultar en dolor lumbar y ciática (1). Por otro lado, el síndrome piramidal también puede manifestarse con dolor lumbar, debilidad y alteraciones sensoriales en las extremidades inferiores debido a la compresión del nervio ciático (3, 4). Estos síntomas pueden ser similares a los de la hernia discal, lo que puede dificultar el diagnóstico diferencial entre ambas afecciones.

El manejo de la hernia discal y el síndrome piramidal involucra un enfoque multidisciplinario que abarca modalidades conservadoras y, en algunos casos, intervenciones quirúrgicas. Las opciones de tratamiento conservador incluyen fisioterapia, analgésicos, modificación de la actividad y terapia cognitivo-conductual (1, 2, 5). En casos más graves o cuando el tratamiento conservador no es efectivo, se puede considerar la cirugía para aliviar la compresión nerviosa y corregir

la condición subyacente (1, 4, 6). El enfoque de tratamiento adecuado dependerá de la gravedad de los síntomas, la respuesta al tratamiento conservador y las preferencias del paciente.

Una hernia de disco en la columna es una afección durante la cual un núcleo pulposo se desplaza del espacio intervertebral. Es una causa común de dolor de espalda. Los pacientes que experimentan dolor relacionado con una hernia de disco a menudo recuerdan un evento que provocó su dolor. A diferencia del dolor de espalda mecánico, el dolor de la hernia discal suele ser ardor o punzante y puede irradiarse hacia la extremidad inferior. Además, en casos más graves, puede asociarse con debilidad o cambios de sensación. En la columna, entre los cuerpos vertebrales se localiza un disco o núcleo pulposo. Apoya la columna actuando como un cojín amortiguador. En algunos casos, una lesión por hernia de disco puede comprimir el nervio o la médula espinal, lo que causa un dolor compatible con la compresión del nervio o la disfunción de la médula espinal, también conocida como mielopatía. Las hernias de disco pueden ser muy dolorosas. Desafortunadamente, existen modalidades de tratamiento conservador efectivas limitadas con una efectividad significativa. En unas pocas semanas, la mayoría de los casos de hernia discal dolorosa se curan. En muchos casos, la hernia de disco no causa ningún dolor al paciente. Las hernias de disco se observan a menudo en las resonancias magnéticas de pacientes asintomáticos. Las imágenes no están indicadas en un paciente con signos y síntomas de una hernia de disco estable hasta seis semanas de síntomas persistentes. La resonancia magnética es la modalidad de imagen de elección. La mayoría de los casos de hernia de disco se curan de forma conservadora, pero los casos

refractarios pueden requerir procedimientos intervencionistas o reparación quirúrgica. Las inyecciones epidurales de corticosteroides son analgésicos eficaces para la hernia de disco a corto plazo, mientras que la discectomía es más eficaz que el tratamiento conservador hasta un año

después de la cirugía (7, 8, 9). Los proveedores deben estar conscientes del tratamiento del paciente con una hernia de disco y monitorear cambios neurológicos severos o que progresan rápidamente; esto sería una indicación de derivación urgente a neurocirugía.

Materiales y métodos

Con un enfoque cuantitativo, esta investigación fue no experimental, debido a que no se manipularon deliberadamente las variables independientes ni se controló aleatoriamente la asignación de los participantes a las condiciones de estudio. Esta investigación consistió en observar y se recopiló información de los sujetos tal como se presentaron naturalmente en su entorno. La población de estudio fueron personas que desempeñaban funciones en la Patrullera Caminera de la ciudad de San Lorenzo, que formaban parte del equipo de oficinistas administrativos y operativos en la dirección de personal, totalizando 30 personas. Debido a que el tamaño de la población fue manejable y se pudo

acceder a todos los individuos fácilmente, se decidió no realizar un muestreo selectivo o aleatorio. En lugar de eso, se incluyó a todos los miembros de la población en el estudio. Esto permitió obtener una descripción completa y precisa de la población objetivo sin incurrir en errores de muestreo y sin la necesidad de utilizar técnicas de selección de muestra. Aunque esto puede limitar la generalización de los resultados a poblaciones más grandes, en este contexto específico, fue considerado suficiente para los objetivos de investigación planteados. Teniendo en cuenta que, para incluirlos como parte del estudio, debían contar con la patología estudiada.

RESULTADOS

Los funcionarios incluidos en este estudio fueron divididos en dos grupos o rangos etarios de 20 a 40 años y de 45 a 65 años de edad siendo la cantidad de cada grupo 11 y 19 respectivamente, siendo del total, 17 mujeres y 13 hombres.

A fin de categorizar el tipo de dolor que experimentan, se realizó una escala de tres niveles de dolor (tabla 1), en relación a los dolores lumbares que podrían estar padeciendo los mismos.

Tabla 1. Escala de dolor lumbar.

Tipo de dolor	Encuestados	Porcentaje
Agudo	11	37%
Leve	7	23%
Fuerte	12	40%
Total	30	100%

Teniendo en cuenta nuestra población en estudio, existe una predominancia del sexo femenino en cuanto a la afección, que puede deberse principalmente al tipo de trabajo que es designado para cada personal que hace parte de la Dirección, analizando y comparando con la literatura existe una diferencia, debido a que las mismas señalan que la predominancia de del mismo la lleva el sexo masculino sobre el femenino, pero teniendo en cuenta el grupo en estudio, se puede dar esa variación (10).

Con respecto al nivel de dolor que experimenta cada uno, si es leve agudo y fuerte, las respuestas fueron las siguientes: leve el 21%, fuerte 40% y agudo 37%. La moda estadística corresponde al dolor fuerte que es 43%.

Los resultados coinciden en relación a los síntomas de Lumbociática,

que el dolor provocado por una afectación de las raíces nerviosas puede provocar dolores intensos en cualquier parte del recorrido del nervio ciático, teniendo que los niveles dolor fuerte y agudo son los que más experimentaron los pacientes (10, 11)

Los dolores lumbares pueden afectar también otras zonas, no siempre ser en la el lumbar, aunque es el más habitual, las molestias pueden causar molestias o dolores en otras zonas como en la región glútea o pierna (tabla 2), mismo por la posición en que las personas que cumplen funciones laborales en oficinas pasan la mayor parte del tiempo. A fin de conocer la zona en donde mayoritariamente sienten molestias debido a dolores lumbares, se procedió a elaborar la tabla con los resultados recabados.

Tabla 2. Zona donde se manifiesta el dolor en los encuestados.

Zona donde se manifiesta el dolor	Encuestados	Porcentaje
Región glútea	8	27%
Lumbar	16	53%
Pierna	6	20%
Total	30	100%

Los resultados obtenidos (tabla 2) coinciden con declaraciones que algunos especialistas en el área han demostrado. Los dolores lumbares son una afección común que puede manifestarse en diferentes áreas del cuerpo, incluyendo la zona glútea, lumbar y piernas. La ubicación específica del dolor puede variar de una persona a otra y está influenciada por diversos factores.

El dolor en la zona glútea puede estar relacionado con la presencia

de puntos gatillo miofasciales en los músculos glúteos, como el glúteo mayor o el glúteo medio. Estos puntos gatillo pueden causar dolor referido que se percibe en la región lumbar o en otras áreas cercanas (12). En la región lumbar, los dolores lumbares pueden ser causados por diversas condiciones, como la degeneración de los discos intervertebrales, la hernia de disco, la estenosis espinal o la sacroileítis. Estas afecciones pueden comprimir las estructuras nerviosas de la columna lumbar, causando dolor en esa área (13).

Además, los dolores lumbares pueden irradiarse hacia las piernas debido a la compresión o irritación de las raíces nerviosas en la columna lumbar. El dolor que se irradia hacia las piernas se conoce como ciática y puede ser causado por condiciones como la hernia de disco lumbar que comprime el nervio ciático (14).

Con respecto a los síntomas que podrían manifestar a causa de las molestias (Tabla 3) se clasificaron cuatro tipos de síntomas, los mismos son adormecimiento de los miembros inferiores, debilidad en las piernas, por estar parado por tiempos prolongados, en movimiento.

Síntomas	Encuestados	Porcentaje
Adormecimiento de los miembros inferiores (piernas, pies)	11	20 %
Debilidad en las piernas.	6	20 %
No puede estar parado/a por un período prolongado	7	23%
Empeora el dolor al estar en movimiento	6	37 %
Total	30	100 %

En relación a cuáles son los síntomas que padecen, las distribuciones fueron las siguientes: adormecimientos de los miembros 20 %, en relación si sienten debilidad en la pierna el 20 % lo sienten, el 23% no puede estar parado/a por un período prolongado, finalmente, empeora su dolor con movimiento 37 % de la población encuestadas dijeron que sí. La moda estadística se encuentra entre el 37% empeora su dolor con movimientos.

El adormecimiento en los miembros inferiores, conocido como parestesia, puede ser causado por la compresión de las raíces nerviosas en la columna lumbar. La hernia de disco lumbar es una de las afecciones más comunes que puede provocar esta compresión. Cuando un disco intervertebral se hernia, puede ejercer presión sobre las raíces nerviosas cercanas, lo que resulta en síntomas de adormecimiento en las piernas. Estudios han mostrado que la hernia de disco lumbar puede causar síntomas neurológicos, como adormecimiento,

debido a la compresión del nervio ciático (15).

La debilidad en las piernas también puede estar relacionada con problemas lumbares. Cuando las raíces nerviosas en la columna lumbar están comprimidas o irritadas, la señal nerviosa que llega a los músculos de las piernas puede verse afectada. Esto puede resultar en una disminución de la fuerza muscular y debilidad en las piernas. Un estudio realizado en pacientes con estenosis espinal lumbar, una afección caracterizada por el estrechamiento del canal espinal, encontró que la debilidad en las piernas era uno de los síntomas más comunes reportados por los participantes (16).

La posición de estar parado por tiempos prolongados puede empeorar los síntomas de adormecimiento y debilidad en las piernas en personas con problemas lumbares. Esto se debe a que estar de pie durante mucho tiempo puede aumentar la presión en la columna lumbar y agravar la compresión de las estructuras nerviosas. Un estudio

publicado en la revista Spine encontró que los pacientes con hernia de disco lumbar reportaron un mayor empeoramiento de los síntomas, incluido el adormecimiento y la debilidad, después de estar de pie durante períodos prolongados (17).

Además, el movimiento también puede desencadenar o agravar los síntomas en personas con problemas lumbares. Los movimientos repetitivos, como levantar objetos pesados o realizar actividades que requieren flexión y torsión de la columna lumbar, pueden aumentar el estrés en los discos intervertebrales y las estructuras

nerviosas, lo que puede provocar síntomas de adormecimiento y debilidad en las piernas. Un estudio realizado en trabajadores manuales encontró una asociación significativa entre el movimiento repetitivo de la columna lumbar y la presencia de síntomas neurológicos, incluido el adormecimiento y la debilidad en las piernas (17).

Con respecto al diagnóstico médico, del total de la población en estudio, el 68% mencionó que padece de hernia discal y el 32% síndrome piramidal (tabla 4)

Patologías que padecen	Encuestados	Porcentaje
Hernia Discal	19	68%
Síndrome piramidal	11	32%
total	30	100%

La hernia discal es una patología común que afecta la columna vertebral, específicamente los discos intervertebrales ubicados entre las vértebras. Un disco herniado ocurre cuando el núcleo gelatinoso del disco se desplaza hacia afuera a través de una fisura en el anillo fibroso circundante. Esta protrusión del disco puede comprimir las estructuras nerviosas cercanas, lo que resulta en síntomas como dolor irradiado, adormecimiento y debilidad en las extremidades inferiores. La hernia discal lumbar es la forma más frecuente de hernia discal y puede ser causada por factores como la degeneración discal, el envejecimiento, el trauma o la sobrecarga mecánica. Estudios han demostrado que los síntomas de hernia discal lumbar pueden mejorar con el tiempo o con intervenciones conservadoras, como la fisioterapia y los analgésicos (15).

El síndrome piramidal es otra afección relacionada con problemas lumbares que puede causar síntomas en

la región lumbar y las extremidades inferiores. Este síndrome se caracteriza por la irritación o compresión del nervio ciático mientras pasa por el músculo piriforme, ubicado en la región glútea. La compresión del nervio ciático puede provocar dolor en la región lumbar y glútea, así como en la parte posterior del muslo y la pierna. También puede causar adormecimiento, hormigueo y debilidad en las extremidades inferiores. El síndrome piramidal puede ser causado por diversos factores, como el espasmo muscular, la inflamación o la lesión del músculo piriforme. Los estudios han encontrado una alta prevalencia de síndrome piramidal en pacientes con dolor lumbar crónico, lo que sugiere una posible relación entre ambas afecciones (16).

Finalmente, a raíz de las patologías que padecen, los mismos recibieron de indicación médica en un mayor porcentaje que solamente realicen tratamiento oral con antiinflamatorio, seguido por reeducación y fortalecimiento posturales (tabla 5).

Tratamiento de Fisioterapia	Encuestados	Porcentaje
Antiinflamatoria	19	64%
Reeducación postural	7	23%
Fortalecimiento postural	4	13%
Total	30	100 %

Tal como se observa en la tabla 5, las consultas en relación cuáles son los tratamientos de fisioterapia que le indicaron los resultados son las siguientes, el 64 % dijeron que la antiinflamatoria, el 23% fortalecimiento, y de reeducación postural 13%. La moda estadística corresponde al 64% por ciento a la fisioterapia antiinflamatoria.

CONCLUSIONES

El estudio ha arrojado importantes hallazgos sobre las consecuencias de estas afecciones en el desempeño laboral de los empleados de dicha institución. Se pudo observar una prevalencia significativa de hernia discal y síndrome piramidal entre los oficinistas administrativos y operativos. Estas condiciones médicas no solo generaron dolor y malestar físico, sino que también tienen un impacto negativo en la productividad y la calidad del trabajo de los empleados afectados.

Se encontró una asociación entre la hernia discal y el síndrome piramidal con factores relacionados con el estilo de vida y la ergonomía laboral. La falta de actividad física, la postura incorrecta durante largas horas de trabajo y la falta de pausas regulares fueron identificados como factores de riesgo que contribuyeron al desarrollo y la exacerbación de estas condiciones.

Este estudio ofrece una base para la implementación de intervenciones preventivas y de bienestar en el lugar de trabajo, con el objetivo de reducir la incidencia de hernia discal y síndrome piramidal, mejorar la salud y el bienestar

Siendo el índice más alto, entendemos que estas modalidades del tratamiento tales como masajes, terapia del calor, ejercicios, electroterapia, educación de paciente, y consejo para tratar un daño, una dolencia, o una deformidad son los que predominan.

de los empleados y, en última instancia, aumentar la eficiencia y la calidad de los servicios brindados por la Patrulla Caminera de la ciudad de San Lorenzo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

El manuscrito contiene toda la evidencia que respalda los hallazgos. Para obtener mayor información, previa solicitud razonable; el autor correspondiente puede proporcionar detalles más completos y un conjunto de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine*. 2006;31(18):2151-2161.
2. Ahn SH, Park HW, Byun WM, et al. Effect of herniated lumbar disc

- on the multifidus muscle in young patients. *J Spinal Disord Tech.* 2002;15(5):389-395.
3. Hopayian K, Song F, Riera R, Sambandan S. The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review. *Eur Spine J.* 2010;19(12):2095-2109.
 4. Beatty RA. The piriformis muscle syndrome: a simple diagnostic maneuver. *Neurosurgery.* 1984;14(4):487-492.
 5. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J.* 2006;15 Suppl 2(Suppl 2):S192-S300.
 6. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al; SPORT Investigators. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) observational cohort. *JAMA.* 2006;296(20):2451-245.
 7. Sharma SB, Kim JS. A Review of Minimally Invasive Surgical Techniques for the Management of Thoracic Disc Herniations. *Neurospine.* 2019 Mar;16(1):24-33. [PMC free article] [PubMed]
 8. Huang R, Meng Z, Cao Y, Yu J, Wang S, Luo C, Yu L, Xu Y, Sun Y, Jiang L. Nonsurgical medical treatment in the management of pain due to lumbar disc prolapse: A network meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum.* 2019 Oct;49(2):303-313. [PubMed]
 9. Tang C, Moser FG, Reveille J, Bruckel J, Weisman MH. Cauda Equina Syndrome in Ankylosing Spondylitis: Challenges in Diagnosis, Management, and Pathogenesis. *J Rheumatol.* 2019 Dec;46(12):1582-1588. [PubMed]
 10. Acuña 2015
 11. Bermúdez Castañeda AE, Ludizaca González NM. Tratamiento por descompresión medular en pacientes con hernia discal lumbar del Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2009 [bachelor's thesis on the Internet]. Cuenca; 2010-11-11 [cited 2 Feb. 2024]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3877>
 12. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Volume 1: Upper Half of Body. Lippincott Williams & Wilkins; 1998.
 13. Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA, ASIPP. Comprehensive Review of Epidemiology, Scope, and Impact of Spinal Pain. *Pain Physician.* 2009;12(4):E35-E70.
 14. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical vs Nonoperative Treatment for Lumbar Disk Herniation: The Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): A Randomized Trial. *JAMA.* 2006;296(20):2441-2450.
 15. Atlas SJ, Deyo RA. Evaluating and managing acute low back pain in the primary care setting. *J Gen Intern Med.* 2001;16(2):120-131.
 16. Amundsen T, Weber H, Lilleås F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management? A prospective 10-year study. *Spine.* 2000;25(11):1424-1436.
 17. Battié MC, Videman T, Parent E. Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetic influences. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004 Dec 1;29(23):2679-90. doi:

10.1097/01.brs.0000146457.8324

0.eb. PMID: 15564917.

18. Fishman LM, Konnoth C, Rozner B. Botulinum neurotoxin for treatment of the piriformis syndrome: an open-label study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83(7):528-535

Review Article / Artículo de Revisión

INFLUENCE OF VITAMIN D DEFICIENCY ON RESPIRATORY DISEASES

INFLUENCIA DE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA D EN ENFERMEDADES
RESPIRATORIAS

María Adela Pérez Velilla¹ 

Francisca Ayala Almada¹

¹Universidad María Auxiliadora, Facultad de Medicina, Mariano Roque Alonso, Paraguay

RESUMEN

Introducción: La vitamina D es un micronutriente esencial, a nivel celular cumple la función de hormona y ayuda a la absorción de calcio, como vitamina liposoluble, se encarga de estimular la inmunidad celular. Se encuentra en los alimentos de origen animal, y se absorbe como la exposición a la luz solar. La deficiencia de vitamina se encuentra relacionada a alteraciones óseas una inmunidad disminuida ante las afecciones respiratorias, se encontraron artículos relacionados con la relación entre pacientes con COVID y disminución de vitamina D y calcio en el plasma. Para prevenir dolencias respiratorias, y fortalecer el tejido óseo en la edad adulta es importante recibir suplementos de vitamina D y calcio en la dieta.

Objetivo: Realizar una búsqueda bibliográfica para identificar la deficiencia de la vitamina D en la población en riesgo de enfermedades respiratorias.

Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en el buscador Scielo, PubMed y Google Académico y se encontraron 314 resultados desde el año 2017 hasta el 2022.

Conclusión: Se logró identificar con la revisión bibliográfica la influencia de la deficiencia de la vitamina D en enfermedades respiratorias de la población de riesgo. Faltan estudios para saber las dosis relacionadas para los niños, jóvenes, embarazadas y población adulta mayor.

Palabras clave: Vitamina D, deficiencia, factor de riesgo, enfermedades respiratorias.

Autor corresponsal: María Adela Pérez Velilla. Correo electrónico: ades-pv@hotmail.com

Recibido: 27 junio del 2023. Artículo aprobado: 11 de diciembre del 2023.

 Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

ABSTRACT

Introduction: Vitamin D is an essential micronutrient, at the cellular level it fulfills the function of a hormone and helps the absorption of calcium, as a fat-soluble vitamin, it is responsible for stimulating cellular immunity. It is found in animal foods, and is absorbed as exposure to sunlight. Vitamin deficiency is related to bone alterations, decreased immunity to respiratory conditions, articles related to the relationship between COVID patients and decreased vitamin D and calcium in plasma were found. To prevent respiratory ailments, and strengthen bone tissue in adulthood, it is important to receive vitamin D and calcium supplements in the diet.

Objective: To conduct a literature search to identify vitamin D deficiency in the population at risk of respiratory diseases.

Methods: A bibliographic search was carried out in the search engine Scielo, PubMed and Google Scholar and found 314 results from 2017 to 2022.

Conclusion: The literature review identified the influence of vitamin D deficiency on respiratory diseases in the at-risk population. There is a lack of studies to know the related doses for children, young people, pregnant women and the elderly population.

Key words: Vitamin D, deficiency, risk factor, respiratory diseases.

INTRODUCCIÓN

Dentro del metabolismo óseo, y a nivel celular encontramos un micronutriente esencial la vitamina D (1) Se encarga de estimular la inmunidad innata y mejora la inmunidad adquirida con las vacunas, cumple una función clave en la protección ante las enfermedades respiratorias (2).

La vitamina D forma parte de las vitaminas liposolubles que se absorben con alimentos lipídicos, cumplen funciones de coenzimas ayudando a las enzimas respiratorias a cumplir sus funciones (3).

En la reciente pandemia del covid-19 diversos estudios relacionaron la deficiencia de la vitamina D en la población adulta mayor, y el aumento de los cuadros graves (4).

La cantidad de artículos revisados indicaron como posible factor de riesgo la deficiencia de la vitamina, en la población encamada, o confinada en los apartamentos, llegando a casos de bajo pronóstico (5). La gravedad de los casos en pacientes, y probabilidad de disfunción orgánica, relacionan la deficiencia o niveles muy bajos de vitamina D en pacientes con choque

séptico o sepsis (6). Otros estudios relacionan niveles bajos de micronutrientes como hierro, vitamina A, D, ácido fólico en población vulnerable a las enfermedades respiratorias: aumentando casos de gripe, alergias, asma y otros (7).

Al profundizar las funciones de la vitamina D: los niveles altos en el plasma presentan un efecto modulador de la inmunidad celular, actúa como un antiinflamatorio ante la presencia de algún antígeno respiratorio: sea un microorganismo viral o bacteriano que podría inflamar las mucosas (8).

La vitamina D al ser un esteroide, que grupo de las vitaminas liposolubles, necesitan de sustancias lipídicas para absorberse y fijarse, ella se metaboliza como una hormona (9).

La población adulta mayor o la que vive en apartamentos no recibe niveles altos, a menudo presenta deficiencias en el nivel normal, ella se absorbe con la exposición solar o la exposición a la luz UV. Es importante el consumo de lácteos y la prescripción de suplementos (10).

DESARROLLO

En la actualidad se ven muchos casos de malformaciones óseas, alteraciones del sistema musculoesquelético, la osteomalacia, predisposición a fracturas, dolores musculares afectando la calidad de vida de la población adulta (11).

Los pacientes con deficiencias de vitamina D, presentan enfermedades a nivel del páncreas, presentando resistencia a la insulina, aumentando la formación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y disminuyendo el nivel de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) receptora de colesterol malo (12).

Para absorber el nivel requerido se necesita 20 a 30 minutos de exposición solar (13). Los pacientes veganos duplican su necesidad de vitamina D, por la deficiencia en la dieta de lípidos de origen animal (14).

En poblaciones sensibles sobre todo de adultos mayores la exposición al sol se limita, por falta de movilidad o atención aumentando la necesidad de esta (15). O pacientes con enfermedad renal crónica (16). La deficiencia a nivel mundial es elevada (17).

El crecimiento poblacional y la mala alimentación contribuyen a la deficiencia (18). La población que no recibe una suplementación acorde a las necesidades diarias se presenta vulnerables (19).

Diversos estudios relacionan las citoquinas, moléculas que se producen en los linfocitos para reforzar la inmunidad, en las células respiratorias: que aumentan con el aumento de la vitamina D.

La falta de las citoquinas fomenta la sensibilidad nerviosa en las fibras musculares causando dolor en el tejido muscular en los casos de artritis (20).

La falta de citoquinas respiratorias: moléculas relacionadas al nivel de vitamina d afecta en los procesos de curación de heridas (21). La

absorción de la vitamina D, ocurre a nivel del intestino (22).

Además, las citosinas pro inflamatorias se reducen y se acelera el proceso de reparación en los epitelios en el aumento a nivel sérico de la vitamina D, ayudando a cicatrizar a las células del aparato respiratorio (23). Y favorece el aumento de niveles de glutatión intracelular (24).

Es importante instar a las poblaciones de la importancia de la vitamina como suplemento (25). Influyendo en la función de las fibras musculares como señalización celular (26).

En las fibras cardíacas a nivel cardiovascular (27), y para el impulso nervioso en las neuronas: llevando y recibiendo el impulso nervioso (28).

Las proteínas de origen animal absorben gran cantidad de la vitamina dentro del tejido adiposo, y al suprimir de la dieta: la carne vacuna o la carne blanca, aumenta la deficiencia (28).

El atún, la sardina, la mantequilla, el hígado y la gema de huevo por la abundancia de ácidos grasos ayudan a la buena adsorción de la vitamina D o en el metabolismo lipídico (28). Como vitamina liposoluble es termoestable no se pierde con el calor (29).

Muchos artículos revisados, explican las relaciones entre la concentración de vitamina D y la densidad mineral en el tejido óseo de los pacientes, encontrándose variaciones clínicas, biológicas y sociodemográficas (30).

En los estudios laboratoriales, para detectar el nivel vitamina D se utiliza el RIA (radio inmuno ensayo) y se esa manera se determina su nivel sérico.

En un futuro próximo se debe perfeccionar la técnica de la medición de manera económica y rápida, para prevenir enfermedades en la población vulnerable (31).

Otras investigaciones relacionan a las estaciones como influyentes de la deficiencia de vitamina D, siendo el invierno el periodo más vulnerable (32).

El tratamiento oportuno y la prevención es fundamental, y sobre todo que las universidades inviertan en las investigaciones (33). Para que la población no se encuentre ignorante de los efectos y la deficiencia impactando negativamente (34).

La integridad epitelial de la mucosa nasal aumentaría el nivel de barrera a los alérgenos ambientales con el aumento de la vitamina D (35). Y los protocolos de suplementación deberían ser cumplidos cabalmente (36).

El número de pacientes con osteoporosis iría en aumento si no se toman medidas con la concientización (37). Llevando a mejorar la calidad de vida de los pacientes adultos mayores, realizando un seguimiento adecuado (38).

Muchas enfermedades respiratorias se podrían prevenir, y los cuadros de agravamiento si se realizaran los tratamientos oportunos (39).

Las células respiratorias podrían tener un aumento de citoquinas, y prevenir procesos inflamatorios en la mucosa ayudando a la inmunidad innata (40).

Tabla 1. Impacto de citoquinas en la fisiología.

	DEFINICIÓN	FUNCIONES	FUENTES	CARACTERÍSTICAS
Citoquininas	Hormonas vegetales (41).	Relacionado con la proliferación celular y el crecimiento de células en división (42).	Uvas, papas, tomates, Frutas, verduras (45).	-Relacionada por la producción de antioxidantes a nivel celular (43). -Las citoquininas son un grupo de reguladores del crecimiento que se relacionan con la inducción de la división celular y la regulación de procesos de formación (44).

Fuente: Cuadro propio de las autoras.

El paricalcitol, un activador selectivo del receptor de la vitamina D (46). En un futuro ayudara a resolver las deficiencias generadas por la falta de calcio y vitamina D, se ayudaría a evitar

enfermedades cardiovasculares, reducir el cáncer y la depresión (47).

Los pacientes diabéticos evitarían complicaciones (48). Y al disminuir los casos de deficiencias dejaría de ser un problema de salud pública (49). Disminuirían los casos de hipertensión por deficiencia de calcio (49).

Y en un futuro, si volviera a aparecer algún tipo de pandemia relacionado a virus respiratorios los pacientes no requerían oxígeno suplementario por aumentar las defensas en el epitelio de las mucosas respiratorias (50).

CONCLUSIÓN

Por medio de este trabajo se ha determinado la importancia del consumo de la vitamina D en la población vulnerable de acuerdo con la necesidad para incrementar la defensa a nivel celular. Es recomendable el consumo de suplementos de vitamina D para prevenir enfermedades respiratorias, así como también en enfermedades renales y óseas.

Financiamiento

Autofinanciado.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Blarduni Cardón E, Arrospide A, Angulo Ugarte H, Urrutia Etxebarria I, Castaño González L, Etxebarria I et al. La dieta como factor de riesgo de hipovitaminosis D en la población pediátrica española. *Rev Osteoporos Metab Miner* [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 Jun 24]; 13(4):122-129. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2021000400004&lng=es. Epub 17-Ene-2022. <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2021000300004>.
- 2-Martínez-Rodríguez Erick J., Gutiérrez-Mejía Juan, Ríos-Castañeda Camilo, Rojas-Maya Sonia, Soto-Mota Adrián. Evaluación de la utilidad de la vitamina D como predictor de

mortalidad en pacientes con COVID-19. *Gac. Méd. Méx* [revista en la Internet]. 2022 Feb [citado 2022 Jun 24]; 158 (1): 32-37. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132022000100032&lng=es. Epub 25-Abr-2022. <https://doi.org/10.24875/gmm.21000390>

3-Sanchez-Pardo Santiago, Meza Rafael, Gomez Diana, Feria Sandra, Ramirez Lina Maria, Santamaria Yeison. Standardized Nutritional Intervention in Patients with COVID-19 Admitted to a Hospital in Bogotá, Colombia. *Infect.* [Internet]. 2022 Mar [cited 2022 June 24]; 26(1): 24-32. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922022000100024&lng=en. Epub Nov 13, 2021. <https://doi.org/10.22354/in.v26i1.990>.

4-Rodríguez-Vidales Edgar P, Garza-Carrillo Denise, Salinas-Martínez Ana M, Robles-Rodríguez Olivia A, Montes de Oca-Luna Roberto, Treviño-Garza Consuelo et al. Severe COVID-19 patients have severe vitamin D deficiency in Northeast Mexico. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2022 Abr [citado 2022 Jun 24]; 39(2): 393-397. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112022000200019&lng=es. Epub 09-Mayo-2022. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03731>.

5-Fuentes-Barría Héctor, Aguilera-Eguía Raúl Alberto, González-Wong Catalina, López-Soto Olga Patricia, Herrera-Serna Brenda Yuliana. Suplementación con vitamina D: ¿es segura y eficaz para el tratamiento de la COVID-19? *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2022 Abr [citado 2022 Jun 24]; 39(2): 483-484. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112022000200028&lng=es. Epub 09-Mayo-2022.

<https://dx.doi.org/10.20960/nh.04020>.

6-López Morán Héctor Antonio, Razcón Echeagaray Arturo, Barrientos Quintanilla Luis, Sánchez Nava Víctor Manuel, Chávez Pérez Carlos Eduardo. Estatus de la vitamina D en sepsis en la Unidad Cuidados Intensivos Adultos. *Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.)* [revista en la Internet]. 2021 Abr [citado 2022 Jun 24]; 35(2): 65-78. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092021000200065&lng=es. Epub 25-Abr-2022. <https://doi.org/10.35366/99526>.

7-González-Fernández Doris, An Yining, Plourde Hugues, Pons Emérita del Carmen, Sinisterra Odalis Teresa, Rueda Delfina et al. Maternal and cord blood parameters are associated with placental and newborn outcomes in indigenous mothers: A case study in the MINDI cohort. *Colomb. Med.* [Internet]. 2021 Sep [cited 2022 June 24]; 52(3): e2054600. Available from:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342021000300007&lng=en. Epub June 05, 2021. <https://doi.org/10.25100/cm.v52i3.4600>.

8-Fuentes-Barría Héctor, Aguilera-Eguía Raúl, González-Wong Catalina, Urbano-Cerda Sebastián, Vera-Aguirre Valentina, Herrera-Serna Brenda et al. El rol de la vitamina D sobre el riesgo de SARS-CoV2/COVID-19 parte I: Revisión narrativa. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2021 Ago [citado 2022 Jun 24]; 48(4): 630-639. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182021000400630&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000400630>.

9-Martínez Redondo Inés, García Romero Ruth, Calmarza Pilar, de Arriba Muñoz Antonio, Martínez-Redondo Diana, Sanz Paris Alejandro. Déficit de vitamina D en una población pediátrica sana. La importancia de una adecuada profilaxis. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 Jun 24]; 38(6): 1155-1161. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000700008&lng=es. Epub 07-Feb-2022. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03606>.

10-García-Giraldo Ana María, Vargas-Uricoechea Hernando, Potosí-García Jorge Andrés, Santiago-Ausecha Daniel Ricardo. Prevalencia de bajos niveles de vitamina D en pacientes con osteopenia y osteoporosis. Popayán, Colombia. *Univ. Salud* [Internet]. 2021 Dec [cited 2022 June 24]; 23(3): 248-254. Available from:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072021000300248&lng=en. Epub Sep 01, 2021. <https://doi.org/10.22267/rus.212303.238>.

11-Guillén López Otto Barnaby. Hipocalcemia severa por deficiencia de vitamina D en una adulta mayor. *Rev Med Hered* [Internet]. 2018 Jul [citado 2022 Jun 24]; 29(3): 178-181. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2018000300008&lng=es. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/rmh.v29i3.3407>

12-Pajuelo Ramírez Jaime, Bernui Leo Ivonne, Arbañil Huamán Hugo, Gamarra González Dante, Miranda Cuadros Marianella, Chucos Ortiz Rafael. Vitamina D y su relación con factores de riesgo metabólicos para enfermedad cardiovascular en mujeres adultas. *An. Fac. med.* [Internet]. 2018 Abr [citado 2022 Jun 24]; 79(2): 119-124. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832018000200003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v79i2.14937>.

13-Carrillo-Esper R, García-Oropeza OL, Rocha-Gutiérrez I, Romero-Espinosa L, Carrillo-Córdova DM. Déficit de vitamina D en el paciente quemado. *Medicina. Méx interno* [revista en línea]. febrero de 2018 [citado el 24 de junio de 2022]; 34(1): 82-88. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_

arttext&pid=S0186-48662018000100010&lng=es. <https://doi.org/10.24245/mim.v34i1.1923> .

14-González-Wong Catalina, Fuentes-Barría Héctor, Aguilera-Eguía Raúl, Urbano-Cerda Sebastián, Vera-Aguirre Valentina. El rol de la vitamina D sobre el riesgo de preeclampsia: Revisión narrativa. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2021 Feb [citado 2022 Jun 24]; 48(1): 118-125. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182021000100118&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000100118>.

15-Orces Carlos H, López Gavilán Enrique. Determinantes de la suplementación con vitamina D en adultos mayores y su efecto sobre los niveles de 25(OH)D según la densidad ósea. Nutrición Hosp. [Internet]. febrero de 2020 [citado el 25 de junio de 2022]; 37 (1): 28-36. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000100006&lng=es. Epub 08-jun-2020. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02917>.

16-Villafuerte-Ledesma Hilda M., Moragrega Belén, Castellón Elena, Luzón-Alonso Marta, García-Mena Mercedes. Asociación entre los niveles séricos de vitamina D y marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis. Gac. Méd. Méx [revista en la Internet]. 2020 Dic [citado 2022 Jun 25]; 156(6): 519-525. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132020000600519&lng=es. Epub 27-Mayo-2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.20000004>.

17-Clark Patricia, Montiel-Ojeda Diana, Chico-Barba Laura G., López-González Desirée, Méndez-Sánchez Lucía, Guagnelli-Martínez Miguel A.. Vitamin D concentration and its association with parathyroid hormone in children and adolescents. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en la Internet]. 2021 Ago [citado 2022 Jun 25]; 78(4): 265-272.

Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462021000400265&lng=es. Epub 23-Ago-2021. <https://doi.org/10.24875/bmhim.20000243>.

18-González-Manrique Guillermo, Pinzón-Tovar Alejandro, Salcedo-Cerquera Carol Paola, Domínguez-Ruiz Juan Diego, Puentes-Castrillón María Elcy, Claros Ortiz Katherine Viviana. Niveles de vitamina D en pacientes con tratamiento anticonvulsivante para epilepsia que asistieron a la consulta externa de un hospital de tercer nivel de Colombia. Acta Neurol Colomb. [Internet]. junio de 2020 [citado el 24 de junio de 2022]; 36(2): 56-62. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482020000200056&lng=en. <https://doi.org/10.22379/24224022279> .

19-Careaga Ojeda María Lorena, Invernizzi-Prats Juan Manuel, Ruiz Acosta Alcides Gustavo, Fretes Burgos Alana María Esther. Frecuencia de deficiencia de vitamina D en personas obesas. Rvdo. sociedad virtual Párrafo Medicina. En t. [Internet]. marzo de 2021 [citado el 24 de junio de 2022]; 8 (1): 46-51. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932021000100046&lng=en. <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.46> .

20-Fuentes-Barría Héctor, González-Wong Catalina, Aguilera-Eguía Raúl, Urbano-Cerda Sebastián, Vera-Aguirre Valentina. Vitamina D y dolor: una reflexión crítica de la literatura. Perspect Nut Hum [Internet]. 2021 Jun [citado 2022 Jun 24]; 23(1): 101-107. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082021000100101&lng=es. Epub 19-Mar-2021. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v23n1a08>.

21-Cepeda S. Javier, Zenteno A. Daniel, Fuentes S. Claudia, Bustos B. Raúl. La vitamina D y las enfermedades respiratorias pediátricas. *Rvdo. niño pediatra*. [Internet]. 2019 [citado el 14 de julio de 2022]; 90 (1): 94-101. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062019000100094&lng=es. <http://dx.doi.org/10.32641/rchped.v90i1.747>.

22-Granfeldt M. Gislaine, Zapata F. Dámaris, Muñoz R. Sara, Bello M. María Fernanda, Victoriano R. Montserrat, Mennickent C. Sigrid et al. Concentraciones de vitamina D en niños y adolescentes con enfermedad celíaca. *Rvdo. niño pediatra*. [Internet]. agosto de 2018 [citado el 14 de julio de 2022]; 89 (4): 499-505. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062018000400499&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005000505>.

23-Martínez-Rodríguez Erick J., Gutiérrez-Mejía Juan, Ríos-Castañeda Camilo, Rojas-Maya Sonia, Soto-Mota Adrián. Evaluación de la utilidad de la vitamina D como predictor de mortalidad en pacientes con COVID-19. *Gac. Medicina. Méx* [revista en línea]. 2022 Feb [citado el 2022 Jul 14]; 158 (1): 32-37. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132022000100032&lng=es. Epub 25-abr-2022. <https://doi.org/10.24875/gmm.21000390>.

24-Pedreñe Sánchez Adriana Beatriz, Muñoz Castelo Nelson Enrique, Tene Salcan Diego Mauricio, Robalino Congacha Jorge Guillermo. Análisis del papel de la vitamina D en la defensa inmunológica frente al COVID-19 en adultos mayores. *Rvdo. sociedad virtual Párrafo Medicina*. En t. [Internet]. septiembre de 2021 [citado el 14 de julio de 2022]; 8 (2): 76-88. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932021000200076&lng=en)

[38932021000200076&lng=en](https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.02.76). <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.02.76>.

25-Morales Peralta Estela, Alvarez Fornaris Miguel Alfonso. COVID-19: aspectos relacionados a la susceptibilidad genética y defectos congénitos. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2020 Oct [citado 2022 Jul 15]; 19(5): e3595. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000600004&lng=es. Epub 10-Nov-2020.

26-De Santis Agustina, Catenaccio Valentina, Speranza Noelia. Hipovitaminosis D y antiepilépticos: revisión de evidencia y recomendaciones. *Rvdo. Medicina. Urug*. [Internet]. septiembre de 2019 [citado el 15 de julio de 2022]; 35 (3): 140-159. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902019000300140&lng=en. Epub 01-sep-2019. <https://doi.org/10.29193/rmu.35.3.5>.

27-Rodríguez Sangrador M., Beltrán de Miguel B., Cuadrado Vives C., Moreiras Tuni O.. Análisis comparativo del estado nutricional de vitamina D y de los hábitos de exposición solar de las participantes españolas (adolescentes y de edad avanzada) del Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD). *Nutr. Hosp*. [Internet]. 2011 Jun [citado 2022 Jul 15]; 26(3): 609-613. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000300026&lng=es.

28-Colque Ch Leobardo. Alteraciones por déficit o exceso de vitamina D. *Rev. Act. Clin. Med* [periódico na Internet]. [citado 2022 Jul 15]. Disponible em: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682010001100010&lng=pt.

29-Fuentes-Barría Héctor, Aguilera-Eguía Raúl, González-Wong Catalina. El papel de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia. *Rvdo. niño nutrición* [Internet].

septiembre de 2018 [citado el 15 de julio de 2022]; 45 (3): 279-284. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000400279&lng=es.

<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000400279>.

30-Guevara M, Mogollón L, Iglesias A, Yupanqui H, Bermúdez A. Estimación de Vitamina D en mujeres con osteopenia y osteoporosis en Cundinamarca-Colombia, por medio de extracción en fase sólida, cromatografía líquida de alta resolución y análisis multivariado. *nova* [Internet]. 14 de mayo de 2015 [citado 15 de julio de 2022];1(1):72-80. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/1055>

31-Valero Chávez Francisco Javier, Luengo Pérez Luis Miguel, González Socorro Alejo, Bravo Santos Rafael, Cubero Juárez Javier. Estudio comparativo de la determinación de vitamina D por dos inmunoensayos. *Acta bioquím. clín. latinoam.* [Internet]. 2017 Dic [citado 2022 Ago 03]; 51(4): 593-601. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572017000400004&lng=es.

32-Costanzo Pablo R., Elías Natalia O., Kleiman Rubinsztein Jessica, García Basavilbaso Natalia X., Piacentini Rubén, Salerni Helena H.. Variaciones estacionales de 25 (OH) vitamina D en jóvenes sanos y su asociación con la radiación ultravioleta en Buenos Aires. *Medicina (B. Aires)* [Internet]. 2011 Ago [citado 2022 Ago 03]; 71(4): 336-342. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802011000600005&lng=es.

33-Fuentes-Barría Héctor, Aguilera-Eguía Raúl Alberto, González-Wong Catalina, López-Soto Olga Patricia, Herrera-Serna Brenda Yuliana. Suplementación con vitamina D: ¿es segura y eficaz para el tratamiento de la COVID-19?. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2022 Abr [citado 2022 Ago 04]; 39(2): 483-484. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112022000200028&lng=es.

Epub 09-Mayo-2022.
<https://dx.doi.org/10.20960/nh.04020>.

34-Fernández-Ávila DG, Ávila V, Muñoz O, Moreno I, Ballén D, Veloza J et al. Conocimientos y decisiones clínicas de los odontólogos colombianos acerca del riesgo de las osteonecrosis de los maxilares en pacientes que reciben tratamiento para la osteoporosis. *Rev Osteoporos Metab Miner* [Internet]. 2022 Mar [citado 2022 Ago 04]; 14(1): 55-63. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2022000100007&lng=es. Epub 18-Jul-2022.
<https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2022000100007>.

35-Rivero-Yeverino Daniela, López-García Aída Inés, Caballero-López Chrystopherson Gengyny, Ríos-López Juan Jesús, Papaqui-Tapia José Sergio, Ortega-Jordá Rodríguez Elisa et al. Vitamina D y alergia respiratoria: estado del arte. *Rev. alerg. Méx.* [revista en la Internet]. 2022 [citado 2022 Ago 03]; 69(Suppl 1): 46-54. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902022000500046&lng=es. Epub 21-Mar-2022.
<https://doi.org/10.29262/ram.v69isupl1.1033>.

36-Martínez P. Demian, Vilches A. Mayline P., Maldonado G. Francisco, Cartes S. Lucas, Rojas V. Javier. Efectos de la suplementación con vitamina D en el control del asma en pacientes adultos: una revisión sistemática. *Rev. chil. enferm. respir.* [Internet]. 2021 Jun [citado 2022 Ago 03]; 37(2): 149-160. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482021000200149&lng=es.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482021000200149>.

37-Sosa Henríquez M, Gómez de Tejada Romero MJ. La suplementación de calcio y vitamina D en el manejo de la osteoporosis.

¿Cuál es la dosis aconsejable de vitamina D?. Rev Osteoporos Metab Miner [Internet]. 2021 [citado 2022 Ago 04]; 13(2): 77-83. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2021000200006&lng=es. Epub 16-Ago-2021. <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2021000200006>.

38-Catenaccio Valentina, Xavier Silvia, De Santis Agustina, Speranza Noelia, Bálsamo Andrés, Galarraga Florencia et al . Hipovitaminosis D en niños y adultos en un prestador de salud del Uruguay y su relación con el uso de antiepilépticos. Rev. Méd. Urug. [Internet]. 2021 [citado 2022 Ago 03]; 37(2): e202. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902021000201202&lng=es. Epub 01-Jun-2021. <https://doi.org/10.29193/rmu.37.2.2>.

39-Morales Peralta Estela, Alvarez Fornaris Miguel Alfonso. COVID-19: aspectos relacionados a la susceptibilidad genética y defectos congénitos. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 Oct [citado 2022 Ago 03]; 19(5): e3595. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000600004&lng=es. Epub 10-Nov-2020.

40-González-Manrique Guillermo, Pinzón-Tovar Alejandro, Salcedo-Cerquera Carol Paola, Dominguez-Ruiz Juan Diego, Puentes-Castrillon María Elcy, Claros Ortiz Katherine Viviana. Niveles de vitamina D en pacientes con tratamiento anticonvulsivante para epilepsia que asistieron a la consulta externa de un hospital de tercer nivel de Colombia. Acta Neurol Colomb. [Internet]. 2020 June [cited 2022 Aug 03]; 36(2): 56-62. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-874820200002000056&lng=en. <https://doi.org/10.22379/24224022279>.

41-REYES-PEREZ, Juan José et al . Potencialidades de oligogalacturónidos y quitosacáridos en el enraizamiento de las plantas. Terra Latinoam, Chapingo , v. 39, e846, dic. 2021 . Disponible en <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792021000100202&lng=es&nrm=iso>. accedido en 31 enero 2023. Epub 05-Abr-2021. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.846>.

42-Vilas Haralkar Krupali, Raosaheb Biradar Sanjay. Callogenesis and rhizogenesis of Viola odorata L. Biot. Veg. [Internet]. 2020 Dic [citado 2023 Ene 31]; 20(4): 283-289. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-86472020000400283&lng=es. Epub 01-Dic-2020.

43-Stefenon Valdir Marcos, Marques Pinheiro Marcos Vinicius, de Freitas Fábio Ribeiro, da Silva Viliano José Boing, de Brum Vieira Patrícia, dos Santos Daniele Damian et al . In vitro callogenesis for the induction of somatic embryogenesis and antioxidant production in Eugenia uniflora. Biot. Veg. [Internet]. 2020 Jun [citado 2023 Ene 31]; 20(2): 135-146. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-86472020000200135&lng=es. Epub 01-Jun-2020.

44-de Souza Lindomar Maria, Ribeiro Barbosa Marta, Zárate-Salazar Jhonatan Rafael, Lozano-Isla Flavio, Rangel Camara Terezinha. Use of meta-Topolin, an unconventional cytokinin in the in vitro multiplication of Opuntia stricta Haw. Biot. Veg. [Internet]. 2019 Jun [citado 2023 Ene 31]; 19(2): 85-97. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-864720190002000085&lng=es. Epub 01-Jun-2019.

45-NAVARRO O., Mauricio; RETAMALES A, Julio; DEFILIPPI B., Bruno. EFECTO DEL ARREGLO DE RACIMO Y APLICACIÓN DE CITOQUININA SINTÉTICA (CPPU) EN LA CALIDAD DE UVA DE MESA VARIEDAD SULTANINA TRATADA CON DOS FUENTES

DE GIBERELINAS. *Agric. Téc.*, Chillán , v. 61, n. 1, p. 15-25, enero 2001 . Disponible en <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072001000100002&lng=es&nrm=iso>. accedido en 31 enero 2023. <http://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072001000100002>.

46- Donate-Correa J, Henríquez-Palop F, Martín-Núñez E, Hernández-Carballo C, Ferri C, Pérez-Delgado N, Muros-de-Fuentes M, Mora-Fernández C, Navarro-González JF. Anti-inflammatory profile of paricalcitol in kidney transplant recipients. *Nefrologia*. 2017 Nov-Dec;37(6):622-629. English, Spanish. doi: 10.1016/j.nefro.2017.03.028. Epub 2017 Jun 15. PMID: 28623033.

47- Giraldo-Gallego Juan Pablo, Arbeláez-Marulanda María Camila, Jaramillo-Yepes Faiber Alexis, Henao-Roldán Caterine, Muñoz-Contreras Angélica María. Funcion de las vitaminas D, E y K en condiciones especiales: salud y enfermedad. *Perspect Nut Hum* [Internet]. junio de 2022 [citado el 23 de marzo de 2023]; 24(1): 103-124. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082022000100103&lng=en. Epub 11 de febrero de 2022. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v24n1a07>.

48- Craveiro Vanda, Araújo Joana, Santos Alejandro, Ramos Elisabete. Vitamina D - De la pro-hormona a las acciones biológicas. *Acta*

Port Nutr [Internet]. Salida 2019 [citado 24 de marzo de 2023] ; (19): 50-54. Disponible en: http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-59852019000400009&lng=pt. <https://doi.org/10.21011/apn.2019.1909>.

49- Durán-Chávez José Augusto, Pérez-Castillo Andrea del Rocío, Quispe-Alcocer Denys Amilcar, Guamán-Flores Wendy Yadira, Jaramillo-Puga Marilyn Estefanía, Ormaza Buitrón Diana Elizabeth. Ingesta de calcio por la dieta en una población de mujeres embarazadas ecuatorianas que viven a 2.800 metros sobre el nivel del mar. *Rev.Med.* [Internet]. junio de 2020 [citado el 23 de marzo de 2023]; 28(1): 33-40. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562020000100033&lng=en. Epub 12 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.18359/rmed.3664>.

50- Zárate Gaona Diana Estela, Sobarzo Narvaez Patricia María, Ibáñez Fátima Alma, Núñez Fátima, Peralta Giménez Ruth María, Gómez Lilian Leticia et al. Comparación entre el tratamiento con dexametasona y metilprednisolona en pacientes hospitalizados por COVID-19. *Rev. virtual Soc. Párrafo Medicina*. En t. [Internet]. 2022 Sep [citado el 2023 Mar 24] ; 9(2): 66-74. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932022000200066&lng=en. <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2022.09.02.66>.

Letter to the Editor / Carta Al Editor

INNOVACIÓN EN VACUNAS CON NANOTECNOLOGÍAS.

INNOVATIVE VACCINE BASED ON NANOTECHNOLOGY.

Liliana Elizabeth Ramos-Duarte¹ , Lilian Celeste Alarcón-Segovia¹ .

¹Universidad María Auxiliadora. Facultad de Medicina. Mariano Roque Alonso, Paraguay

Estimado Editor

La vacuna es un medio económico para proteger la vida de las personas de enfermedades, deben ser seguras, estables y efectivas para poder lograr el nivel requerido de inmunidad durante un período largo de tiempo con dosis mínimas.

La nanotecnología, se enfoca en la manipulación y el control de la materia a una escala nanométrica. Esta área multidisciplinar ha revolucionado la forma en que se desarrollan y administran las vacunas, mediante la encapsulación de antígenos virales o bacterianos en nanopartículas, aumentando su estabilidad, biodisponibilidad, y efectividad en la estimulación del sistema inmunológico permitiendo desarrollar adyuvantes más efectivos y seguros sin efectos secundarios adversos ⁽¹⁾.

Se ha informado el desarrollo de vacunas basadas en la encapsulación de antígenos en nanopartículas o la funcionalización en la estructura de las nanopartículas. Con respecto a la estructura, las nanopartículas pueden presentar grupos funcionales que permitan el direccionamiento hacia un objetivo específico ⁽²⁾.

Es así, que la nanotecnología ha proporcionado a la tecnología de ARN mensajero (ARNm) eficacia en las vacunas contra el COVID-19 mediante el uso de nanopartículas lipídicas (NPL) ⁽¹⁾.

Las NPL encapsuladas en las ribonucleasas garantiza su integridad en el proceso de administración. Estos avances han sido notables en los ensayos clínicos de fase III de vacunas basadas en ARNm y han contribuido significativamente a abordar la crisis sanitaria de la COVID-19 ⁽³⁾.

También es importante destacar, el tamaño de la nanopartícula relacionada con la vía de administración. Las nanopartículas de menos de 5 nm salen fácilmente de la circulación a través del sistema renal, mientras que las de mayor tamaño (20 - 200 nm) tienen un tiempo de circulación más prolongado. Por otro lado, las formulaciones de nanopartículas adecuadas al sitio de inyección pueden mejorar significativamente la absorción del antígeno y la presentación por parte de las células dendríticas, aumentando así la inmunogenicidad de estas formulaciones de nanopartículas.

Las nanopartículas de mayores tamaños tienen más probabilidad de ser capturadas por el sistema de fagocitos mononucleares, como macrófagos y células de Kupffer del hígado. Sin embargo, las de menos de 50 nm pueden llegar hasta los vasos linfáticos donde son captadas por las células dendríticas y pueden atravesar las barreras de las mucosas.

La nanotecnología, ha transformado por completo la plataforma de desarrollo y administración de vacunas. Estas innovaciones desempeñan un papel fundamental en

Autor corresponsal: Liliana Ramos Duarte Correo electrónico: liliana.ramos@umax.edu.py

Recibido: 16 de noviembre 2023. Artículo aprobado: 11 de diciembre 2023.

 Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

respuesta a los desafíos de salud a nivel mundial donde los beneficios de estos avances llegan a todas las personas ⁽⁴⁾.

Financiamiento

Autofinanciado.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wang Z, Gao H, Zhang Y, Liu G, Niu G, Chen X. Functional ferritin nanoparticles for biomedical applications. [Internet] [cited 2023 Oct 31]. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Functional%20ferritin%20nanoparticles%20for%20biomedical%20applications.pdf>
2. Prabhakar PK, Khurana N, Vyas M, Sharma V, Batiha GES, Kaur H, et al. Aspects of nanotechnology for COVID-19 vaccine development and its delivery applications. [Internet] [cited 2023 Nov 6]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36839773/>
3. Panda DS. Preclinical Evidence Supporting the Potential of Nanotechnology in Improving COVID-19 Vaccine. [Internet] [cited 2023 Oct 31]. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1-s2.0-S2772371221000176-main.pdf>
4. Chen S, Huang X, Xue Y, Álvarez-Benedicto E, Shi Y, Chen W, Koo S, Siegwart DJ, Dong Y, Tao W. Nanotechnology-based mRNA vaccines. [Internet] [cited 2023 Oct 31]. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Nanotechnology-based.pdf>

Letter to the Editor / Carta Al Editor

ADVANCING NANOTECHNOLOGY IN THE TREATMENT OF DEPRESSION

AVANCE DE LA NANOTECNOLOGÍA EN EL TRATAMIENTO DE LA DEPRESIÓN

Marco A. Chaparro¹ 

¹ Universidad María Auxiliadora, Facultad de Medicina, Mariano Roque Alonso, Paraguay.

Estimado editor:

Me dirijo a usted para compartir mi entusiasmo por los avances en el tratamiento de la depresión por nanotecnología. La depresión es un trastorno mental debilitante que afecta a millones de personas en todo el mundo, y es crucial encontrar soluciones seguras y efectivas (1).

Una de las tecnologías más emocionantes del siglo XXI es la nanotecnología.

La nanotecnología, una rama de la ciencia que maneja y controla la materia a nivel nanométrico, tiene un gran potencial para su uso en la medicina. La nanotecnología tiene muchas ventajas en el tratamiento de la depresión. Una de ellas es la capacidad de llevar medicamentos directamente al cerebro, lo que aumenta la eficacia y reduce los efectos secundarios (2).

La capacidad de los medicamentos tradicionales para atravesar la Barrera Hematoencefalica es algo limitada. Las restricciones antes pueden reducirse mediante el uso de sistemas de entrega basados en nanotecnología. Con el fin de cerrar estas brechas, las aplicaciones de la nanomedicina, los biopolímeros y los nanoportadores han suscitado un gran interés (3).

El uso de nanopartículas para administrar medicamentos es una estrategia prometedora. Estas nanopartículas tienen la capacidad de cargarse con antidepresivos y dirigirse específicamente a las áreas del cerebro que están involucradas en la depresión. Esto permite la liberación controlada de medicamentos en los lugares y momentos correctos (4).

La nanotecnología también ha permitido el desarrollo de métodos de estimulación cerebral precisos y no invasivos. Los nanodispositivos, por ejemplo, pueden utilizarse para estimular eléctricamente áreas del cerebro que están relacionadas con la regulación del estado de ánimo. Estos métodos brindan una alternativa menos invasiva y posiblemente más segura a los tratamientos convencionales, como la terapia electroconvulsiva (5).

Es importante tener en cuenta que los avances en nanotecnología tienen mucho potencial, pero todavía están en etapas iniciales de investigación y desarrollo. Para determinar si estos métodos funcionan o no en pacientes con depresión, se requieren estudios clínicos exhaustivos y a gran escala (6).

Autor corresponsal: Marco A. Chaparro. Correo electrónico: marco.chaparro@umax.edu.py

Recibido: 11 de julio del 2023. Artículo aprobado: 16 de diciembre del 2023.

 Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

Sin embargo, los hallazgos preliminares son optimistas. Investigaciones recientes han demostrado la efectividad de la estimulación cerebral no invasiva en modelos animales y estudios preliminares en humanos, así como la viabilidad de la entrega de fármacos mediante nanopartículas (7).

La nanotecnología tiene el potencial de cambiar la forma en que se trata la depresión al brindar enfoques más precisos y personalizados. Sin embargo, para garantizar la seguridad y eficacia de estos nuevos tratamientos, es necesario que se realicen más investigaciones y se establezcan regulaciones adecuadas (8).

En resumen, los avances en el tratamiento de la depresión a través de la nanotecnología ofrecen esperanza para mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por esta enfermedad. Para llevar estos avances a la práctica clínica de manera segura y efectiva, es fundamental apoyar y promover la colaboración entre científicos, clínicos y reguladores a medida que la investigación continúa avanzando (9).

Financiamiento

Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2017
2. Bayda, S., Adeel, M., Tuccinardi, T., Cordani, M., & Rizzolio, F. (2020). The history of nanoscience and nanotechnology: From chemical-physical applications to nanomedicine. *Molecules*. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/molecules25010112>
3. Soni, S.; Ruhela, R.K.; Medhi, B. Nanomedicine in Central Nervous System (CNS) disorders: A present and future prospective. *Adv. Pharm. Bull.* 2016, 6, 319335
4. Zhang Y, Huang Z, Li H, et al. Nanotechnology-based strategies for siRNA brain delivery for disease therapy. *Trends Biotechnol.* 2019;37(11):1201-1218. doi: 10.1016/j.tibtech.2019.04.010
5. Meng Q, Wang A, Hua H, et al. Therapeutic applications of nanomedicine in major depressive disorder. *J Control Release.* 2019;304:345-355. doi: 10.1016/j.jconrel.2019.05.038
6. Ren J, Shen S, Wang D, Xi Z, Guo L. Nanotechnology for enhancing the delivery, therapeutic efficacy, and safety of antidepressant drugs. *Adv Healthc Mater.* 2018;7(10):e1701089. doi: 10.1002/adhm.201701089
7. Jain KK. Nanotechnology in clinical laboratory diagnostics. *Clin Chim Acta.* 2005;358(1-2):37-54. doi: 10.1016/j.cccn.2005.03.011
8. Ventola CL. Progress in nanomedicine: Approved and investigational nanodrugs. *P T.* 2017;42(12):742-755.
9. Etheridge ML, Campbell SA, Erdman AG, Haynes CL, Wolf SM, McCullough J. The big picture on nanomedicine: The state of investigational and approved nanomedicine products. *Nanomedicine (Lond).* 2013;9(1):1-14. doi: 10.2217/nnm.13.189