





**g**ICOS  
10 Aniversario



Autoridades Universidad de Los Andes

**Rector**

Mario Bonucci Rossini

**Vicerrectora Académica**

Patricia Rosenzweig Levy

**Vicerrector Administrativo**

Manuel Aranguren

**Secretario**

José María Andérez Álvarez

**Decano de la Facultad de Medicina**

Gerardo Tovitto

**Directora de Escuela de Medicina**

Francis Valero

**Jefe del Dpto de Medicina Preventiva y Social**

Luis Angulo

Editorial GICOS

**Editor Jefe:**

Joan Chipia (ULA)

**Editor Adjunto**

Yorman Paredes Márquez (ULA)

Comité Editorial GICOS

Joan Chipia (ULA)

Yorman Paredes Márquez (ULA)

Sergio Bravo Cucci (UPC)

María Arnolda Mejía (UNAB)

Hermes Viloría Marín (UG)

Mariana Sánchez (IAHULA)

Maritza Paredes Santiago (UG)

Fidias Arias (UCV)

**Comité de Arbitraje**

María Arnolda Mejía (UNAB)

David Castillo (ULA)

Rolando Smith Ibarra (UC)

Gustavo Alcántara (ULA)

Milaidi García (ULA)

Juan Carlos León (ULA)

Sergio Bravo Cucci (UPC)

Ángel Hernández García (UCV)

Sandra Lobo (ULA)

Hermes Viloría Marín (UG)

Mariana Sánchez (IAHULA)

Maritza Paredes Santiago (UG)

Fidias Arias (UCV)

Heidi Kosakowski (APTA)

Rodrigo Nuñez-Cortez (UChile)

Miroswa Espinoza (IAHULA)

Antonio Uzcátegui (IAHULA)

**Corrector de estilo y Traductor**

Sandra Lobo

**Maquetación**

Yorman Paredes

Es el órgano divulgativo del **Grupo de Investigaciones en Comunidad y Salud (GICOS)** del **Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes**, que a través de su Comité Editorial considerará como publicable todo artículo original e inédito, notas científicas, casos clínicos, casos epidemiológicos, casos familiares, casos comunitarios, ensayos y revisiones documentales actualizadas que cumplan con los lineamientos establecidos por el Comité Editorial.

Esta revista electrónica, tiene una periodicidad cuatrimestral y cuenta con las siguientes secciones:

- (1) Ensayos y Revisiones,
- (2) Artículos originales,
- (3) Reporte de casos,
- (4) Editorial.

Esta revista cuenta con sistema de arbitraje, llevado a cabo por al menos dos revisores expertos en el área, seleccionados por el Consejo Editorial.

Revista Gicos no se hace responsable del contenido, opiniones y material que sea suministrado por los autores. Además, se asume que todas las publicaciones recibidas se rigen por las normas de honestidad científica y ética profesional, por lo que la revista no se hace responsable en el caso de que algún autor incurra en la infracción de las mismas.

La Revista Gicos, Posee Acreditación del **Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes. Universidad de Los Andes (CDCHTAULA)**  
Dirección: Avenida "Don Tulio Febres Cordero"  
Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina – ULA. Edificio SUR, Oficina N° 114.

Tlf. +582742403575. Fax: +582742403577.

email: [gicosrevista@gmail.com](mailto:gicosrevista@gmail.com)  
[joanfernando130885@gmail.com](mailto:joanfernando130885@gmail.com)

<http://erevistas.saber.ula.ve/gicos>

## **Revista GICOS, se encuentra actualmente en los siguientes índices, base de datos y directorios:**

1. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex). <https://latindex.unam.mx/latindex/ficha?folio=27876>
2. Actualidad Iberoamericana. [http://www.citrevistas.cl/actualidad/b2b\\_g4.htm](http://www.citrevistas.cl/actualidad/b2b_g4.htm)
3. Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología (Revenct). <http://bdigital2.ula.ve/bdigital/index.php/colecciones/revenct>
4. Google Académico. <https://scholar.google.es/citations?user=RLi1noAAAAJ&hl=es&authuser=1>
5. Matriz de Información para el Análisis de Revistas (MIAR). <http://miar.ub.edu/issn/2610-797X>
6. Directory of Research Journals Indexing (DRJI). <http://olddrji.lbp.world/JournalProfile.aspx?jid=2610-797X>
7. PortalesMedicos.com
8. Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases). <https://www.siicsalud.com/main/acercade.php>
9. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26556>
10. Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB) [https://redib.org/Record/oai\\_revista5186-revista-gicos](https://redib.org/Record/oai_revista5186-revista-gicos)
11. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <https://n9.cl/yyg1q>
12. European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIHPLUS)
13. AmeliCA. <http://portal.amelica.org/revista.oi?id=351>
14. Red Latinoamericana de Revistas (LatinREV)
15. PKP Index <https://index.pkp.sfu.ca/index.php/browse/index/8743>
16. INDEX COPERNICUS <https://journals.indexcopernicus.com/search/journalissue?issuelid=231342&journalid=67137>
17. CiteFactor <https://www.citefactor.org/journal/index/27660/gicos-journal#.SJZK44zbDc>
18. Periódica
19. EuroPUB
20. Red de Bibliotecas Universitarias Españolas (REBIUN)
21. Eurasian Scientific Journal Index
22. Root Society for Indexing and Impact Factor Service
23. EZB
24. Global Scholar Index

## **Revista GICOS, se encuentra en la redes sociales:**

Twitter: <https://twitter.com/GicosRevista>

Facebook: <https://www.facebook.com/RevistaGICOSULA104404204374687/>

Instagram: [https://www.instagram.com/revista\\_gicos/](https://www.instagram.com/revista_gicos/)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/revistagicos74509019a/?originalSubdomain=ve>

Academia: <https://ula.academia.edu/RevistaGICOS>

Youtube: [https://www.youtube.com/channel/UCzRdP\\_VMZyUNT-f1vQtf6tA](https://www.youtube.com/channel/UCzRdP_VMZyUNT-f1vQtf6tA)

# Tabla de contenidos

---

## Editorial:

- 
- |   |                                                                                                                             |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | <b>Sobre algunas cuestiones esenciales de la razón por la que podemos decir que vale la pena ser profesor universitario</b> | 9 |
|   | Contreras, R.                                                                                                               |   |
- 

## Artículos Originales:

- 
- |   |                                                                                                                                                                                                                    |    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2 | <b>Niveles de dosis de radiación en cateterismo cardiaco en dos hospitales de Lima, 2022</b>                                                                                                                       | 16 |
|   | Silva, G.; Montalvo, R.; Pachas, L.; Cespedes, Y.                                                                                                                                                                  |    |
| 3 | <b>Efectividad de la infiltración con traumeel y zeel versus proloterapia en osteoartrosis de rodilla. Servicio de medicina física y rehabilitación. IAHULA. Septiembre 2023 – julio 2024</b>                      | 29 |
|   | Herrera, D.; Toloza, L.                                                                                                                                                                                            |    |
| 4 | <b>Estrés percibido de los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024</b>                                                                                                  | 48 |
|   | Arias, J.; Chipia, J.; López, L.                                                                                                                                                                                   |    |
| 5 | <b>Efectividad de la bupivacaína con triamcinolona versus triamcinolona en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, marzo - julio 2024</b> | 61 |
|   | Rodríguez, S.; Toloza, L.                                                                                                                                                                                          |    |
| 6 | <b>Prevalencia de factores asociados al síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de alimentos en Aragua, Venezuela</b>                                                                                   | 78 |
|   | Contreras, A.; Noguera-Machado, N.; Requena, D.; Ojeda-Ojeda, L.; Duque, J.                                                                                                                                        |    |
| 7 | <b>Adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico de hipertensión arterial en dos centros de salud del estado Mérida, Venezuela 2024</b>                                                               | 91 |
|   | Rangel, M.; Sosa, J.                                                                                                                                                                                               |    |
- 

## Artículos de Revisión:

- 
- |    |                                                                                                              |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8  | <b>Análisis de la eficacia de las nuevas terapias en el tratamiento de la esclerosis lateral amiotrófica</b> | 106 |
|    | Bratta, D., Jaramillo, J.                                                                                    |     |
| 9  | <b>Terapia neural perivascular e intravascular ecoguiada. Revisión bibliográfica</b>                         | 124 |
|    | Pino-Valbuena, M.; López-Silva, J.; Balza, O.; Salas-Vera, C.; Pino-Valbuena, C.                             |     |
| 10 | <b>Panorama de los mecanismos moleculares y celulares que subyacen la esclerosis lateral amiotrófica</b>     | 134 |
|    | Bratta, D., Bravo, M.                                                                                        |     |
-

Ensayos:

11	<b>Perspectivas del trabajo decente del profesional de enfermería venezolano</b>	147
	López, L.; Chacón, E..	

Reporte de Casos:

12	<b>Síndrome nefrítico asociado a glomerulonefritis por infección</b>	155
	Dewdney, A.; Mora, J.; Saavedra, A.; Rodríguez, D.; Winterdaal, D.	

13	<b>Relación entre el nivel de ansiedad, depresión y estrés con los factores asociados. Caso: profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024</b>	164
	Chipia, J.	



**Portada 10 Aniversario**

27 Portadas diagramadas  
Por: Yorman Paredes

# Table of contents

---

<b>Editorial:</b>		
<b>1</b>	<b>On some essential questions about why we can say that it is worth being a university professor</b>	<b>9</b>
	Contreras, R.	
<hr/>		
<b>Original Articles:</b>		
<b>2</b>	<b>Radiation dose levels in cardiac catheterization in two hospitals in Lima, 2022</b>	<b>16</b>
	Silva, G.; Montalvo, R.; Pachas, L.; Cespedes, Y.	
<b>3</b>	<b>Effectiveness of infiltration with traumeel and zeel versus prolotherapy in knee osteoarthross. Physical medicine and rehabilitation service. IAHULA. September 2023 – july 2024</b>	<b>29</b>
	Herrera, D.; Toloza, L..	
<b>4</b>	<b>Perceived stress of postgraduate residents of the college of medicine, Universidad de Los Andes, 2024</b>	<b>48</b>
	Arias, J.; Chipia, J.; López, L.	
<b>5</b>	<b>Effectiveness of bupivacaine with triamcinolone versus triamcinolone in patients with rotator cuff tendinopathy. Autonomous Institute Hospital Universitario de Los Andes. Merida, march - july 2024</b>	<b>61</b>
	Rodríguez, S.; Toloza, L.	
<b>6</b>	<b>Prevalence of factors associated with the metabolic syndrome in workers of a food company in Aragua, Venezuela</b>	<b>78</b>
	Contreras, A.; Noguera-Machado, N.; Requena, D.; Ojeda-Ojeda, L.; Duque, J.	
<b>7</b>	<b>Adherence to pharmacological and non-pharmacological treatment of arterial hypertension in two health centers in the state of Mérida, Venezuela 2024</b>	<b>91</b>
	Rangel, M; Sosa, J.	
<hr/>		
<b>Review Articles:</b>		
<b>8</b>	<b>Analysis of the efficacy of new therapies in the treatment of amyotrophic lateral sclerosis</b>	<b>106</b>
	Bratta, D., Jaramillo, J.	
<b>9</b>	<b>Echo-guided perivascular and intravascular neural therapy. Bibliographical review</b>	<b>124</b>
	Pino-Valbuena, M.; López-Silva, J.; Balza, O.; Salas-Vera, C.; Pino-Valbuena, C.	
<b>10</b>	<b>Overview of the molecular and cellular mechanisms underlying amyotrophic lateral sclerosis</b>	<b>134</b>
	Bratta, D, Bravo, M.	

---



**Essays:**

<b>11</b>	<b>Perspectives of decent work of the Venezuelan nursing professional</b>	<b>147</b>
	López, L.; Chacón, E..	

**Case Report:**

<b>12</b>	<b>Nephritic syndrome associated with infectious glomerulonephritis</b>	<b>155</b>
	Dewdney, A.; Mora, J.; Saavedra, A.; Rodríguez, D.; Winterdaal, D.	

<b>13</b>	<b>Relationship between levels of anxiety, depression and stress with associated factors. Case: professors of the college of medicine, University of Los Andes, 2024</b>	<b>164</b>
	Chipia, J.	



**Portada 10 Aniversario**

27 Portadas diagramadas  
Por: Yorman Paredes





# Sobre algunas cuestiones esenciales de la razón por la que podemos decir que vale la pena ser profesor universitario

On some essential questions about why we can say that it is worth being a university professor

CONTRERAS, RICARDO R<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes

**Autor de correspondencia**  
ricardo@ula.ve

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

**Autor**

Contreras, Ricardo R.  
Departamento de Química, Facultad de Ciencias.  
Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela  
ricardo@ula.ve; ricardo.r.contreras@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8168-5093>

## Citación:

Contreras, R. (2025). Sobre algunas cuestiones esenciales de la razón por la que podemos decir que vale la pena ser profesor universitario. *GICOS*, 10(1), 9-15



## Discurso de orden presentado por el autor el 5 de diciembre de 2024, en ocasión del Día del Profesor Universitario.

### Auditorio Eleazar Ontiveros Paolini, ubicado en la sede del Instituto de Previsión del Profesorado de la Universidad de Los Andes (IPP-ULA), Mérida-Venezuela.

Me corresponde hoy, por iniciativa de la comisión organizadora de los actos por el Día del Profesor Universitario de 2024, encabezada por el Prof. Dr. Virgilio Castillo Blanco, dirigirme a los profesores de la Universidad de Los Andes, reunidos en este auditorio que tiene como epónimo el nombre del destacado profesor y académico Dr. Eleazar Ontiveros Paolini. Lo hago con el mejor espíritu universitario y de la mano de la Asociación de Profesores de la ULA – APULA, gremio que viene haciendo grandes esfuerzos por mejorar la atención médico-asistencial de los profesores ulandinos. Pues, como es conocido por todos nosotros, la situación del profesorado universitario es muy grave, comenzando por la precarización del trabajo que desempeñamos desde las cátedras universitarias. Sin embargo, al considerar la forma en que quería hacer valer esta palestra pública que me ofrece APULA el día de hoy, quisiera más que detenerme a hacer una radiografía y enunciar esa inmensa lista de dificultades y complejidades que vive el sector universitario y, por lo tanto, los propios profesores, aprovechar la oportunidad para desarrollar un ejercicio de naturaleza filosófica y exponer el por qué, a pesar de los desafíos que enfrentamos, debemos detenernos un momento para reflexionar sobre lo que nos llevó a asumir esta vocación y las razones que nos permiten afirmar, con plena convicción, que: ¡vale la pena ser profesor universitario!

Y es que sí, a pesar de las adversidades, todos los que nos encontramos en este acto protocolar, lo hacemos en virtud de que, en algún momento de nuestras vidas, tomamos la decisión de convertirnos en profesores de la Universidad de Los Andes. Al hacerlo, desde nuestro fuero interno, determinamos que sí valía la pena dedicar la vida a una labor noble y loable, que nos une en la historia con los antiguos preceptores que, por ejemplo, en la antigüedad clásica griega, se entregaron al ejercicio de la *paideia* (Vergara Moreno, 1988), educando a los atenienses para ser los mejores y más virtuosos ciudadanos.

La docencia universitaria nos une también a los profesores de las primeras universidades en los siglos XI y XII, instituciones que tuvieron como germen las escuelas catedralicias o episcopales de la Iglesia Católica (Riaza Morales, 1999), y que, en las ciudades de Bolonia, París y Oxford, se transformaron en epicentros de cultura, y bastiones del conocimiento (Cárdenas Colménter, 2004). Estas universidades satisfacían las necesidades educativas del gremio de estudiantes que requería a los mejores docentes: los más doctos, quienes poseían las mejores cualidades intelectuales, y las mayores credenciales éticas y morales, no solo para enseñar, sino para educar.

Efectivamente, enseñar y educar son dos cosas distintas. Los profesores enseñamos cuando les damos a los estudiantes las herramientas para resolver un problema práctico de una profesión, dentro de la formación en las herramientas que necesitan para ir construyendo lo que el filósofo de la ciencia Thomas Samuel Kuhn llamó la matriz disciplinaria del paradigma de una disciplina concreta (Kuhn, 2000). Sin embargo, educar

es otra cosa. Educar es también impartir conocimientos, pero, más importante aún, es contribuir a que esos ciudadanos, cuya educación ha sido colocada en nuestras manos, adquieran no solo una actitud crítica, sino que obtengan los valores cívicos, es decir, las virtudes que harán de ellos constructores de ciudadanía dentro de una sociedad que necesita, cada vez más, hombres y mujeres comprometidos con los altos valores del verdadero y auténtico humanismo.

Esos valores que nos hacen reconocer cuáles son los deberes y derechos individuales, y hasta donde llegan éstos frente a los demás en un sentido de relacionalidad, tomando en cuenta que la dignidad humana no solo es individual, sino que también se realiza en un contexto comunitario (Savater, 2012), donde el ser humano desarrolla sus potencialidades en la búsqueda de dar un sentido que trasciende lo puramente material.

Así que el profesor universitario no solo debe contentarse con enseñar a resolver un problema, porque esto puede solventarlo hoy un estudiante a través de un tutorial colocado en Internet (Brünner, 2003) o en las redes sociales (Gil-Fernández & Calderón-Garrido, 2021) o con la ayuda de la inteligencia artificial (Contreras, 2024). El docente está llamado a educar, operación que efectivamente no la puede conseguir un estudiante ni con la ayuda de la mejor de las inteligencias artificiales. El profesor no puede ser sustituido en esto, con su sola presencia en el aula –tanto del campus físico como del virtual–, con su palabra libre y esclarecedora, crítica pero respetuosa, y con su ejemplo, educa a sus alumnos.

Enseñar y educar, conforman un binomio que hace del docente universitario un auténtico profesor. Y no me refiero al profesor que aplica la máxima del ‘*magister dixit*’, porque a la velocidad a la que crece actualmente el conocimiento, la última palabra no la tiene necesariamente el profesor. Me refiero al docente que también se reconoce como un sujeto de aprendizajes, que puede recibir nueva información lo mismo de sus propios estudiantes que de otras personas ajenas al mundo universitario, así como del más sobresaliente escritor o el más distinguido premio Nobel.

Habiendo hecho estas precisiones, debemos entrar a valorar aquello que nos reúne hoy en el Día del Profesor Universitario, esa afirmación con la cual he comenzado a hilar este discurso, se trata de dimensionar ese: ¡vale la pena ser profesor universitario!

Sí, claro que ¡vale la pena ser profesor universitario!, porque, a pesar de las adversidades, entrar en un aula con la disposición de compartir el conocimiento genera en lo más profundo del alma ese sentimiento que solo el gusto por el propio conocimiento puede dar. Es prácticamente incomparable cuando un profesor, por vocación y amor por la docencia, con la habilidad de un artista y la confianza de un predicador, es capaz de convencer a los estudiantes de que esas certezas que trae en su memoria y en los apuntes de su portafolio, constituyen la esencia del área del conocimiento que le corresponde impartir. Y lo hace con la autoridad que le da la experiencia en el trabajo y el ejercicio profesional.

Cada vez que un profesor prepara su clase y, al momento de llegar al aula y comenzar a compartir con sus alumnos, se abre una puerta a ese conocimiento que es nuevamente elevado, reevaluado, reflexionado y, con mucha seguridad, ofrecido de una forma diferente, como si se tratara de la primera vez que esa lección

es impartida. Ese es otro sentimiento que aflora en el momento en que el profesor ejerce su magisterio: la animosidad de sentir cada clase como si se tratara de la primera clase, impartirla con el ardor y el placer de compartir un conocimiento que gusta, que se siente como propio, que forma parte del acervo que ha cultivado como hortelano en su propio jardín, donde crecen los árboles del conocimiento que ha sembrado a lo largo de los años de estudio y preparación.

¡Vale la pena ser profesor universitario!, claro que sí, porque, junto a nuestros estudiantes, construimos desde las aulas de clase el futuro de la sociedad. Los profesores somos agentes de progreso cuando estamos convencidos de que la educación y las enseñanzas que compartimos servirán de punto de partida para que esos jóvenes cambien y se conviertan en profesionales.

Y es que el estudiante universitario, en cada clase se transforma, y como dice la fenomenología (Szilasi, 1973), tiene una vivencia, y el conocimiento llega a su conciencia operando cambios concretos, produciendo en ellos casi una metamorfosis. Es verdad que los estudiantes universitarios son, por naturaleza, curiosos y cuestionadores, y sus preguntas, a veces inesperadas, nos desafían a replantear conceptos que dábamos por sentados. Sin embargo, una vez que el conocimiento ha echado raíces, podemos estar seguros que han cambiado, son diferentes a los que llegaron por primera vez a ese curso universitario. Ahora miran el mundo de otra forma, y serán capaces de transformarlo, marcando nuevos caminos de progreso para una colectividad que necesita que sus profesionales tomen el timón y se conviertan en los capitanes, no solo de su propia vida, sino del destino de todos los sectores de la sociedad.

¡Vale la pena ser profesor universitario!, es la verdad. Pues la docencia nos permite generar nuevos conocimientos, en tanto que estamos seguros que ella nos va a impulsar a profundizar en los principios y cuestiones más esenciales de cada disciplina científica, lo que se traducirá en la necesidad de hacer también investigación. La docencia y la investigación, como se ha dicho tantas veces, están absolutamente vinculadas y el sistema universitario venezolano así lo tiene establecido desde 1958, momento en el cual y de la mano de universitarios a carta cabal, se propuso la primera ley de universidades de la democracia (Universidad Central de Venezuela, 1988). Esta ley también establecía la autonomía universitaria, reafirmada en el año 1970 con la vigente ley de universidades, y que recibió rango constitucional en 1999. Entonces debemos considerar ahora un trinomio: docencia, investigación y autonomía, tres ejes fundamentales para generar el conocimiento que la sociedad necesita. La cuestión aquí no es solo de naturaleza filosófica, pues no se trata de crear conocimiento por el simple placer epistémico, sino de entender que el conocimiento, ya sea *a priori* o *a posteriori* (Hartnack, 1997), formal o fáctico, básico o aplicado, es necesario para que una sociedad avance (Jaimes, 1998).

Cuando en el siglo XIX, e impulsados por el positivismo (Comte, 1998), las naciones europeas reconocieron la necesidad de crear en las universidades cátedras estables dedicadas al desarrollo del conocimiento en las disciplinas científicas y tecnológicas, sentaron las bases de su éxito como países desarrollados. El motor a vapor no solo impulsó sus barcos y locomotoras, o los parques industriales, sino que, literalmente movió a las sociedades.



Hoy necesitamos, de nuevo, ese impulso, pero los cambios son de otra índole, debido a que no solo se trata de problemas de desarrollo tecnocientífico, sino de metas de desarrollo sostenible, y son los profesores universitarios los primeros llamados a generar el conocimiento que se necesita.

¡Vale la pena ser profesor universitario!, y esto es especialmente cierto en virtud de que nos permite entrar en contacto con mentes creativas, no solo de la propia especialidad, sino de otros ámbitos. Las universidades bullen de expresiones artísticas y culturales, y el caso de la Universidad de Los Andes es emblemático, ya que posee una Facultad de Arte y otras instituciones que han sido tomadas por las famosas siete musas de las artes, que han hecho de ellas un hogar estable donde la música y el canto, la dramaturgia y la danza, la poesía, la literatura, la pintura y la escultura, así como las formas más modernas de expresión artística como el cine y el arte contemporáneo en sus diversas variantes, ofrecen, no solo a los profesores, sino también a toda la comunidad universitaria y al gran público en general, la oportunidad de alimentar el alma. Estas expresiones que si bien es cierto entran por los sentidos, se transforman en experiencias placenteras que inspiran, motivan, llaman a la reflexión o, simplemente, elevan el espíritu.

¡Vale la pena ser profesor universitario!, efectivamente, porque podemos contribuir con la dinámica universitaria. Desde los diversos lugares, ya sean las cátedras, los departamentos (Ribeiro, 1970), las escuelas o las diversas instancias de gobierno universitario, cada uno de los profesores hace su aporte, lo cual enriquece la institución. En la diversidad de opiniones y desde las múltiples perspectivas que el saber disciplinario otorga, se pueden identificar problemas y aportar soluciones.

En tal sentido, don Miguel de Unamuno, el magnífico y célebre rector de la Universidad de Salamanca, insistirá en dos aspectos: primero en la necesidad de una estructura universitaria orgánica –para su época, el claustro universitario–, y, en segundo lugar, el papel protagónico del profesor en esta estructura, lo que no implica una exclusividad elitista, pero sí un rol equiparable a su responsabilidad.

En síntesis, Unamuno propone que el claustro universitario trascienda su carácter meramente mecánico y funcional para convertirse en una entidad orgánica (Maroco dos Santos, 2018). ¿Y cuál es ese sentido de lo orgánico en el discurso de Unamuno? Podríamos decir que esta característica comienza con los profesores, pues éstos deberían estar vinculados entre sí de modo que las cátedras dentro de un departamento o facultad funcionen como un organismo integrado. Si existiera esta conexión orgánica entre los docentes, y, por extensión, entre las asignaturas y las facultades, solo entonces la universidad podría desempeñar de manera más efectiva su función de educar a las nuevas generaciones.

La posición de Unamuno en este punto es clara, las asignaturas no pueden ser concebidas como realidades aisladas o como compartimientos cerrados, ya que, de este modo, dichas asignaturas terminarían por ofrecer visiones fragmentarias del conocimiento. Por ello, consideró que estas deberían ser concebidas como realidades interconectadas, ya que todas tienen un mismo denominador común: el saber humano. Esto que hace cien años expresó don Miguel de Unamuno se articula perfectamente con el pensamiento del filósofo Edgar Morin, cuando plantea la necesidad de romper con la fragmentación del conocimiento (Morin, 2000). Morin reafirma

que la compartimentalización de las disciplinas dificulta la comprensión de los problemas complejos del mundo actual, pues la realidad no se organiza en compartimentos estancos, sino que está profundamente interconectada (Morin, 2002).

Muchas otras serían las razones que se podrían esgrimir para reforzar ese: ¡vale la pena ser profesor universitario!, no obstante, quisiera señalar que ser profesor universitario le permite a quien escogió esta profesión vivir una vocación significativa. Es meritorio que la tarea de un profesor universitario no se limita a un simple trabajo, se trata de un llamado transformador que se convierte en una forma de vida y un compromiso constante con la formación de jóvenes y adultos, no solo en términos académicos, sino también en lo que respecta a su desarrollo personal, profesional y su crecimiento ciudadano.

El profesor universitario tiene definitivamente el privilegio de ser un agente de cambio, alguien que siembra ideas, valores y conocimientos que trascienden el aula. Cada clase impartida, cada consejo dado y cada momento de interacción con los estudiantes contribuyen a moldear personas capaces de enfrentar los complejíssimos retos del mundo moderno y, por ende, generar un impacto positivo en sus comunidades.

Además, el sentido de trascendencia que aporta esta profesión es único. Saber que el trabajo realizado puede influir en la vida de los estudiantes, inspirándolos a alcanzar sus metas, brinda una satisfacción que no tiene parangón. Este propósito, cargado de significado, motiva a los profesores a seguir aprendiendo, investigando y enseñando, incluso en medio de los desafíos que trae consigo el mundo altamente globalizado e hipertecnológico que enfrentamos tras dos décadas del cambio de siglo y milenio.

Por último, vivir la vocación que implica ser profesor universitario se traduce en aceptar que la enseñanza no se limita al conocimiento teórico-práctico, tiene implícito algo más noble, convertirse en una referencia, ser un ejemplo de dedicación y curiosidad científica, de mística de trabajo, de valores éticos y morales, en resumen, de valores humanos. Todo ello dejará una huella imborrable en las mentes y corazones de quienes pasan por las aulas universitarias, dándole sentido a esa misión de educar y enseñar, y generando un propósito que da sentido a la vida del profesor universitario.

Distinguidos profesores de la Universidad de Los Andes, es mi deseo que, en este Día del Profesor Universitario de 2024, puedan reafirmar los profundos significados de la docencia universitaria y llegar a una sola conclusión: ¡vale la pena ser profesor universitario! Que su recorrido a través del tiempo por esta vocación les permita dejar en sus estudiantes, en la institución, y en la comunidad, una huella imborrable con profunda vocación humanista.

## REFERENCIAS

- Brünner, J. J. (2003). *Educación e Internet. ¿La próxima revolución?* México: Fondo de Cultura Económica.
- Contreras, R. R. (2024). Inteligencia natural versus Inteligencia artificial. Cuestionamientos éticos y perspectivas. *Revista Tecnología y Construcción*, 36(1), 70–76. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_tc/article/view/29242](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/view/29242)
- Cárdenas Colménter, A. L. (2004). *El Concepto de Universidad. Origen y Evolución*. Mérida. Ediciones del Rectorado ULA.

- Comte, A. (1998). *Discurso sobre el Espíritu Positivo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Gil-Fernández, R., y Calderón-Garrido, D. (2021). El uso de las redes sociales en educación: una revisión sistemática de la literatura científica. *Digital Education Review*, (40), 82–109. <https://hdl.handle.net/2445/182436>
- Hartnack, J. (1997). *La Teoría del Conocimiento de Kant*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Jaimes, R. (1998). *Origen y destino del Conocimiento Científico. Introducción a la problemática contemporánea de la ciencia y la tecnología*. Caracas: Fondo Editorial Tropykos.
- Kuhn, T. S. (2000). *La Estructura de la Revoluciones Científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Universidad Central de Venezuela. (1988). *Homenaje a De Venanzi. Vol. II. Boletín del Archivo Histórico de la UCV*. Caracas: Ediciones de la Secretaría de la UCV.
- Maroco dos Santos, E. J. (2018). La universidad vista por Unamuno. Las funciones del rector y de los claustros. *Ideas y Valores*, 67(166), 233–242. <http://dx.doi.org/10.15446/ideasyvalores.v67n166.53913>
- Morin, E. (2000). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Caracas: Ediciones FACES/UCV.
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Riaza Morales, J. M. (1999). *La Iglesia en la Historia de la Ciencia*. Madrid: BAC.
- Ribeiro, D. (1970). *Propuestas acerca de la renovación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Comisión de Autoestudio y Planeamiento.
- Savater, F. (2012). *Ética de la urgencia*. Barcelona, España: Planeta.
- Szilasi, W. (1973). *Introducción a la fenomenología de Husserl*. Madrid: Amorrortu Editores España SL.
- Vergara Moreno, F. A. (1988). La paideia griega. *Universitas Philosophica*, 6(11), 153–168. <https://journal.repositoriodigital.com/index.php/vniphilosophica/article/view/11789>



# Niveles de dosis de radiación en cateterismo cardiaco en dos hospitales de Lima, 2022

## Radiation dose levels in cardiac catheterization in two hospitals in Lima, 2022

SILVA, GINA<sup>1</sup>, MONTALVO, ROSA<sup>1</sup>, PACHAS, LILIANA<sup>1</sup>, CESPEDES, YRMA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

### Autor de correspondencia

gsilva@unfv.edu.pe

### Fecha de recepción

20/09/2024

### Fecha de aceptación

14/11/2024

### Fecha de publicación

28/02/2025

### Autores

Silva, Gina

Magister en Administración de Servicios de Salud, Facultad de Tecnología Médica, Grupo de Investigación en Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú.

Correo-e: gsilva@unfv.edu.pe

ORCID: 0000-0002-5817-3559

Montalvo, Rosa

Magister en Administración de Servicios de Salud. Docente de la Facultad de Tecnología Médica. Grupo de Investigación Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú.

Correo-e: montalvo@unfv.edu.pe

ORCID: 0000-0003-2384-4735

Pachas, Liliana

Maestría en Educación Facultad de Tecnología Médica. Grupo de Investigación Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú. Correo-e: lpachasb@unfv.edu.pe

ORCID 0000-0003-0609-5058

Cespedes, Yrma

Licenciado Tecnólogo Médico en la especialidad de Radiología. Grupo de Investigación Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú. Correo-e: yrmacespedes2873@unfv.edu.pe

ORCID: 0009-0002-3456-92

### Citación:

Silva, G., Montalvo, R., Pachas, L., Cespedes, Y. (2025). Niveles de dosis de radiación en cateterismo cardiaco en dos hospitales de Lima, 2022. *GICOS*, 10(1), 16-28

DOI:





---

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar los niveles de dosis de radiación en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSalud y el Hospital Nacional Hipólito Unanue del MINSA de Lima - 2022. Método: enfoque cuantitativo, tipo descriptivo, diseño observacional retrospectivo. La muestra de estudio estuvo conformada por 163 pacientes del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSalud y 70 pacientes del Hospital Nacional Hipólito Unanue del MINSA. La muestra fue por conveniencia y se consideró toda la población. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos consignando datos generales de los pacientes, valores dosimétricos, vía de acceso, tiempo de fluoroscopia y arterias patológicas. Resultados: la edad promedio fue de 66 años en el HNERM Y 60 años del HNHU, encontrándose la mayor frecuencia en edades comprendidas entre 71 años (34.7%) a más en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati, 61 a 65(20%) y 71 años a más (20%) en el Hospital Nacional Hipólito Unanue; la mayoría de los pacientes sometidos al estudio fueron de sexo masculino con el 74.10% y 78.5% respectivamente. La dosis superficie según vía de acceso radial en ambos hospitales fue mayor que la vía de acceso femoral. Conclusión: los niveles de dosis utilizados en cateterismo cardíaco en los dos hospitales son menores (0.84 Gy y 0.78Gy) en el HNERM Y HNHU a los recomendados por organismos internacionales menores a 2 Gy.

**Palabras clave:** cateterismo cardíaco, dosis de radiación, cardiología, Perú.

## ABSTRACT

The objective of the research was to determine the radiation dose levels in patients undergoing cardiac catheterization at the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital of EsSalud and the Hipólito Unanue National Hospital of the MINSA of Lima - 2022. Method was an inductive study, with a descriptive scope, retrospective observational design and quantitative approach. The study population was made up of 163 patients from the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital of EsSalud and 70 patients from the Hipólito Unanue National Hospital of the MINSA. The sample was for convenience and the entire population was considered. The instrument used was a data collection form recording general patient data, dosimetric values, access route, fluoroscopy time and pathological arteries. Results: The average age was 66 years in the HNERM and 60 years in the HNHU, with the highest frequency found in ages between 71 years (34.7%) and more in the Edgardo Rebagliati National Hospital, 61 to 65 (20%) and 71 years or more (20%) at the Hipólito Unanue National Hospital, the majority of patients subjected to the study were male with 74.10% and 78.5% respectively. The surface dose according to the radial access route in both hospitals was higher than the femoral access. Conclusion: the dose levels used in cardiac catheterization in the two hospitals are lower (0.84 Gy and 0.78Gy) in the HNERM and HNHU than those recommended by international organizations, less than 2 Gy.

**Keywords:** cardiac catheterization, radiation dosage, cardiology, Peru.

Desde el descubrimiento de los rayos X en 1895, su uso fue incrementándose como un método de diagnóstico médico; motivo por el cual era necesario establecer estándares de medición que permitan identificar la intensidad de la radiación. En 1928 se creó la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación realizando estudios iniciales de medición de radiación en el aire. En 1940 Louis Gray, publicó un estudio del efecto de los neutrones en el tejido humano, en 1975 en la Conferencia General de Pesos y Medidas se aprobó como unidad de medida de absorción de radiación ionizante el Gray. La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, 2011) advirtió sobre los efectos deterministas producidos por dosis por encima del umbral; así como los efectos estocásticos producidos por la radiación y con mayor incremento en células embrionarias.

Actualmente la cardiología intervencionista ha logrado un progreso notable desarrollándose cada año una gran cantidad de procedimientos de mucha complejidad, y al mismo tiempo, con un alto porcentaje de éxito, este avance está relacionado con una mayor dosis de radiación para el paciente y para todo el equipo de profesionales que participan en ello. Según cifras de las Naciones Unidas (2024) los procedimientos de intervención cardíaca percutánea son el 1% de todos los procedimientos radiológicos, pero conllevan el 10% de la dosis recibida, lo que exige conocimiento en el tema de todo el equipo de profesionales que laboran en ello.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, 2022), indica que existe mayor cantidad de procedimientos mínimamente invasivos que permiten reemplazar a una cirugía, disminuyendo la morbimortalidad de los pacientes, hecho que ha llevado a que muchas especialidades sin formación radiológica usen las radiaciones ionizantes sin tener los criterios de protección radiológica.

González-López et al. (2021) realizaron una investigación con el objetivo de determinar los niveles de referencia de dosis (NDR) en la superficie de entrada en los procedimientos intervencionistas de cardiología en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín en Ecuador, se efectuaron mediciones del área dosis-producto, la dosis en superficie de entrada, el número de imágenes y el tiempo de fluoroscopia realizadas con el angiógrafo Axiom Artis, la muestra fue de 145 pacientes mayores de 18 años. Las dosis superficiales fueron inferiores a los niveles máximos recomendados por el Organismo Internacional de Energía Atómica. La dosis área es  $27.8 \text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$ , dosis acumulada es  $338.3 \text{ mGy}$ , con un promedio de tiempo de exposición de 5.8 minutos.

Flores (2023) en su investigación monitoreó las dosis de radiación en pacientes que se realizaron procedimientos de intervencionismo cardiovascular, los valores observados para la angiografía y la angioplastia fueron respectivamente  $66 \text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$  y  $90 \text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$  para el producto dosis área (Kap);  $844 \text{ mGy}$  y  $1123 \text{ mGy}$  para la dosis acumulada en un punto de referencia (Kar); 12 y 16 minutos para el tiempo de fluoroscopia, concluye que el rendimiento dosimétrico es bueno o se encuentra dentro de los límites adecuados. Solamente el 6.4% excedió 3 Gy, menos del 1% excedió 4 Gy y en ningún caso se excedió 5 Gy considerada la dosis de radiación significativa a partir de la cual se presentan efectos determinísticos.

Amaya y Muñoz (2021), en su estudio sobre determinación de los niveles de referencia de dosis (DRL) para diagnóstico de baja y media complejidad en Servicios Especiales de Salud Hospital Universitario de Caldas de Colombia, indican que los niveles de dosis son una herramienta útil para optimizar la protección radiológica en exposiciones médicas de diagnóstico. Se realizó la investigación, en un equipo de mamografía, un equipo de tomografía computada y un equipo de fluoroscopia tipo arco en C. Los datos de la dosis entregada fueron los registrados por el equipo. Los valores obtenidos de DRL para radiografía convencional fueron inferiores a 15 dGy.cm<sup>2</sup> para pacientes con pesos entre 50-80 kg, e inferiores a 27 dGy.cm<sup>2</sup> para pacientes de más de 80 kg. Para mamografía, los valores de DRL a través de la dosis glandular media fueron inferiores a 2,7 mGy para proyecciones oblicuas con espesores entre 45-94 mm. Los índices de dosis en tomografía computarizada en volumen (CTDIvol) y los valores de producto dosis-longitud (DLP) fueron inferiores a 41,4 mGy y 907 mGy.cm respectivamente, obteniendo los mayores valores en cráneo y los menores en abdomen para pacientes entre 50 y 80 kg. En procedimientos con arco en C, los valores obtenidos de DRL fueron iguales a 2,69 Gy.cm<sup>2</sup> para colangiopancreatografía retrógrada endoscópica, 2,88 Gy.cm<sup>2</sup> para histerosalpingografía (HSG) y 9,22 Gy.cm<sup>2</sup>.

Úbeda et al. (2022) en su publicación evaluaron la dosis de radiación y calidad de imagen en los sistemas de rayos X utilizados en procedimientos de cardiología intervencionista pediátricos en equipos de dos hospitales; se midieron tasas de dosis de radiación dispersa a la posición habitual de los ojos y tobillos de los cardiólogos, la muestra fue de 517 procedimientos. Los resultados alcanzados para los procedimientos diagnóstico y terapéuticos por rango de edad fueron: 1,17 - 1,11 Gy cm<sup>2</sup> (<1 año); 1,74 - 1,90 Gy cm<sup>2</sup> (1 a <5 años); 2,83 - 3,22 Gy cm<sup>2</sup> (5 a <10 años); y 7,34 - 8,68 Gy cm<sup>2</sup> (10 a <16 años), respectivamente. Para el Hospital Roberto del Río, la muestra fue de 261 procedimientos. Los resultados mostrados para los procedimientos diagnósticos y terapéuticos por rango de peso fueron: 4,3 - 5,2 Gy cm<sup>2</sup> (<1 kg); 5,0 - 8,0 Gy cm<sup>2</sup> (5 a <15 kg); 12,6 - 15,6 Gy cm<sup>2</sup> (15 a <30 kg); 43,4 - 25,5 Gy cm<sup>2</sup> (30 a <50 kg); y 31,2 - 30,2 Gy cm<sup>2</sup> (50 a <80kg), respectivamente.

La investigación de Jaramillo-Garzón et al. (2020) en su investigación “Dosimetría Personal y Exposición Ocupacional en Cardiología intervencionista” realizan una revisión sistemática de datos de Pubmed y Scielo publicados desde 1998 y 2018 que reportaron normativas de cardiología y radiología intervencionista. Concluyeron que las dosis ocupacionales en cardiología pueden superar los límites de dosis efectiva en cristalino, si no se usan adecuadamente los elementos de protección radiológica y las técnicas radiográficas en los procedimientos.

Castrillón-Giraldo et al. (2020) mencionan que uno de los pilares de la protección radiológica es el control de calidad realizados a los equipos de angiografía permitiendo optimizar la dosis recibida por el paciente; teniendo como indicadores al producto dosis-área, dosis en punto de referencia intervencionista, número de proyecciones realizadas y tiempo total. También informa que, para evitar daño por las radiaciones ionizantes en los exámenes de radiología intervencionista, se debe considerar la calidad de la imagen suficiente para el diagnóstico, considerando los valores de dosis área y el tiempo de fluoroscopia.

Cañete-Hidalgo (2023) cuyo objetivo fue determinar los NRD de pacientes, adultos y pediátricos; teniendo

como referencia las magnitudes propuestas en los estudios europeos: dosis entrada en superficie (DES), producto dosis-área (PDA), dosis glandular media (DGM), producto dosis-longitud (PDL). Este estudio ha dado prioridad a los procedimientos que tienen frecuencias más elevadas, dosis de radiación más altas para el paciente, realizando un estudio para adultos y pediátricos. Para el cateterismo cardíaco derecho e izquierdo el NRD es de 47 Gy cm<sup>2</sup> en una muestra de 520, cateterismo lado izquierdo de 36 Gy cm<sup>2</sup> en una muestra de 530, cateterismo de corazón lado derecho 21 Gy cm<sup>2</sup> en una muestra de 453.

Petro (2018), en su publicación sobre evaluación de dosis en pacientes sometidos a procedimientos de angiografía y angioplastia coronaria transluminal percutánea, en el hospital Universitario San Ignacio, analiza los valores del Producto Kerma - Área acumulada. La muestra de 27 y 15 pacientes para AC y ACTP, respectivamente, con un peso aproximado de 75 kg y en un rango de edad entre los 50 y 80 años, concluye que los valores típicos para el PKA de la AC y ACTP es de 4,5 y 12,3 Gy·cm<sup>2</sup>. Adicionalmente evaluó la tasa de Kerma en la superficie en un maniquí, obteniendo valores del 23% y 17% de la tolerancia recomendadas para fluoroscopia alta y normal sin magnificación y con magnificación de 22 cm los valores de 56% (fluoroscopia alta) y 33% (fluoroscopia normal).

Sciahbasi et al. (2017), mencionan que hubo una diferencia significativa en el acceso radial con respecto al femoral, de acuerdo con el procedimiento realizado. En Perú Whacheng (2016), en 106 pacientes sometidos a procedimientos por técnica radial y 44 por técnica femoral, el procedimiento con mayor prevalencia fue la angiografía coronaria, seguido de procedimientos combinados y angioplastia por stent (55% vs 27% vs 18%). La media del tiempo de exposición en el acceso radial (10,93 minutos vs 7,76minutos, p<0,05). La media de la dosis de radiación absorbida fue mayor en la utilización de la técnica radial (805,58 mGy vs 602,05 mGy, p<0,05), la media de la dosis de radiación efectiva (12,57 mSv vs 10,15 mSv, p=0,08). Concluye que la técnica de acceso radial presenta una mayor dosis de radiación y tiempo de exposición que la técnica de acceso femoral.

En los resultados obtenidos por Georges et al. (2013) del Producto de área de Kerma (DAP) se registró en el 91.7% de los centros y en el 91.5% de los procedimientos para AC (mediana 27.2 Gy\*cm<sup>2</sup>) y el 91.1% para ICP (mediana 56.8 Gy\*cm<sup>2</sup>), AC más ICP (mediana 58 Gy\*cm<sup>2</sup>). El Kerma para AC (mediana 421 mGy), para ICP (mediana 1052 mGy) y para AC más ICP (mediana 1083 mGy). El tiempo de fluoroscopia se registró en el 87.5% de los centros y en el 83.1% de los procedimientos (mediana 3.7 min para AC; 10.3 min para ICP). La vía radial se asoció con dosis más bajas que la vía femoral: mediana de DAP 26.8 Gy\*cm<sup>2</sup> frente a 28.1 Gy\*cm<sup>2</sup> para AC, respectivamente y 55.6 Gy \*cm<sup>2</sup> frente a 59,4 para ICP, respectivamente; P500 Gy\*cm<sup>2</sup>; el 1.9% de las ICP y el 0.9% de todos los procedimientos tenían Kerma >5000 mGy. Casi todos los procedimientos de ICP con DAP>500 Gy\*cm<sup>2</sup> fueron complejos.

Espinoza et al. (2015), en Ecuador realizaron una investigación de comparación de la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste en acceso radial vs femoral en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, tuvieron como objetivo determinar la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste usado en el acceso radial y el acceso femoral. La muestra de 162 tuvo como resultado que el acceso radial fue el más frecuente



con un 66% mientras que el acceso femoral se usó en un 34%. Se concluyó que el acceso radial es el más usado ya que proporciona ventajas, disminuyendo el tiempo de exposición a la radiación, tiempo de procedimiento y medio de contraste de manera muy significativa.

En el trabajo de investigación de Vañó et al. (2013), describen el concepto de los niveles de referencia de dosis para diagnóstico (diagnostic reference levels) propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) como ayuda para la aplicación del criterio de optimización en radiodiagnóstico y en procedimientos intervencionistas. Para los procedimientos intervencionistas se suelen utilizar como valores de referencia el producto dosis área (o producto kerma área) junto con el tiempo de fluoroscopia y el número total de imágenes adquiridas. En los equipos modernos, se usa el valor de la dosis acumulada a la entrada del paciente para optimizar la distribución de la dosis en la piel. Concluyen que la aplicación de los valores de referencia de dosis en procedimientos intervencionistas ha sido positiva permitiendo refinar los ajustes de los equipos de rayos X y los protocolos utilizados. Su aplicación ha supuesto en muchos casos una reducción de dosis a los pacientes sin detrimento de la calidad de las imágenes ni de la información diagnóstica obtenida.

Ilha et al. (2013), en su investigación compararon la dosis de exposición de los procedimientos de cardiología según acceso radial y femoral en una muestra de 1190 pacientes, obteniendo una media en procedimientos diagnósticos por vía radial de 621 mGy y por acceso femoral 445mGy;  $p < 0,01$  y en procedimientos terapéuticos fue de 1,241.6 mGy vs. 990.9 mGy;  $p < 0,01$ , el 77% fueron pacientes del sexo masculino y 23% fueron del sexo femenino, el acceso radial fue del 71% mientras que el acceso femoral presentó frecuencia del 29%, en relación con el tiempo de exposición la media fue de 10.03 minutos. Concluye que la media de la dosis de radiación recibida por los pacientes fue mayor con la utilización de la vía radial, en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Dadas las consideraciones anteriores, el objetivo de la investigación fue determinar los niveles de dosis de radiación en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSalud y el Hospital Nacional Hipólito Unanue del MINSA de Lima - 2022.

## **METODOLOGÍA**

Estudio con enfoque cuantitativo, tipo descriptivo, diseño observacional retrospectivo. La población considerada fueron los pacientes sin distinción de sexo, atendidos en el servicio de Cardiología en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) y el Hospital Nacional Hipólito Unanue (HNHU) en el año 2022. La muestra estuvo constituida por los pacientes mayores de 30 años sin distinción de sexo, sometidos a cateterismo cardíaco en el HNERM (193 pacientes) y en el HNHU (70 pacientes) en el año 2022. La selección se realizó por conveniencia lo que permitió la elección de los elementos, que están relacionados con las características y propósitos del estudio. Criterios de Inclusión: paciente que tiene registro de dosis de radiación, con informe de cateterismo cardíaco. Criterios de exclusión: Pacientes post operados con bypass y con patología valvular o de cavidades cardíacas.

Instrumento de recolección de datos

Se elaboró una ficha de recolección de datos, consignando datos generales de los pacientes, valores dosimétricos, vía de acceso, tiempo de fluoroscopia y arterias patológicas.

#### Procedimiento de recolección de datos

- Se coordinó con los jefes de servicio para hacer uso de los registros del año 2022 para recopilar la información.
- Se realizó el acopio de datos de interés mediante la técnica de observación documental del año 2022.
- Los datos recopilados de la dosis de radiación fueron obtenidos directamente de los equipos del Hospital Hipólito Unanue, el cual es un cineangiografo de techo monoplanar, marca Siemens, modelo Arti Zee; y del Hospital Edgardo Rebagliati Martins el equipo Angiógrafo Cardiovascular marca TOSHIBA, modelo INFINIX VF-i/SP. Ambos equipos cuentan con mantenimiento y calibración correcta.
- Se realizó la conversión de cGy a Gy de acuerdo con la equivalencia en el Sistema de Unidades, al igual que cm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup> por paciente en el HNERM.
- Se hizo la conversión de uGy a Gy de acuerdo con la equivalencia en el Sistema de Unidades, al igual que cm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup> por paciente en el Hospital Hipólito Unanue. Los datos fueron llenados en la ficha de recolección de datos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión.

#### Análisis de datos

Se calcularon frecuencias y porcentajes, medidas de dispersión (desviación estándar) y de tendencia central (medias), utilizando el paquete estadístico SPSS versión 26.

## RESULTADOS

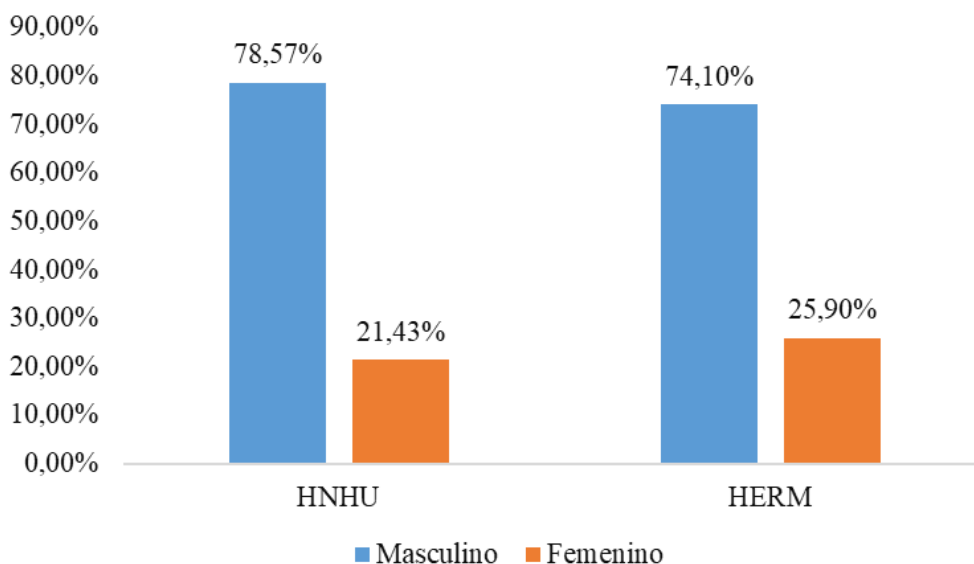
En los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, la media de edad en el HNHU fue 60.00 ± 11.00, mínima de 35 y máxima de 87 años. En el HNERM, la media de edad fue 66.00 ± 11,00, mínimo 30 años y máximo 90 años (tabla 1).

**Tabla 1.**

*Pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según edad.*

<b>Edad</b>	<b>Media ± DE</b>	<b>RI</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>IC 95%</b>
HNHU	60 ± 11	17	35	87	[57.47 - 62.82]
HNERM	66 ± 11	13	30	90	[64,41 - 67,57]

En HNHU y HNERM el sexo masculino tiene el mayor porcentaje de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco con el 78.57% y 72.5% respectivamente (figura 1).



**Figura 1.**

*Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según sexo en el HNHU y en el HNERM*

En el HNHU de los 70 pacientes sometidos a cateterismo cardíaco los grupos etarios con mayor frecuencia fueron 61 a 65 (20%) y de 71 a más (20%), en el HNERM el grupo etario de mayor frecuencia 71 años a más (34.7%) (tabla 2).

**Tabla 2.**

*Pacientes sometidos a Cateterismo Cardíaco según grupo etario.*

Edad (años)	Hospitales	
	HNHU N° (%)	HNERM N° (%)
30 a 40	3 (4,29)	6 (3,1)
41 a 45	4 (5,71)	5 (2,6)
46 a 50	10 (14,29)	7 (3,6)
51 a 55	7 (10,0)	16 (5,2)
56 a 60	12 (17,14)	24 (12,4)
61 a 65	14 (20,00)	36 (18,7)
66 a 70	6 (8,57)	38 (19,7)
71 a más	14 (20,00)	67 (34,7)
Total	70 (100,0)	193 (100,0)

La media de la Dosis Superficie de pacientes sometidos a cateterismo fue de  $0.78 \pm 0.503$  en el HNHU y en el HNERM  $0.843 \pm 1.230$  (tabla 3).

**Tabla 3.**

*Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según la dosis superficie en piel.*

Dosis Superficie Gy	Media $\pm$ DE	RI	Min	Max	IC 95%
HNHU	$0.78 \pm 0.503$	0,72	0.066	2.249	[0.6605 - 0.900]
HNERM	$0.843 \pm 1230$	0,507	0.008	14.091	[0.67 - 1.02]

La media de Dosis Área de pacientes sometidos a cateterismo fue de  $0.016 \pm 0.079$  en el HNHU y en el HNERM es  $0.012 \pm 0.055$  (tabla 4).

**Tabla 4.**

*Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según dosis área.*

<i>Dosis Área Gy<sup>m</sup>2</i>	<i>Media ± DE</i>	<i>RI</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>IC 95%</i>
HNHU	$0.016 \pm 0.079$	0,0054	0,0013	0,667	[-0,0019 - 0,0358]
HNERM	$0.012 \pm 0.055$	0,005	0,003	0,730	[0,004 - 0,019]

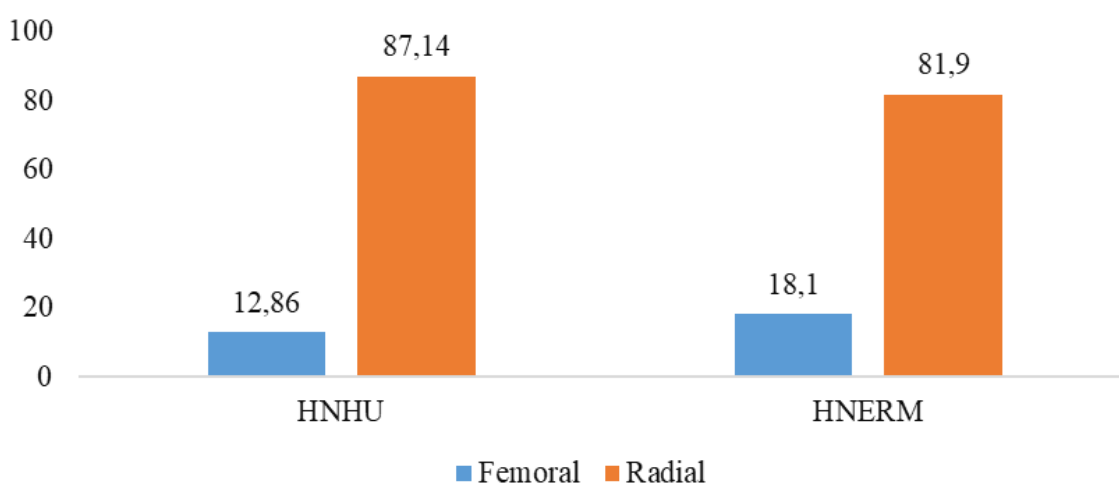
La media del tiempo de exposición de pacientes sometidos a cateterismo en el HNHU fue de  $8.32 \pm 3.70$  y en el HNERM es de  $7.90 \pm 5.99$  (tabla 5).

**Tabla 5.**

*Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según Tiempo de exposición*

<i>Tiempo</i>	<i>Media ± DE</i>	<i>RI</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>IC 95%</i>
HNHU	$8.32 \pm 3.70$	5,53	2,6	21,1	[7,44 - 9,20]
HNERM	$7,90 \pm 5,99$	5,50	0,40	31,10	[7,04 - 8,75]

La figura 2 representa el porcentaje de vía de acceso en el cateterismo cardíaco en ambos hospitales, la vía de acceso radial es la más usada, 87.14% (HNHU) y 81.9% (HNERM).



**Figura 2.**

*Cateterismo cardíaco según vía de acceso*

La dosis superficie según vía de acceso en el HNERM es mayor cuando se usa la vía de acceso radial (0,733 Gy vs 0.546Gy), en el HNHU (0.805Gy vs 0.613 Gy) también es mayor cuando se usa la vía de acceso radial (tabla 6).



**Tabla 6.***Dosis superficie según vía de acceso*

<i>Vía de acceso</i>	<i>N°</i>	<i>Dosis Superficie</i>		
		<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>
Radial HNERM	158	0,14	2,97	0,733
Femoral HNERM	35	0,00	1,72	0,546
Radial HNHU	61	0,066	2,249	0,805
Femoral HNHU	9	0,113	1,598	0,613

La dosis área en ambos hospitales es mayor cuando se usa la vía de acceso radial (tabla 7).

**Tabla 7.***Dosis área según vía de acceso*

<i>Vía de acceso</i>	<i>N°</i>	<i>Dosis Área</i>		
		<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>
Radial HNERM	153	0,00	0,73	0,130
Femoral HNERM	35	0,00	0,02	0,051
Radial HNHU	61	0,001	0,667	0,018
Femoral HNHU	9	0,002	0,013	0,006

En ambos hospitales el mayor porcentaje de patología es Multiarterial es decir más de una arteria 44.29%(HNHU) y 27.5% (HNERM, el 31.43% (HNHU) y 35,2%(HNERM) fueron pacientes sin lesiones, el 11.43%(HNHU) y 21,8%(HNERM) en la arteria Descendente Anterior (tabla 8).

**Tabla 8.***Localización de la Patología en pacientes sometidos a cateterismo en el HNHU y HNERM*

<i>Vía de acceso</i>	<i>Arterias patológicas</i>	<i>Dosis Área</i>			
		<i>HNHU</i>		<i>HNERM</i>	
		<i>N°</i>	<i>%</i>	<i>N°</i>	<i>%</i>
	Sin lesión	22	31,43	68	35,2
	Arteria coronaria derecha	5	7,14	15	7,8
	Arteria circunfleja	3	4,29	5	2,6
	Arteria descendente anterior	8	11,43	42	21,8
	Tronco coronario izquierda	1	1,43	9	4,7
	Arteria descendente posterior	0	0,00	1	0,5
	Multiarterial	31	44,29	53	27,5
	Total	70	100	193	100

## DISCUSIÓN

La finalidad principal es determinar la dosis de radiación en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en dos hospitales de Lima en el año 2022, la muestra estuvo conformada por los informes de la dosis de radiación de los pacientes que se realizaron el cateterismo cardíaco cuyos valores de dosimetría estuvieron completos.

Se requirió una muestra no probabilística por conveniencia de 263 pacientes sometidos a cateterismo cardíaco mayores de 30 años y de ambos géneros, siendo el criterio trascendental los informes de las dosis de radiación.

Petro (2018) en su muestra de 27 pacientes para AC con un peso aproximado de 75 kg y en un rango de edad entre los 50 y 80 años, mientras en este estudio se encontró que los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el HERM la media de edad estuvo entre 55 y 77 años, y en el Hospital Hipólito Unanue la media de edad se encontró entre 49 y 71 años. Además, en el HNHU y en el HNERM el sexo masculino tuvo el mayor porcentaje de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco con el 78.57% y 72.5% respectivamente.

Con relación al tiempo de exposición, Flores (2022), obtuvo 12 minutos de fluoroscopia. Por su parte, González-López et al. (2021) para cateterismo cardíaco mostraron un promedio de tiempo de 5.8 minutos. En la presente investigación se encontró que la media del tiempo de exposición en el HNHU es 8,32 y 7,90 para el HNERM, encontrándose en un promedio similar para ambos hospitales.

En relación a la vía de acceso utilizada en la investigación Ilha et al. (2013) determinaron que la vía de acceso radial es la más frecuente. Asimismo, Espinoza (2013) concluye que el acceso radial es el más usado. En la presente investigación la vía de acceso de mayor frecuencia fue la vía radial con 87.14% para HNHU y el 81.9% HNERM.

Castrillón-Giraldo et al. (2020) mencionan que la dosis área es uno de los indicadores para un buen control de calidad en protección radiológica. En esta investigación la dosis área en los pacientes sometidos a cateterismo, fue de  $0.016 \pm 0.079$  en el HNHU, y  $0.012 \pm 0.055$ , para el HNERM, lo que implica que los datos obtenidos son adecuados para una correcta dosimetría.

Whacheng (2016), en su investigación, la media de dosis de radiación absorbida fue mayor en la utilización de la técnica radial (805,58 mGy), por tanto, concluye que la técnica de acceso radial presenta una mayor dosis de radiación. En esta investigación la media de dosis superficie según vía de acceso radial fue de 0.733Gy (733.0mGy) en el HNERM y en el HNHU es de 0.805Gy (805.0mGy).

En esta investigación se encontró que las patologías más frecuentes se localizaban en más de una arteria (multiarterial) con 44.29%(HNHU) y 27.5% (HNERM), seguido de las arterias sin lesión para ambos hospitales en un 33.31% y en relación a lesiones de arterias únicas la Descendente Anterior presenta mayor frecuencia en el HNERM con un 21.8%. y en el HNHU con 11.43%.

## CONCLUSIONES

- Los niveles de radiación promedio de dosis superficie en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el HNERM fue de 0.84 Gy y dosis área  $0.012 \text{ Gy m}^2$  y para el HNHU la dosis superficie fue de 0.78 Gy y dosis área  $0.016 \text{ Gy m}^2$
- El sexo masculino fue el mayor porcentaje de pacientes atendidos obteniendo el 78 % en el HNHU y 74.10% en el HNERM. Con relación a la edad, el grupo étareo de mayor frecuencia se evidenció en

el HNERM en mayores de 70 años, sin embargo, en el HNHU, se encontraron dos grupos con mayor frecuencia, los de 61 a 65 años y los de 71 años a más.

- El acceso vascular que es la parte esencial de un procedimiento intervencionista coronario, según vía de acceso la mayor dosis se obtuvo en la vía radial tanto en la dosis superficie, dosis área para ambos hospitales.
- La dosis superficie con acceso radial en el HNERM, fue de 0.733 Gy y 0.805 en el HNHU.
- La dosis área resultó para ambos hospitales con acceso de vía radial de 0.130Gym<sup>2</sup> HNERM y HNHU 0.018Gym<sup>2</sup>.
- La arteria patológica más frecuente fue la descendente anterior para ambos hospitales siendo el HNERM el de mayor frecuencia con un 21.80 % y 11.43 % para el HNHU. También se demuestra que los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco tuvieron patologías multiarterial siendo el HNERM de mayor frecuencia con un 44.29 % en comparación con el HNHU que resultó en un 27.5 %.

## RECOMENDACIONES

- Registrar la dosis de radiación recibida por los pacientes y realizar un seguimiento de 10 a 14 días posteriores al estudio, en caso de sobrexposición.
- Garantizar que las dosis de radiación recibidas por los pacientes no rebasen el umbral de aparición de efectos deterministas.
- Realizar otros estudios que incluyan a otros hospitales a nivel nacional, para poder establecer niveles de referencia de dosis.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Amaya, E., y Muñoz, E. (2021). Determinación de los niveles de referencia de dosis (DRL) para diagnóstico de baja y media complejidad en Servicios Especiales de Salud Hospital Universitario de Caldas de Colombia (SES-HUC). *Revista Investigaciones Y Aplicaciones Nucleares*, (5), 84–98. <https://doi.org/10.32685/2590-7468/invapnuclear.5.2021.604>
- Cañete-Hidalgo, S. (2023). *Niveles de referencia de dosis (NRD) y estimación de dosis poblacional en España. PROYECTO DOPOES II*. 8º Congreso Conjunto 24 SEFM | SEPR 19, Oviedo 23 UVIÉU. [https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/26689/DOPOES\\_riuma.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/26689/DOPOES_riuma.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Castrillón-Giraldo, W., Morales-Aramburo, J., y Jaramillo-Garzón, W. (2020). Control de calidad en equipos de rayos X en intervencionismo. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(S1), 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.09.009>
- Comisión Internacional de Protección Radiológica (2011). *ICRP publicación 105: protección radiológica en medicina*. Sociedad Argentina de Radioprotección. <https://www.icrp.org/docs/p%20105%20spanish.pdf>
- Espinoza, M., Játiva, M., y Muñoz, A. (2015). *Comparación de la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste en acceso radial vs femoral en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, enero 2012-diciembre 2013* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21259>

- Flores, J. (2022). *Monitoreo de la dosis de radiación en pacientes que se realizaron procedimientos de intervencionismo cardiovascular. Instituto Nacional Cardiovascular, Lima-2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/c153a88e-0f39-42e7-a0ad-600bb175fb63>
- Georges, J-L., Belle, L., Ricard, C., Cattan, S., Albert, F., Hirsch, J-L., Monsegu, J., Dibie, A., Khalife, K., Caussin, C., Maccia, C., Livarek, B., & Hanssen, M., on behalf of the RAY'ACT investigators. (2013). Patient exposure to X-rays during coronary angiography and percutaneous transluminal coronary intervention: Results of a multicenter national survey. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 83(5), 729-738. DOI: 10.1002/ccd.25327.
- González-López, N., Parra-Riofrío, K., Batista-Zaldívar, M., Carrillo-Vallejo, E., y Yanchapanta-Bastidas, V. (2021). Niveles de referencia de dosis para adultos en procedimientos de cardiología intervencionista en Ecuador. *Arch Cardiol Mex.*, 91(4), 415-421. doi: 10.24875/ACM.20000196
- Ilha, E., de Oliveira, C., Vasques, C., de Souza, J., Damiani, A., dos Santos, L., Laguna, A., Canedo, J., Correa, L., y Cardoso, C. (2013). Exposición radiológica en procedimientos coronarios realizados por las vías radial y femoral. *Rev Bras Cardiol Invasiva*, 21(1), 54-59.
- Jaramillo-Garzón, W., Morales-Aramburo, J., Puerta-Ortiz, A., y Castrillón-Giraldo, W. (2020). Dosimetría Personal y Exposición Ocupacional em Cardiología Intervencionista. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(S1), 52-60. [https://rccardiologia.com/previos/RCC%202020%20Vol.%2027/RCC\\_2020\\_27\\_S1/RCC\\_2020\\_27\\_S1\\_052-060.pdf](https://rccardiologia.com/previos/RCC%202020%20Vol.%2027/RCC_2020_27_S1/RCC_2020_27_S1_052-060.pdf)
- Naciones Unidas (2024). *Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas*. Asamblea General. Documentos Oficiales. Septuagésimo noveno período de sesiones. Suplemento número 46. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/v24/049/35/pdf/v2404935.pdf>
- Organismo Internacional de Energía Atómica (2022). *La protección radiológica y la seguridad y los procedimientos intervencionistas*. <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/procedimientos-intervencionistas>
- Petro, S. (2018). *Evaluación de dosis en pacientes sometidos a procedimientos de angiografía y angioplastia coronaria transluminal percutánea* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/37990/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Sciahbasi, A., Frigoli, E., Sarandrea, A., Rothenbühler, M., Calabrò, P., Lupi, A., Tomassini, F., Cortese, B., Rigattieri, S., Cerrato, E., Zavalloni, D., Zingarelli, A., Calabria, P., Rubartelli, P., Sardella, G., Tebaldi, M., Windecker, S., Jüni, P., Heg, D., & Valgimigli, M. (2017). Radiation Exposure and Vascular Access in Acute Coronary Syndromes: The RAD-Matrix Trial. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(20), 2530-2537. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109717360424>
- Úbeda, C., Miranda, P., Vaño, E., Aguirre, D., Cárdenas, L., Riquelme, N., y Álvarez, A. (2022) Avances y desafíos de la protección radiológica en Cardiología Intervencionista Pediátrica para Chile entre los años 2013-2021. *Revista chilena de cardiología*, 41(1), 28-33. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602022000100028>
- Vaño, E., Fernández, J., Sanchez, R., y Ten, J. (2013). Niveles de referencia de dosis en radiología intervencionista. *Radiología*, 55(S2), 17-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2013.08.001>
- Whacheng, R. (2016). *Dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en hemodinámica en el Hospital Central FAP de enero a diciembre 2015* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/3b381919-f732-4bb7-96ea-e799a47ea51b>





# Validez concurrente y confiabilidad inter e intra evaluador de la flexicurva para la medición de la cifosis torácica en adultos mayores

Concurrent validity and inter and intra evaluator reliability of the flexicurve for the measurement of thoracic kyphosis in older adults

CORREA, PEDRO<sup>1</sup>; ZUZUNAGA, FLOR<sup>1</sup>; MUNARRIZ, REGINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú

**Autor de correspondencia**  
pcorrea@unfv.edu.pe

**Fecha de recepción**  
10/04/2024

**Fecha de aceptación**  
21/06/2024

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

## Autores

Correa, Pedro  
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú  
Correo-e: pcorrea@unfv.edu.pe  
ORCID: 0000-0001-7869-8651

Zuzunaga, Flor  
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú  
Correo-e: fzuzunaga@unfv.edu.pe  
ORCID: 0000-0002-1890-7327

Munarriz, Regina  
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú  
Correo-e: rmunarriz@unfv.edu.pe  
ORCID: 0000-0002-8325-9450

## Citación:

Correa, P., Zuzunaga, F. y Munarriz, R. (2025). Validez concurrente y confiabilidad inter e intra evaluador de la flexicurva para la medición de la cifosis torácica en adultos mayores. *GICOS*, 10(1), 29-47

DOI:



El objetivo de la investigación fue comparar la efectividad de las infiltraciones intraarticulares con Traumeel y Zeel versus proloterapia, en pacientes con Osteoartrosis de rodilla, que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, en el periodo 2023 - 2024. Método: estudio experimental, haciendo tres mediciones a las 4, 8 y 12 semanas, en dos grupos de investigación (experimental, control). Resultados: de los 35 pacientes con diagnóstico de OA de rodilla que cumplieron los criterios de inclusión, predominó el sexo femenino (74,3%), edad  $60,51 \pm 10,82$  años, ciudad de Mérida (74,3%), oficios del hogar (45,7%), casado (48,6%), 57,1% obesidad, HTA (40%), 5,7% hábito tabáquico y hábito alcohólico, uso de AINES (37,1%), 57,1% osteoartrosis secundaria, 57,1% grado III de osteoartrosis, EVA y WOMAC según grupos de investigación, se determinaron diferencias estadísticamente significativas a las 4 semanas ( $p < 0,001$ ), 8 semanas ( $p = 0,001$ ) y 12 semanas ( $p = 0,002$ ), en cada grupo y tratamiento, se obtuvieron diferencias entre los promedios del momento inicial y las semanas 4, 8 y 12 en ambos tratamientos. Conclusiones: en el dolor por medio de la EVA se encontró que cada tratamiento fue efectivo a las 4, 8 y 12 semanas, con mejores resultados en los promedios del Traumeel y Zeel en comparación a la proloterapia. En la funcionalidad a través de la escala WOMAC que cada tratamiento fue efectivo a las 4, 8 y 12 semanas, con mejores resultados en las medias del Traumeel y Zeel en contraste a la proloterapia.

**Palabras clave:** artrosis de rodilla, proloterapia, medicina física y rehabilitación.

#### **ABSTRACT**

The objective of the research was to compare the effectiveness of intra-articular infiltrations with Traumeel and Zeel versus prolotherapy, in patients with osteoarthritis of the knee, who attended the Physical Medicine and Rehabilitation service of the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, in the period 2023 - 2024. Method: experimental study, making three measurements at 4, 8 and 12 weeks, in two research groups (experimental, control). Results: of the 35 patients with a diagnosis of knee OA who met the inclusion criteria, the female sex predominated (74.3%), age  $60.51 \pm 10.82$  years, city of Mérida (74.3%), housework (45.7%), married (48.6%), 57.1% obesity, HTN (40%), 5.7% smoking and alcohol habit, use of NSAIDs (37.1%), 57.1% secondary osteoarthritis, 57.1% grade III osteoarthritis, VAS and WOMAC according to research groups, statistically significant differences were determined at 4 weeks ( $p < .001$ ), 8 weeks ( $p = 0.001$ ) and 12 weeks ( $p = 0.002$ ), in each group and treatment, differences were obtained between the averages of the initial moment and weeks 4, 8 and 12 in both treatments. Conclusions: in pain through the VAS it was found that each treatment was effective at 4, 8 and 12 weeks, with better results in the Traumeel and Zeel averages compared to prolotherapy. In functionality through the WOMAC scale, each treatment was effective at 4, 8 and 12 weeks, with better results in the Traumeel and Zeel averages in contrast to prolotherapy.

**Keywords:** knee osteoarthritis, prolotherapy, physical medicine and rehabilitation.

## INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) es un síndrome anatómico-clínico caracterizado por dolor mecánico que con frecuencia se asocia a rigidez, conduce progresivamente a una pérdida o disminución de la función articular (Mendoza et al., 2011). La OA de rodilla es una enfermedad degenerativa, caracterizada por la destrucción progresiva lenta del cartílago articular, acompañada de cambios en la membrana sinovial, el hueso subcondral, degeneración de los ligamentos y meniscos, e hipertrofia de la cápsula articular (Oteo, 2021), también genera un alto grado de discapacidad en adultos mayores ocasionando altos costos desde el punto de vista médico-quirúrgico, para las instituciones de salud. Fisiológicamente se manifiesta como un trastorno bioquímico desencadenado por diversos factores, se establece un desequilibrio entre los procesos que producen la degradación de la matriz y los que tratan de repararla (van der Kraan y van den Berg, 2008).

La incidencia está aumentando en todo el mundo, principalmente en países desarrollados, como consecuencia, principalmente del aumento en la esperanza de vida, ya que afecta especialmente a personas de edad avanzada, lo que conducirá en los próximos años a un incremento del impacto socioeconómico (Bijlsma et al., 2011).

Por otro lado, los objetivos del tratamiento de la OA incluyen el alivio del dolor y mejora del estado funcional (Zhang et al., 2008). En el tratamiento farmacológico las guías, recomiendan el uso de antiinflamatorios no esteroideos orales (AINE), tramadol, paracetamol, capsaicina e inyecciones intraarticulares (IA) de corticoides. Las recomendaciones varían respecto al uso de fármacos sintomáticos de acción lenta en la OA, que están representados principalmente por el sulfato de glucosamina, el sulfato de condroitina y el ácido hialurónico (Reginster et al., 2015).

En este estudio, se utilizaron dos terapias emergentes de infiltraciones intraarticulares, la primera es la combinación de dos fármacos, el Traumeel y Zeel, en pacientes con OA de rodilla, disponible para el uso en lesiones musculoesqueléticas, artrosis, artritis reumatoidea, se han utilizado para manejo del dolor y rigidez articular (Lozada et al., 2017; González et al., 2013), y la segunda es la proloterapia, que es una técnica médica alternativa y complementaria basada en la aplicación de sustancias hipertónicas y proinflamatorias por medio de una inyección en pacientes con dolor crónico del sistema músculo esquelético.

El Traumeel y Zeel son medicamentos homeopáticos multicomponentes. Los componentes son de origen vegetal, de origen mineral y otros de origen orgánico, diluidos a las llamadas “potencias bajas”, ya que contienen concentraciones moleculares mesurables de potenciales agentes activos (Jütte y Riley, 2005). Los mecanismos de acción exactos se desconocen, pero varios estudios sugieren propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y condroprotectoras (Porozov et al., 2004; Žilinskas et al., 2011). La literatura menciona que la proloterapia ha sido utilizada por aproximadamente 100 años, pero su uso formalizado fue realizado por George Hackett. La terapia de inyección proliferativa (proloterapia), también llamada terapia de regeneración, es una terapia complementaria para afecciones musculoesqueléticas dolorosas crónicas, la cual se basa en la aplicación de pequeños volúmenes de una sustancia pro inflamatoria en articulaciones de rodillas o donde exista dolor, principalmente en ligamentos e inserciones de tendones y espacios articulares adyacentes en

varias sesiones de tratamiento (Distel y Best, 2011; Vora et al., 2012).

Dadas las consideraciones anteriores, el artículo buscó comparar la efectividad de las infiltraciones intraarticulares con Traumeel y Zeel versus proloterapia, en pacientes con Osteoartrosis de rodilla, que acuden al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, en el periodo 2023 - 2024.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estudio experimental simple ciego con dos grupos de investigación (experimental, control), haciendo tres mediciones de EVA y WOMAC (4, 8 y 12 semanas).

*Variable independiente:* Tipo de infiltración (Traumeel y Zeel, Proloterapia).

*Variables dependientes:* Dolor (EVA), Funcionalidad (índice de WOMAC).

*Variables demográficas:* Edad, Sexo, Procedencia, Ocupación, Estado civil.

*Variables explicativas:* Nivel de osteoartrosis de rodilla (Clasificación KL), Hábito tabáquico, Antecedente de enfermedades crónicas, Antecedentes de trauma, Obesidad (IMC).

*Hipótesis de la investigación:* el tratamiento de infiltración intraarticular de Traumeel y Zeel mejora más la intensidad del dolor y funcionalidad que la Proloterapia en los pacientes con OA de rodilla, que asisten al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. IAHULA. Septiembre 2023 – Julio 2024.

*Población:* todos los pacientes con osteoartrosis de rodilla que acudieron o asistieron a la consulta externa de Medicina Física y Rehabilitación del IAHULA durante el período septiembre 2023 - julio del 2024.

*Muestra:* 35 pacientes con el diagnóstico de OA de rodilla que cumplieron los criterios de Inclusión, durante el periodo de septiembre 2023 y julio 2024, distribuidos en dos grupos, uno llamado grupo A (intervención) y el otro grupo B (control).

*Muestreo:* Aleatorizado simple.

*Criterios de inclusión.* Pacientes:

- Sin distinción con edades  $\geq 18$  años a 85 años.
- Con diagnóstico de OA de Rodilla grado I, II y III, según criterios clínicos y radiológicos (ACR-Kellgren y Lawrence).
- Que firmen el consentimiento informado.

*Criterios de exclusión.* Pacientes:

- De sexo femenino y masculino con edades comprendidas  $< 18$  años y  $>$  de 85 años.

- Que no firmen el consentimiento informado.
- Con diagnóstico de OA de Rodilla grado IV, según criterios clínicos y radiológicos (ACR-Kellgren y Lawrence).
- Intervenido con cirugía de rodilla o terapia con corticoide menor de tres meses, artritis reumatoide, trastornos psiquiátricos, procesos infecciosos en piel y partes blandas, embarazadas, inmunocomprometidos, anticoagulados, que fallen a una sesión, que reciban otros medicamentos para el dolor, diferente al indicado en el estudio.

### **Instrumentos de recolección de datos**

- Escala Visual Analógica del Dolor
- WOMAC.

### **Procedimiento de recolección de datos**

Se realizó la historia clínica a cada paciente que cumplió con los criterios de inclusión para este estudio. Posteriormente, se le explicó al paciente la metodología del estudio y si este está de acuerdo en participar, se procederá a repartir aleatoriamente en uno de los dos grupos de estudio. Con la entrega de información a los pacientes de cada grupo de investigación se firmó el consentimiento informado. A continuación, se evaluó el dolor mediante la escala visual análoga (escala EVA) y la función mediante el índice WOMAC completando de esta manera el formulario de recolección de datos y formulario de efectos indeseados.

Grupo A intervención: a los pacientes se le realizaron 3 aplicaciones a una dosis de Traumeel 2,2g (2,2ml) y Zeel 2,0g (2ml), en los días 1, 7 y 14, de manera intraarticular, bajo los criterios de asepsia, se utilizará una jeringa de 5 cc (21G x 1 ½”), con un abordaje anterolateral (AL), la aguja se inserta en el portal formado por borde patelar inferolateral, tendón patelar y meseta tibial lateral, dirigiendo la aguja hacia la muesca intercondilar con la rodilla flexionada de 30° a 90°, con la pierna colgando sobre el costado de la mesa de examen, posteriormente se cubrirá con micropore.

Grupo B control: a los pacientes se les realizaron 3 aplicaciones de Proloterapia (2.5 cc de solución hipertónica de dextrosa al 50% + 2.5 cc de lidocaína al 1%) en los días 1, 7 y 14, de forma intraarticular, se hace bajo los criterios de asepsia, se utilizará una jeringa de 5 cc (21G x 1 ½”), con un abordaje anterolateral (AL), la aguja se inserta en el portal formado por borde patelar inferolateral, tendón patelar y meseta tibial lateral, dirigiendo la aguja hacia la muesca intercondilar con la rodilla flexionada de 30 ° a 90 °, con la pierna colgando sobre el costado de la mesa de examen, posteriormente se cubrirá con micropore.

Evaluando de esta manera al paciente al inicio, 4, 8 y 12 semanas posterior al tratamiento indicado en ambos grupos. Las infiltraciones intraarticulares de Traumeel y Zeel y Proloterapia se realizarán en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del IAHULA, en los días 1, 7 y 14, para un total de 3 aplicaciones. Al cumplirse el tiempo de recolección de la muestra se hará la totalización de los resultados, la transcripción de



los datos y el análisis estadístico, para determinar la efectividad del tratamiento.

Análisis de datos: se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 28.0 para Windows. Las variables cualitativas se presentaron en números absolutos y porcentajes en tablas. Para analizar las variables cuantitativas se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión: la media  $\pm$  desviación estándar según sea el caso. Para observar el efecto de los tratamientos, antes y después se utilizó la prueba t de Student muestras relacionadas y para comparar los tratamientos se usó la prueba t de Student de muestras independientes, además en el cruce de variables cualitativas se utilizó chi-cuadrado, para determinar asociación estadística se estimó con una  $p \leq 0,05$ .

Consideraciones éticas: se realizó un consentimiento informado y en el desarrollo se tomaron en cuenta las normas de ética establecidas por la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, considerando los principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano, velando por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica, informando los beneficios, riesgos y eficacia de la intervención.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se observa que 74,3% de los pacientes fueron de sexo femenino, la edad estuvo entre  $60,51 \pm 10,82$  años, en cuanto a la edad según sexo, en femenino ( $61,77 \pm 10,648$ ) y masculino ( $56,89 \pm 11,107$ ).

**Tabla 1.**  
*Edad según sexo de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

Sexo		Estadístico
Femenino (n=26; %=74,3)	Media	61,77
	Mediana	63,00
	Desviación típica	10,648
	Error típico de la media	2,088
	Mínimo	41
	Máximo	80
Masculino (n=9; %=25,7)	Media	56,89
	Mediana	55,00
	Desviación típica	11,107
	Error típico de la media	3,702
	Mínimo	40
	Máximo	73

En la tabla 2 se describe que el mayor porcentaje de pacientes provienen de la ciudad de Mérida (74,3%), en cuanto a ocupación la más frecuente fue oficios del hogar (45,7%) y con respecto a estado civil, el más común fue casado (48,6%).

**Tabla 2.***Procedencia, ocupación, estado civil de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

		Frecuencia N=35	Porcentaje %=100,0
Procedencia	Ciudad de Mérida	26	74,3
	Ejido	7	20,0
	Lagunillas	2	5,7
Ocupación	Oficios del hogar	16	45,7
	Obrero	6	17,1
	Jubilada	4	11,4
	Otra	9	25,7
Estado civil	Casado	17	48,6
	Soltero	9	25,7
	Divorciado	5	14,3
	Viudo	4	11,4

En la tabla 3 se observa que 57,1% de los sujetos de la muestra presentaron algún grado de obesidad y no se determinó relación estadística ( $p=0,701$ ) con el grado de osteoartrosis.

**Tabla 3.***IMC y grado de osteoartrosis de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

			Frecuencia N=35	Porcentaje %=100,0
Normal (18,5 a 24,9)			5	14,3
Sobrepeso (25,0 a 29,9)			10	28,6
Obesidad I (30,0 a 34,9)			11	31,4
Obesidad II (35,0 a 39,9)			5	14,3
Obesidad III (>40)			4	11,4

Grado de osteoartrosis	Grado	N°	IMC			Total	P - valor
			Normal	Sobre- peso	Obesi- dad		
Grado I	N°	0	1	1	2	,701	
	%	,0	2,9	2,9	5,7		
Grado II	N°	3	4	6	13	37,1	
	%	8,6	11,4	17,1	37,1		
Grado III	N°	2	5	13	20	57,1	
	%	5,7	14,3	37,1	57,1		
Total	N°	5	10	20	35	100,0	
	%	14,3	28,6	57,1	100,0		

En la tabla 4 se muestra que 57,1% obesidad, 40% HTA, 14,3% hipotiroidismo, 11,4% diabetes, 2,9% traumatismo.

**Tabla 4.**  
*Comorbilidades de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

Comorbilidades		Frecuencia N=35	Porcentaje %=100,0
Obesidad	Sí	20	57,1
	No	15	42,9
HTA	Sí	14	40,0
	No	21	60,0
Hipotiroidismo	Sí	5	14,3
	No	30	85,7
Diabetes	Sí	4	11,4
	No	31	88,6
Traumatismo	Sí	1	2,9
	No	34	97,1

En la tabla 5 se especifica que 5,7% indicaron hábito tabáquico y el mismo porcentaje hábito alcohólico.

**Tabla 5.**  
*Hábitos psicobiológicos de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

Hábitos psicobiológicos		Frecuencia N=35	Porcentaje %=100,0
Hábito tabáquico	Sí	2	5,7
	No	33	94,3
Hábito alcohólico	Sí	2	5,7
	No	33	94,3

En la tabla 6 se detalla que 37,1% de los pacientes indicó que usaba AINES y ninguno utilizó paracetamol u opioides.

**Tabla 6.**  
*Tratamientos farmacológicos utilizados por los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

		Frecuencia N=35	Porcentaje %=100,0
AINES	Sí	13	37,1
	No	22	62,9
Paracetamol	Sí	0	,0
	No	35	100,0
Opioides	Sí	0	,0
	No	35	100,0

En la tabla 7 se muestra que el mayor porcentaje de tipo de osteoartrosis es secundaria (57,1%) en ambos grupos de investigación, en cuanto al grado de osteoartrosis, en ambos grupos de estudio el mayor porcentaje fue el grado III, además se detalla que en el grupo A, el mayor porcentaje fue en ambas (28,6%) y en el grupo B fue la derecha (34,3%).

**Tabla 7.***Tipo y grado de osteoartritis, rodilla afectada de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

N=35	Grupo A		Grupos Grupo B		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Tipo de osteoartritis	Primaria	6	17,1	9	25,7
	Secundaria	10	28,6	10	28,6
Grado de osteoartritis	Grado I	0	,0	2	5,7
	Grado II	7	20,0	6	17,1
	Grado III	9	25,7	11	31,4
Rodilla afectada	Derecha	3	8,6	12	34,3
	Izquierda	3	8,6	6	17,1
	Ambas	10	28,6	1	2,9

En la tabla 8 se compara el EVA según grupos de investigación, se determinaron diferencias estadísticamente significativas a las 4 semanas ( $p < 0,001$ ), 8 semanas ( $p = 0,001$ ) y 12 semanas ( $p = 0,002$ ), con menores promedios en el grupo A (Traumeel y Zeel).

**Tabla 8.***EVA según grupos de investigación en los tres momentos de aplicación del tratamiento de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

	Grupos	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
EVA inicial	Grupo A	16	6,9	1,5	,39	,073
	Grupo B	19	7,8	1,5	,35	
EVA 4 semanas	Grupo A	16	,9	1,2	,29	<,001(*)
	Grupo B	19	3,5	1,8	,42	
EVA 8 semanas	Grupo A	16	,7	1,0	,25	,001(*)
	Grupo B	19	2,4	1,6	,36	
EVA 12 semanas	Grupo A	16	,4	,8	,20	,002(*)
	Grupo B	19	2,1	1,7	,39	

Nota: (\*) existe diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras independientes.

En la tabla 9 se observa el cambio del EVA en cada grupo y tratamiento, encontrándose significancia estadística ( $p < 0,001$ ) entre el momento inicial y las semanas 4, 8 y 12.

**Tabla 9.**

*EVA según momentos a las 4, 8 y 12 semanas de la investigación de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

Grupos		Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Grupo A	EVA inicial	6,9	16	1,5	,39	<,001(*)
	EVA 4 semanas	,9	16	1,2	,29	
	EVA inicial	6,9	16	1,5	,39	
	EVA 8 semanas	,7	16	1,0	,25	<,001(*)
	EVA inicial	6,9	16	1,5	,39	
	EVA 12 semanas	,4	16	,8	,20	
Grupo B	EVA inicial	7,8	19	1,5	,35	<,001(*)
	EVA 4 semanas	3,5	19	1,8	,42	
	EVA inicial	7,8	19	1,5	,35	
	EVA 8 semanas	2,4	19	1,6	,36	<,001(*)
	EVA inicial	7,8	19	1,5	,35	
	EVA 12 semanas	2,0	19	1,7	,39	

Nota: (\*) existe diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras relacionadas.

En la tabla 10 se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las dimensiones y el total del WOMAC según grupos de investigación, con mejores resultados de las medias aritméticas para el grupo A.



**Tabla 10.***WOMAC y sus dimensiones según grupos de investigación de los pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

WOMAC	Grupos	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Dolor Ingreso	Grupo A	16	21,9	3,9	,99	,004(*)
	Grupo B	19	25,7	3,4	,78	
Dolor 4 semanas	Grupo A	16	3,0	3,7	,91	<,001(*)
	Grupo B	19	12,8	7,6	1,73	
Dolor 8 semanas	Grupo A	16	1,4	2,5	,63	<,001(*)
	Grupo B	19	8,8	6,7	1,53	
Dolor 12 semanas	Grupo A	16	2,1	3,4	,86	,002(*)
	Grupo B	19	8,2	6,8	1,56	
Rigidez Ingreso	Grupo A	16	19,3	4,6	1,16	,136
	Grupo B	19	21,6	4,1	,95	
Rigidez 4 semanas	Grupo A	16	1,7	2,5	,63	<,001(*)
	Grupo B	19	11,4	8,4	1,93	
Rigidez 8 semanas	Grupo A	16	,7	2,1	,52	,003(*)
	Grupo B	19	5,8	6,1	1,40	
Rigidez 12 semanas	Grupo A	16	,8	2,0	,49	,002(*)
	Grupo B	19	4,8	4,6	1,05	
Función Física Ingreso	Grupo A	16	50,9	9,1	2,27	,748
	Grupo B	19	52,1	11,9	2,73	
Función Física 4 semanas	Grupo A	16	5,0	7,3	1,84	<,001(*)
	Grupo B	19	23,8	16,7	3,83	
Función Física 8 semanas	Grupo A	16	2,5	4,8	1,21	,002(*)
	Grupo B	19	14,4	13,7	3,15	
Función Física 12 semanas	Grupo A	16	4,2	8,0	2,01	,017(*)
	Grupo B	19	13,0	11,9	2,72	
Total – Ingreso	Grupo A	16	92,1	16,4	4,11	,221
	Grupo B	19	99,4	17,7	4,05	
Total 4 semanas	Grupo A	16	9,7	12,8	3,19	<,001(*)
	Grupo B	19	48,1	30,8	7,06	
Total 8 semanas	Grupo A	16	4,6	9,2	2,31	,002(*)
	Grupo B	19	24,8	23,3	5,34	
Total 12 semanas	Grupo A	16	7,2	13,3	3,33	,006(*)
	Grupo B	19	25,9	22,3	5,10	

Nota: (\*) existe diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras independientes.

En la tabla 11 se determinaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las dimensiones y el total del WOMAC en el grupo A en cada momento de estudio.

**Tabla 11.**

*WOMAC y sus dimensiones según momentos a las 4, 8 y 12 semanas de investigación del grupo A de pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

Grupo A WOMAC	Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Dolor Ingreso	21,9	16	3,9	,99	<,001(*)
Dolor 4 semanas	3,0	16	3,7	,91	
Dolor Ingreso	21,9	16	3,9	,99	<,001(*)
Dolor 8 semanas	1,4	16	2,5	,63	
Dolor Ingreso	21,9	16	3,9	,99	<,001(*)
Dolor 12 semanas	2,1	16	3,4	,86	
Rigidez Ingreso	19,3	16	4,6	1,16	<,001(*)
Rigidez 4 semanas	1,7	16	2,5	,63	
Rigidez Ingreso	19,3	16	4,6	1,16	<,001(*)
Rigidez 8 semanas	,7	16	2,1	,52	
Rigidez Ingreso	19,3	16	4,6	1,16	<,001(*)
Rigidez 12 semanas	,8	16	2,0	,49	
Función Física Ingreso	50,9	16	9,1	2,27	<,001(*)
Función Física 4 semanas	5,0	16	7,3	1,84	
Función Física Ingreso	50,9	16	9,1	2,28	<,001(*)
Función Física 8 semanas	2,5	16	4,8	1,21	
Función Física Ingreso	50,9	16	9,1	2,27	<,001(*)
Función Física 12 semanas	4,2	16	8,0	2,01	
Total Ingreso	92,1	16	16,4	4,11	<,001(*)
Total 4 semanas	9,7	16	12,8	3,19	
Total Ingreso	92,1	16	16,4	4,11	<,001(*)
Total 8 semanas	4,6	16	9,2	2,31	
Total Ingreso	92,1	16	16,4	4,11	<,001(*)
Total 12 semanas	7,2	16	13,3	3,33	

Nota: (\*) existe diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras relacionadas.

En la tabla 12 se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las dimensiones y el total del WOMAC en el grupo B en cada momento de estudio.

**Tabla 12.**

*WOMAC y sus dimensiones según momentos a las 4, 8 y 12 semanas de investigación del grupo B de pacientes de la muestra. IAHULA, 2024.*

Grupo B WOMAC	Media	N	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Dolor Ingreso	25,7	19	3,4	,78	<,001(*)
Dolor 4 semanas	12,8	19	7,6	1,73	
Dolor Ingreso	25,7	19	3,4	,78	<,001(*)
Dolor 8 semanas	8,8	19	6,7	1,53	
Dolor Ingreso	25,7	19	3,4	,78	<,001(*)
Dolor 12 semanas	8,2	19	6,8	1,56	
Rigidez Ingreso	21,6	19	4,1	,95	<,001(*)
Rigidez 4 semanas	11,4	19	8,4	1,93	
Rigidez Ingreso	21,6	19	4,1	,95	<,001(*)
Rigidez 8 semanas	5,8	19	6,1	1,40	
Rigidez Ingreso	21,6	19	4,1	,95	<,001(*)
Rigidez 12 semanas	4,8	19	4,6	1,05	
Función Física Ingreso	52,1	19	11,9	2,73	<,001(*)
Función Física 4 semanas	23,8	19	16,7	3,83	
Función Física Ingreso	52,1	19	11,9	2,73	<,001(*)
Función Física 8 semanas	14,4	19	13,7	3,15	
Función Física Ingreso	52,1	19	11,9	2,73	<,001(*)
Función Física 12 semanas	13,0	19	11,9	2,72	
Total Ingreso	99,4	19	17,7	4,05	<,001(*)
Total 4 semanas	48,1	19	30,8	7,06	
Total Ingreso	99,4	19	17,7	4,05	<,001(*)
Total 8 semanas	24,8	19	23,3	5,34	
Total Ingreso	99,4	19	17,7	4,05	<,001(*)
Total 12 semanas	25,9	19	22,3	5,10	

Nota: (\*) existe diferencias estadísticamente significativas a través de la prueba t de Student de muestras relacionadas.

En la tabla 13 se describe que no existió ningún tipo de complicación en cada uno de los tratamientos aplicados.

**Tabla 13.***Complicaciones y efectos adversos de los tratamientos en los grupos de estudio. IAHULA, 2024.*

<i>Complicaciones</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
No	35	100,0
Sí	0	0,0

## DISCUSIÓN

La osteoartritis (OA) es una enfermedad crónica a largo plazo que se caracteriza por el deterioro del cartílago de las articulaciones, lo que hace que genere rigidez, dolor y alteración del movimiento. La OA puede afectar a cualquier articulación, pero es más común en las rodillas, las manos, los pies y la columna vertebral, y relativamente común en las articulaciones de los hombros y la cadera (Waluyo et al., 2023).

La articulación de la rodilla representa una de las localizaciones anatómicas que con mayor frecuencia padecen osteoartritis (OA) (Brooks, 2006), esta es una enfermedad que causa discapacidad física grave (Guevara-Pacheco et al., 2017) y conlleva altos costos de vida (White et al., 2008). Existen varias opciones para tratar la OA de rodilla incluyendo terapia no farmacológica, tratamiento farmacológico y medidas intervencionistas como infiltraciones intraarticulares.

En los últimos años se han reportado nuevos tratamientos efectivos para tratar a pacientes con OA de rodilla, incluyendo la aplicación intraarticular, es por ello que se decidió comparar la efectividad de las infiltraciones intraarticulares con Traumeel y Zeel versus proloterapia, en pacientes con osteoartritis de rodilla, que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Se estudió a partir de dos grupos, el grupo A (intervención) y el grupo B (control): en el grupo “A” se utilizó Traumeel y Zeel y grupo “B” proloterapia. La muestra estuvo representada por 35 pacientes de los cuales el 74,3% fueron de sexo femenino, la edad estuvo entre  $60,51 \pm 10,82$  años, lo cual se relaciona con la diversa literatura de la OA que aumenta con la edad y tiene una prevalencia del 15,6% en hombres y del 30,7% en mujeres mayores de 55 años (Litwic et al., 2013). Además, hasta la quinta década de la vida muestra un comportamiento similar en el sexo masculino y femenino, luego predomina en el sexo femenino por encima de los 60 años, fenómeno asociado a influencias hormonales (Davis et al., 1991). Esto se relaciona con el estudio de Ramos y Salamanca (2023) donde el 80% son mujeres de 63,3 años, y también con el estudio de Picón et al. (2024) quienes evidenciaron que el mayor porcentaje de los casos eran del sexo femenino (67,75%) y una media de edad de 62 años. Asimismo, Baron et al. (2019) en un estudio multicéntrico de OA encontraron que el 56,4% representan al sexo femenino.

Por otra parte, se evidenció que la mayoría de los pacientes que hacen parte de la muestra son de la ciudad de Mérida (74,3%), en cuanto a ocupación la más frecuente fue oficios del hogar (45,7%) y con respecto a estado civil, el más común fue casado (48,6%). Se estudió el índice de masa corporal encontrándose que el 57,1% de los sujetos de la muestra presentaron algún grado de obesidad, predominando la obesidad I en 31,4%, sin relaciones estadísticamente significativas entre el grado de OA con IMC. Difiere de los resultados hallados por Ramos y Salamanca (2023), donde el IMC en promedio fue 27,91 kg/m<sup>2</sup> indicando sobrepeso en los

sujetos de la muestra. Al igual que Baron et al. (2019), donde el IMC fue 27,2 kg/m<sup>2</sup> indicando sobrepeso, y Picón et al. (2024), quienes hallaron el 37,1% de sobrepeso en su muestra. El índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m<sup>2</sup>, está fuertemente asociado al desarrollo de la artrosis de rodilla, la obesidad y el riesgo de padecerla, por tanto, se establece que, con cada 5 puntos de aumento en el IMC, aumenta el riesgo de OA en un 35% (Arden y Nevitt, 2006).

Además, se estudió las comorbilidades de los sujetos con el fin de prevenir si alguna pudiera afectar la evolución de los tratamientos, encontrándose en la muestra que el 51,7% obesidad, 40% HTA, 14,3% hipotiroidismo, 11,4% diabetes, 2,9% traumatismo. Picón et al. (2024) evidenciaron comorbilidades similares, hallaron la HTA en un 50,0%, seguida de hipotiroidismo 16,7%, al igual que Baron et al. (2019) encontraron enfermedades metabólicas 22,9% y cardiovasculares 28,9%. La literatura no demuestra evidencia de que estas patologías estén asociadas a aumentar riesgo de OA.

Sin embargo, el hipotiroidismo puede alterar el metabolismo del calcio y afectar la salud ósea. Esto puede contribuir a una mayor susceptibilidad a problemas articulares, incluida la artrosis. El aumento de peso y el hipotiroidismo en sí no es una enfermedad inflamatoria, puede estar asociado con un aumento de la inflamación en el cuerpo, lo que puede agravar los síntomas de la artrosis (Marsiglia, 2005).

En relación a las comorbilidades, las enfermedades endocrinas y metabólicas se encuentran entre las enfermedades más comunes, en los últimos años se ha aumentado su incidencia y esto está especialmente relacionado con la nutrición (Lieberman, 2013). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2022 aproximadamente el 86% de todas las enfermedades no transmisibles ocurren en países de bajos y medianos ingresos. Las enfermedades no transmisibles se pueden prevenir mediante la reducción de factores de riesgo, tales como el consumo de tabaco, alcohol, inactividad física y comer alimentos poco saludables (OMS, 2022). Cabe agregar que, en los hábitos psicobiológicos de los pacientes de la muestra, 5,7% indicaron hábito tabáquico y el mismo porcentaje hábito alcohólico. Como la OA es una patología crónica dolorosa e incapacitante se observó que el 37,1% de los pacientes indicó que usaba AINES para el manejo del dolor.

Para efectos de esta investigación se incluyeron pacientes de OA desde grado I hasta grado III, donde se evidenció que el mayor porcentaje de tipo de osteoartrosis es secundario en ambos grupos de investigación, el mayor porcentaje fue el grado III. A diferencia de Ramos y Salamanca (2023) el 60% pertenecen al grado II, además, se detalla que en el grupo A, el mayor porcentaje fue en ambas rodillas (28,6%) y en el grupo B fue la derecha (34,3%). Esto se relaciona con lo encontrado por Picón et al. (2024), quienes evidenciaron que el 54% fue en ambos grupos desde grado I a III, y la pierna afectada con mayor frecuencia fue la derecha.

Se estudió el dolor en cada grupo de investigación utilizando la escala de EVA, determinándose diferencias estadísticamente significativas a las 4 semanas ( $p < 0,001$ ), 8 semanas ( $p = 0,001$ ) y 12 semanas ( $p = 0,002$ ), con menores promedios en el grupo A (Traumeel y Zeel). Se observa el cambio del EVA en cada grupo y tratamiento, encontrándose significancia estadística ( $p < 0,001$ ) entre el momento inicial y las semanas 4, 8 y 12. Es importante mencionar que la evolución de los pacientes en cuanto al dolor fue satisfactoria en ambos



grupos, y se confirma que ambos tratamientos funcionan, sin embargo, en el grupo “A” quienes recibieron Traumeel y Zeel fue más significativo. Relacionándose con Lozada et al. (2017), en el 2017, a partir de 3 inyecciones intraarticulares semanales de Tr14/Ze14 se comprobó la eficacia en el cambio en el dolor de rodilla desde el inicio (día 1) hasta la visita de fin de estudio (día 99).

La literatura indica diferencias en la efectividad de la proloterapia, la cual ha sido más estudiada en comparación a Traumeel y Zeel. En la investigación de Rabago et al. (2013) los pacientes mejoraron la calidad de vida, debido a la disminución específica del dolor de la rodilla, los participantes de proloterapia superaron a los de controles ( $17,6 \pm 3,2$  puntos frente a  $8,6 \pm 5,0$  puntos;  $p = 0,05$ ) a las 52 semanas. Igualmente, Ramos y Salamanca (2023) evidenciaron diferencias significativas en ambos grupos posterior al tratamiento, en cuanto al dolor según las mediciones de la escala de EVA. Por su parte, Shan et al. (2020) obtuvieron 10.98 en la escala análoga visual, mejorando la función y la calidad de vida de los pacientes. Igualmente, Picón et al., (2024) determinaron diferencias estadísticamente significativas para proloterapia entre el antes y después de cada tratamiento, específicamente entre la primera y tercera medición de EVA.

Por otro lado, se evaluó la escala funcional WOMAC, donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre las dimensiones y el total del WOMAC según grupos de investigación, con mejores resultados de las medias aritméticas para el grupo A. También, se evidenció la mejoría del dolor, la rigidez y la función física, de manera progresiva a partir del ingreso, la evaluación a las 4 semanas, 8 semanas y 12 semanas, resultando una mejoría continua. Esto se relaciona con Lozada et al. (2017) quienes evidenciaron las mediciones de WOMAC y de la caminata de 50 pies mostrando una eficacia estadísticamente significativa para el alivio del dolor durante los días 15 a 99 del estudio, demostrando la efectividad del medicamento Traumeel y Zeel.

Sánchez et al. (2021) también identificaron diversas propiedades de estos medicamentos, el Ze14 20% modificó significativamente la expresión de 13 genes en condrocitos OA en al menos un 10%. Ze14 está involucrado en la degradación del colágeno tipo II, Ze14 puede limitar la degradación del cartílago, lo que también promovió la formación de la matriz extracelular, posiblemente a través de la producción de CCN1, un factor de crecimiento bien correlacionado con la producción de colágeno tipo II y agrecano.

La proloterapia también mostró significancias estadísticas, en cuanto a la mejoría de los pacientes. También, Rahimzadeh et al. (2018) obtuvieron como resultado que la puntuación WOMAC disminuyó significativamente en ambos grupos de pacientes durante 6 meses, que condujo a mejora en la calidad de vida de los mismos. Shan et al. (2020) obtuvieron como resultado a las 52 semanas una diferencia de -10.34 en la escala WOMAC respecto a las escalas del dolor y el rango de movimientos. Al igual que el estudio de Picón et al. (2024) encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el WOMAC antes y después, en la proloterapia ( $p < ,001$ ) disminuyó de  $42,29 \pm 8,286$  (antes) a  $24,66 \pm 6,195$  (después). Finalmente, ninguno de los pacientes presentó complicaciones.

---

## CONCLUSIONES

El 74,3% de los participantes del estudio eran de sexo femenino provenientes de la ciudad de Mérida, la edad promedio fue mayor a 60 años, además cerca de la mitad de la muestra indicaron como ocupación oficios del hogar y estado civil casado. Se obtuvo que 57,1% de los pacientes presentó algún grado de obesidad, además el 2% indicó hábito tabáquico y hábito alcohólico. En cuanto a tratamiento farmacológico 37,1% usaba AINES y ninguno utilizó paracetamol u opioides.

Al 57,1% de los pacientes de la investigación se les determinó un tipo de osteoartrosis secundaria y grado III de osteoartrosis según la clasificación KL, en ambos grupos de estudio. En el dolor por medio de la EVA se encontró que cada tratamiento fue efectivo a las 4, 8 y 12 semanas, con mejores resultados en los promedios del Traumeel y Zeel en comparación a la proloterapia.

En la funcionalidad a través de la escala WOMAC se obtuvo que cada tratamiento fue efectivo a las 4, 8 y 12 semanas, con mejores resultados en las medias del Traumeel y Zeel en contraste a la proloterapia.

Se determinó que la aplicación de infiltraciones intraarticulares con los tratamientos Traumeel y Zeel, así como proloterapia, son efectivos en el manejo del dolor y funcionalidad con mejores resultados para el Traumeel y Zeel, en los pacientes con osteoartrosis de rodilla que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, en el periodo 2023 - 2024.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar cambios en los estilos de vida, que incluyan tener una dieta balanceada y ejercicios regularmente, para evitar el sobrepeso y la obesidad.
- Se recomienda utilizar Traumeel y Zeel y proloterapia en pacientes con osteoartrosis de rodilla con un grado menor o igual a tres según la escala KL.
- Es necesario continuar el trabajo de investigación comparando otros tratamientos, ampliando la muestra y el tiempo de seguimiento.
- Se recomienda incluir en futuros estudios los pacientes con OA de rodilla grado IV, que no puedan acceder a un tratamiento quirúrgico por contraindicaciones médicas o por los altos costos.
- En próximas investigaciones se recomienda la valoración y evaluación de los participantes, comparando los resultados rayos X (AP y LAT en carga), así como estudios moleculares posterior a la infiltración, en búsqueda de cambios a nivel del espacio articular que permitan determinar objetivamente la eficacia y eficiencia de ambos tratamientos.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Arden, N., & Nevitt, M. (2006). Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol*; 20(1), 3–25. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16483904/>
- Baron, D., Flin, C., Porterie, J., Despaux, J., y Vincent, P. (2019). Inyección Intraarticular Única de Ácido Hialurónico en la Artrosis de Rodilla: Estudio Multicéntrico Prospectivo Abierto (ART-ONE 75) mediante Comparación Post-Hoc con Placebo. *Curr Ther Res Clin Exp*. 90, 69-83. doi: 10.1016/j.curtheres.2019.04.002.
- Bijlsma, J., Berenbaum, F., & Lafeber, F. (2011). Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *Lancet*; 377(9783), 2115-2126. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60243-2
- Brooks, P. (2006). The burden of musculoskeletal disease--a global perspective. *Clin Rheumatol*; 25(6), 778–781. DOI: 10.2340/jrm.v55.2572
- Davis, M., Ettinger, W., Neuhaus, J., & Mallon, K. (1991). Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the NHANES I Epidemiologic Followup Study. *J Rheumatol*; 18(4), 591-598. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2066950/>
- Distel, L., & Best, T. (2011). Prolotherapy: a clinical review of its role in treating chronic musculoskeletal pain. *PMR*; 3(6 Suppl 1), S78-S81. doi: 10.1016/j.pmrj.2011.04.003.
- González, C., Speed, C., Wolfarth, B., & González, J. (2013). Traumeel vs. diclofenac for reducing pain and improving ankle mobility after acute ankle sprain: a multicentre, randomised, blinded, controlled and non-inferiority trial, *Int. J. Clin. Pract.* 67(10), 979–989. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23889885/>
- Guevara-Pacheco, S., Feican-Alvarado, A., Delgado-Pauta, J., Lliguisaca-Segarra, A., Pelaez-Ballestas, I. (2017). Prevalence of disability in patients with musculoskeletal pain and rheumatic diseases in a population from Cuenca, Ecuador. *J Clin Rheumatol*; 23(6), 324–329. DOI: 10.1097/RHU.0000000000000571
- Jütte, R., & Riley, D. (2005). A review of the use and role of low potencies in homeopathy, *Complement Ther Med*. 13(4), 291–296.
- Lieberman, C. (2013). Prevalencia e incidencia de los principales trastornos endocrinos y metabólicos, *Revista Médica Clínica Las Condes*; 24(5), 735-741. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70217-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70217-7)
- Litwic, A., Edwards, M., Dennison, E., & Cooper, C. (2013). Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull*; 105, 185–99. DOI: 10.1093/bmb/lds038
- Lozada, C., del Rio, E., Reitberg, P., Smith, R., Kahn, C., & Moskowitz, R. (2017). A double-blind, randomized, saline-controlled study of the efficacy and safety of co-administered intra-articular injections of Tr14 and Ze14 for treatment of painful osteoarthritis of the knee: The MOZArT trial. *European Journal of Integrative Medicine*, 13, 54-63. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187638201730135X>
- Marsiglia, G. (2005). Enfermedad tiroidea asociada a otras enfermedades sistémicas. *Gac Méd Caracas*, 113(4), 453-465. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0367-47622005000400002&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622005000400002&lng=es)
- Mendoza, S., Noa, M., Más, R., y Valle, M. (2011). Osteoarthritis. Fisiopatología y tratamiento. *Revista CENIC. Ciencias biológicas*, 42(2), 81-88. <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181222256006.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2022). *Enfermedades no transmisibles. Nota Descriptiva*. Washington DC: OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
- Oteo, A. (2021). Mecanismos etiopatogénicos de la artrosis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 28(Supl. 1), 11-17. <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2021.3851/2020>
- Picón, K., Campagnaro, J., y Chipia, J. (2024). Plasma rico en plaquetas versus proloterapia para el manejo del dolor en la osteoartrosis de la rodilla. *GICOS*, 9(1), 42-59. <https://doi.org/10.53766/GICOS/2024.01.09.03>
- Porozov, S., Cahalon, L., Weiser, M., Branski, D., Lider, O., & Oberbaum, M. (2004). Inhibition of IL-1beta and TNF-alpha secretion from resting and activated human immunocytes by the homeopathic

- medication Traumeel S. *Clin Dev Immunol*, 11(2), 143-149. doi: 10.1080/10446670410001722203
- Rabago, D., Kijowski, R., Woods, M., Patterson, J., Mundt, M., Zgierska, A., Grettie, J., Lyftogt, J., & Fortney, L. (2013). Association between disease-specific quality of life and magnetic resonance imaging outcomes in a clinical trial of prolotherapy for knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*; 94(11), 2075-2082. doi: 10.1016/j.apmr.2013.06.025
- Rahimzadeh, P., Imani, F., Faiz, S., Entezary, S., Zamanabadi, M., & Alebouyeh, M. (2018). The effects of injecting intra-articular platelet-rich plasma or prolotherapy on pain score and function in knee osteoarthritis. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 73-79. <https://doi.org/10.2147/CIA.S147757>
- Ramos, J., y Salamanca, D. (2023). Efectividad del tratamiento con proloterapia vs. infiltración con ácido hialurónico para el control sintomático de la osteoartritis de rodilla en un grupo poblacional colombiano [Tesis especial de grado, Universidad el Bosque]. <https://repositorio.unbosque.edu.co/items/0e6712d3-bf82-4d10-ba0b-12a8426427d8>
- Reginster, J., Cooper, C., Hochberg, M., Pelletier, J., Rizzoli, R., Kanis, J., Abadie, E., Maheu, E., Brandi, M., Devogelaer, J., Branco, J., Herrero-Beaumont, G., D'Hooghe, P., & Bruyère, O. (2015). Comments on the discordant recommendations for the use of symptomatic slow-acting drugs in knee osteoarthritis. *Curr Med Res Opin*; 31(5), 1041-1045. doi: 10.1185/03007995.2015.1027183
- Sánchez, C., Hemmer, K., Krömmelbein, N., Seilheimer, B., Dubuc, J., Antoine, C., & Henrotin, Y. (2021). Reduction of Matrix Metalloproteinase 13 and Promotion of Chondrogenesis by Zeel T in Primary Human Osteoarthritic Chondrocytes. *Front Pharmacol*; 12, 635034. doi: 10.3389/fphar.2021.635034
- Shan, R., Keung, R., Rabago, D., Reeves, K., Chun, D., Kei, B., Ho, V., & Shan, S. (2020). Efficacy of Intra-Articular Hypertonic Dextrose (Prolotherapy) for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Family Medicine*, 18(3), 235-242. <https://doi.org/10.1370/afm.2520>
- van der Kraan, P., & van den Berg, W. (2008). Osteoarthritis in the context of ageing and evolution. Loss of chondrocyte differentiation block during ageing. *Ageing Res Rev*; 7(2), 106-113. doi: 10.1016/j.arr.2007.10.001
- Vora, A., Borg-Stein, J., & Nguyen, R. (2012). Regenerative injection therapy for osteoarthritis: fundamental concepts and evidence-based review. *PM R*; 4(5 Suppl), S104-S109. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.02.005
- Waluyo, Y., Artika, S., Wahyuni, I., Khaliq, A., & Fadillah, A., (2023). Efficacy of Prolotherapy for Osteoarthritis: A Systematic Review. *J Rehabil Med*; 55, jrm00372. doi: 10.2340/jrm.v55.2572.
- White, A., Birnbaum, H., Janagap, C., Buteau, S., & Schein, J. (2008). Direct and indirect costs of pain therapy for osteoarthritis in an insured population in the United States. *J Occup Environ Med*; 50(9), 998-1005.
- Zhang, W., Moskowitz, R., Nuki, G., Abramson, S., Altman, R., Arden, N., Bierma-Zeinstra, S., Brandt, K., Croft, P., Doherty, M., Dougados, M., Hochberg, M., Hunter, D., Kwok, K., Lohmander, L., & Tugwell, P. (2008). OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*; 16(2), 137-162. doi: 10.1016/j.joca.2007.12.013
- Žilinskas, J., Žekonis, J., Žekonis, G., Šadzevičienė, R., Sapracionienė, M., Navickaitė, J., & Barzdžiukaitė, I. (2011). Inhibition of peripheral blood neutrophil oxidative burst in periodontitis patients with a homeopathic medication Traumeel S. *Med Sci Monit*; 17(5), CR284-CR291. doi: 10.12659/msm.881769



# Estrés percibido de los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024

## Perceived stress of postgraduate residents of the college of medicine, Universidad de Los Andes, 2024

ARIAS, JORGE<sup>1</sup>; CHIPIA, JOAN<sup>1</sup>; LÓPEZ, LIZMERY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

### Autor de correspondencia

jorgeyersonariasortega@gmail.com

### Fecha de recepción

03/11/2024

### Fecha de aceptación

15/12/2024

### Fecha de publicación

28/02/2025

### Autores

Arias, Jorge

TSU en Investigación Psicosocial.

Correo-e: jorgeyersonariasortega@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5933-4920>

Chipia, Joan

Lic. en Educación mención Matemática. MSc. en Educación mención Informática y Diseño Instruccional. MSc. en Salud Pública. Máster en Metodología de la Investigación en Ciencias de la Salud. Dr. en Ciencias Organizacionales. Profesor Asociado, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Correo-e: joanfchipia@ula.ve

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6365-8692>

López, Lizmery

Lic. en Enfermería, MSc. en Salud Pública, MSc. en Geriátrica, Gerontología y Envejecimiento, Doctorando en Ciencias Organizacionales. Profesora Instructora, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Correo-e: lizmery@ula.ve

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8990-2155>

### Citación:

Arias, J., Chipia, J. y López, L. (2025). Estrés percibido de los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024. *GICOS*, 10(1), 48-60

DOI:





---

**RESUMEN**

**Introducción:** el estrés se ha convertido en uno de los síndromes más habituales en el mundo laboral y amenaza la salud de uno de cada cinco trabajadores en el mundo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). **Objetivo:** evaluar el nivel de estrés percibido en los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024. **Método:** enfoque de investigación cuantitativo, tipo analítico, diseño transversal, porque se recolecta los datos en un momento determinado. La muestra estuvo conformada por 63 residentes. Se utilizó la Escala de Estrés Percibido (EEP-10). **Resultados:** sexo 55,6% femenino, en los grupos de edad, los más altos porcentajes fueron de 31 a 35 años (47,6%) y de 25 a 30 años (41,3%), procedencia, 61,9% de un lugar diferente a Mérida, 68,3% con pareja estable, comorbilidades más frecuentes endocrinológicas (65,1%), hábito psicobiológico: alcohol (30,2%), factor psicossomático: ansiedad (33,3%), el mayor porcentaje de respuesta fue de los residentes de segundo año (34,9%) y del área clínica (65,1%). Los valores EEP-10 estuvieron entre 4 y 33 puntos, 50,8% en un nivel medio, con una media y desviación estándar  $17,35 \pm 6,98$  puntos. Se determinaron diferencias estadísticas a través del año que cursa ( $p=0,020$ ), encontrándose a través de la prueba de Tuckey que hay diferencias entre primer año, con respecto a cuarto y quinto año. **Conclusiones:** el estrés está en tres de cuatro residentes entre el nivel medio y medio alto, también se encontró que, a menor año de residencia, mayor grado de estrés percibido.

**Palabras clave:** estrés psicológico, salud mental, médicos residentes, Venezuela.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Stress has become one of the most common syndromes in the workplace and threatens the health of one in five workers in the world (World Health Organization [WHO], 2022). **Objective:** evaluate the level of perceived stress in postgraduate residents of the College of Medicine, University of Los Andes, 2024. **Method:** quantitative research approach, analytical type, cross-sectional design, because the data is collected at a specific time. The sample was made up of 63 residents. The Perceived Stress Scale (EEP-10) was used. **Results:** sex 55.6% female, in the age groups, the highest percentages were 31 to 35 years (47.6%) and 25 to 30 years (41.3%), origin, 61.9% from a place other than Mérida, 68.3% with a stable partner, most common endocrinological comorbidities (65.1%), psychobiological habit: alcohol (30.2%), psychosomatic factor: anxiety (33.3%), the highest response percentage was from second-year residents (34.9%) and from the clinical area (65.1%). The EEP-10 values were between 4 and 33 points, 50.8% at a medium level, with a mean and standard deviation of  $17.35 \pm 6.98$  points. Statistical differences were determined across the year of study ( $p=0.020$ ), finding through the Tuckey test that there are differences between first year, compared to fourth and fifth year. **Conclusions:** stress is between the medium and medium-high level in three out of four residents. It was also found that the shorter the year of residence, the higher the degree of perceived stress.

**Keywords:** psychological stress, mental health, resident doctors, Venezuela.

El estrés experimentado se refiere al nivel en que los individuos perciben las exigencias de su entorno como impredecibles e incontrolables (Jorquera-Gutiérrez y Guerra-Díaz, 2023). En el contexto educativo el estudiante se enfrenta constantemente a las exigencias que la formación médica requiere, los estudios superiores representan el estrés académico como un proceso multifactorial complejo, con una elevada carga de trabajo. Esto se evidencia principalmente a través de la gran cantidad de tareas que los estudiantes de postgrado deben realizar, al igual que los problemas que pueden surgir durante sus prácticas (Zárate-Depraect et al, 2018).

El estrés crónico en médicos residentes se ha asociado con un mayor riesgo de agotamiento, depresión, ansiedad, trastornos del sueño y problemas de salud física. Estos problemas pueden afectar su calidad de vida, su capacidad para tomar decisiones clínicas adecuadas y su interacción con los pacientes. Además, el estrés en los médicos residentes también puede contribuir a errores médicos, falta de empatía hacia los pacientes y disminución de la satisfacción laboral. También, los síntomas del estrés son aquellos indicadores somáticos que evidencian la presencia de una situación estresante (Rodríguez y Sánchez, 2022).

El estrés se ha convertido en uno de los síndromes más habituales en el mundo laboral y amenaza la salud de uno de cada cinco trabajadores en el mundo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022a) En casi todas las áreas laborales, la prevalencia es elevada y el número de casos continúa aumentando. La mitad del número de individuos en edad activa, equivalente a ocho millones, experimentan descontento con su labor, mientras que otros tres millones padecen las consecuencias del estrés (OMS, 2022a).

Según la OMS (2023a), el estrés laboral se identifica como un grupo de reacciones emocionales, psicológicas, cognitivas y conductuales ante exigencias profesionales que superponen los conocimientos y habilidades del trabajador para desempeñarse de forma óptima. En el ámbito sanitario, la incidencia del estrés se incrementa debido a la constante exposición a situaciones que implican largas jornadas de trabajo y la atención al enfermo que depende de sus cuidados (Barrio et al., 2006). El estrés en este sector laboral suele comenzar durante el período formativo. En realidad, la etapa de transición de la universidad al mundo laboral es una fuente importante de tensión entre los futuros profesionales sanitarios.

En consecuencia, el estrés académico se presenta de manera descriptiva en tres momentos: En primer lugar, el estudiante experimenta una serie de exigencias que, en consideración del propio alumno, son consideradas estresores. En segundo lugar, estos estresores provocan un desequilibrio sistémico (situación estresante), que se manifiesta en una serie de síntomas (que son los indicadores del desequilibrio). En tercer lugar, este desequilibrio sistémico obliga al alumno a adoptar medidas de adaptación para restaurar el equilibrio sistémico, lo que se conoce como estrategias de afrontamiento. La evaluación constituye un procedimiento psicológico de interpretación que se lleva a cabo cuando el entorno se considera amenazante y cada individuo tiende a emplear los estilos de afrontamiento dominantes, ya sea por aprendizaje o por descubrimiento fortuito, en una situación de emergencia (Jerez-Mendoza y Oyarzo-Barría, 2015).

Se ve involucrado el afrontamiento del médico a su entorno en el caso de los residentes de postgrado, las particularidades de afrontamiento que utilice, su juicio teórico, su destreza técnica y actitudes para establecer relaciones humanas, efectivas y colaboradoras. El personal de médicos residentes requiere de una distinción singular, ya que, al encontrarse en un período de adiestramiento, junto con los estresores previamente descritos, asumen la obligación de cumplir con los requerimientos académicos considerados en la planificación educativa de la especialidad, manteniendo un papel doble, debido a que en ellos se encuentra un porcentaje significativo de carga asistencial vinculada a los servicios hospitalarios (Gómez-Baños et al., 2022).

Es importante señalar que el estrés es la respuesta orgánica que predispone al cuerpo y mente a prepararse para enfrentar lo desconocido que no sabe gestionar, los factores estresores pueden variar de acuerdo al contexto y sobre todo a la persona. El estrés en estudiantes de postgrado es un tema que se ha venido estudiando con mayor frecuencia, siendo el mismo pertinente para posibles intervenciones que reduzcan los niveles de estrés en los estudiantes. Por tanto, se considera oportuno abordar este tema de salud mental, ya que un manejo inadecuado del estrés conlleva a consecuencias en algunos casos irreversibles para quienes lo presentan (Peralta y Villalba, 2019).

De tal manera, es crucial estudiar el estrés en médicos residentes debido a varios factores que afectan tanto a su bienestar personal como a la calidad de la atención médica que brindan. Los médicos residentes son profesionales en formación que enfrentan una carga de trabajo intensa, largas horas de guardia, responsabilidades clínicas significativas y altos niveles de estrés emocional. Estas condiciones pueden tener un impacto negativo en su salud física y mental, así como en su desempeño profesional (Arias, 2024).

Al estudiar el estrés en médicos residentes, se pueden identificar factores de riesgo específicos, desarrollar intervenciones efectivas para prevenir y gestionar el estrés, y promover un entorno de trabajo más saludable y sostenible. Esto no solo beneficia a los médicos residentes en su desarrollo profesional y bienestar personal, sino que también mejora la calidad de la atención médica que brindan a los pacientes. En última instancia, abordar el estrés en médicos residentes es fundamental para garantizar la salud y el bienestar de los profesionales de la salud y para promover un sistema de atención médica más seguro y eficaz (Arias, 2024).

Un antecedente relevante fue la investigación realizada por Hernández et al. (2023), cuyo objetivo fue describir las manifestaciones de estrés académico en estudiantes del tercer año de la carrera de Medicina. Metodología: estudio descriptivo, transversal y retrospectivo de 10 estudiantes de la Facultad de Medicina. Resultados: predominó el estrés moderado en 70,0% de los alumnos, con una primacía del sexo femenino (50,0%). La frecuencia de intensidad de la preocupación fue expresada en el valor categorial mucho (70,0 %). Entre los principales factores estresores identificados figuraron: sobrecarga de tareas y trabajos, evaluaciones de los profesores y participación en clase, que en su totalidad forman parte de la dinámica del proceso formativo de la carrera. También prevaleció la diversidad de estrategias de afrontamiento a dicho estrés. Conclusiones: el estrés académico se presentó mayormente en las esferas afectiva y conductual de los estudiantes y se asoció a sucesos vivenciales como factores estresores.

Otra investigación fue la de Zárate-Flores y Morales-Sánchez (2022) cuyo objetivo consistió en describir el nivel de compromiso laboral y estrés percibido entre los residentes en la Ciudad de México. Metodología: estudio cuantitativo, exploratorio, no experimental, descriptivo y de corte transversal. Se evaluó un total de 248 residentes médicos de la Ciudad de México, utilizando las escalas UWES-15 y PSS. Resultados: la media de compromiso fue de 4.5 ( $\pm 1.2$ ), y de las dimensiones: vigor (4.3, DE  $\pm 1.4$ ), dedicación (4.6, DE  $\pm 1.3$ ) y absorción (4.4, DE  $\pm 1.3$ ). De acuerdo al análisis de asociación entre compromiso y estrés percibido, se encontró que existe una correlación moderada lineal negativa estadísticamente significativa. Conclusiones: se encontró que existe correlación negativa entre estas variables. Mejorar el compromiso laboral es importante tanto para los médicos jóvenes como para los pacientes, ya que estos últimos recibirán una atención de mejor calidad.

Silva-Ramos et al. (2020) el objetivo fue determinar el nivel de estrés en estudiantes universitario. Metodología: estudio cuantitativo, descriptivo y correlacional en una muestra de 255 estudiantes. Se utilizó el inventario SISCO, ya que permite identificar el estrés en estudiantes de educación superior y posgrado. Resultados: 86.3% de los participantes presentan un nivel de estrés moderado, se determinó independencia entre el nivel de estrés y el sexo de los participantes y se reporta asociación significativa con el programa de estudios.

Por su parte, Peralta y Villalba (2019) condujeron un estudio que tuvo como objetivo identificar los niveles de estrés laboral de estudiantes de postgrado. Metodología: estudio correlacional, muestra de 63 estudiantes de postgrado, se utilizó la escala de desgaste ocupacional. Resultados: se manifestó estrés en 14.2%, los trastornos depresivos se ubicaron en el nivel alto en 4.8% de los participantes. Se mostró una relación significativa entre el desarrollo del estrés y el desencadenamiento de dichos trastornos según la escala de desgaste ocupacional.

Finalmente, Zárate-Depraect et al. (2018) llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue analizar los hábitos de estudio y su relación con el estrés académico en los estudiantes del área de la salud. Metodología: estudio cuantitativo, correlacional, transversal, de una muestra seleccionada aleatoriamente y conformada por 741 estudiantes de medicina general. Se aplicó el inventario de hábitos de estudio de Vicuña y el inventario de estrés académico de Barraza. Resultados: 36,82% tienen hábitos de estudio y a un 81,04% les genera estrés el hecho de competir con los compañeros, la sobrecarga académica, los exámenes, las tareas que piden los profesores, el tiempo limitado para hacer las tareas y no comprender bien los temas analizados en clase.

A partir de las consideraciones previas, en el presente estudio se busca evaluar el estado de estrés experimentado por los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, 2024.

## MÉTODO

Investigación cuantitativa, tipo analítica, diseño transversal. Las variables de la investigación consideradas fueron:

- *Variables sociodemográficas:* sexo, edad, procedencia, pareja estable.
- *Variables epidemiológicas:* comorbilidades, hábitos psicobiológicos, factores psicosomáticos.

- *Demanda académica y asistencial*: año que cursa, especialidad que estudia, asistencial.
- Nivel de estrés percibido.

### *Hipótesis de la investigación*

Las variables sociodemográficas, epidemiológicas y académicas están asociadas al nivel de estrés percibido en los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024.

### *Población y muestra*

La población estuvo conformada por 341 residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024. Se calculó la muestra con el software Epidat 3.1., para tal fin, se realizó un muestreo estratificado con un error muestral de 10% un nivel de confianza de 95% y una proporción esperada de 27,5%, obteniéndose un tamaño de muestra de 63 residentes. Se utilizó como criterios de inclusión que acepte firmar el consentimiento informado.

### *Instrumento de recolección de datos*

Se realizó una ficha de recolección de datos con las variables de estudio y en particular para el nivel de estrés. Se realizará la versión en castellano de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10) esta escala mide la percepción de estrés psicológico, la medida en que las situaciones de la vida cotidiana se aprecian como estresantes. La escala incluye una serie de consultas directas que exploran el nivel de estrés experimentado durante el último mes. Los incisos se entienden con facilidad. La escala brinda cinco opciones de respuesta: 'nunca', 'casi nunca', 'de vez en cuando', 'muchas veces' y 'siempre', que se clasifican de cero a cuatro. No obstante, los ítems 4, 5, 7 y 8 se califican en forma reversa o invertida.

### *Procedimiento de recolección de datos*

- Solicitud de recolección de datos ante la división de postgrado de la Facultad de Medicina, ULA.
- A cada encuestado se le solicita firmar o aceptar el consentimiento informado.
- Se envió el Formulario de Google por correo electrónico y WhatsApp, además de recolección de información en físico en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).

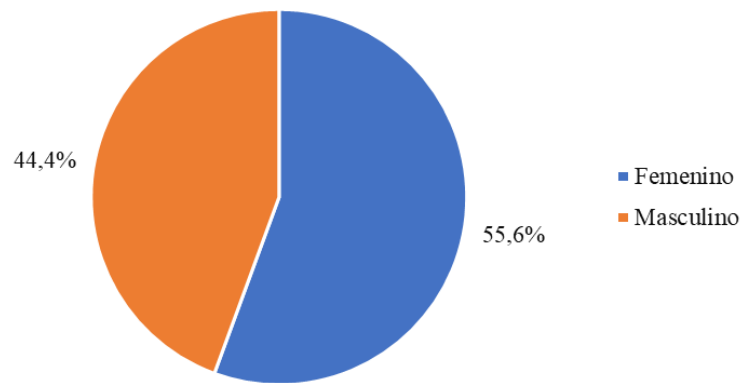
### *Análisis de datos*

Los datos fueron depurados y vaciados en una base de datos realizada en el software estadístico Statistical Product and Services Solutions (SPSS) versión 26.0 para Windows. Se realizaron tablas y gráficos acordes a los objetivos de investigación y de acuerdo al tipo de variable y escala de medición estadística. En el caso de las variables categóricas (nominales y ordinales), se les calcularon frecuencias y porcentajes, mientras que a las variables cuantitativas se les determinó media aritmética, mediana, desviación estándar, valores máximos y mínimos. Para medir la asociación entre las variables, se empleará la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, con significancia, cuando  $p < 0.05$ .

La investigación se rige por principios bioéticos internacionales al cumplir con lo estipulado en la Declaración de Helsinki, en cuanto a estudios con seres humanos se refiere, la participación voluntaria quedó demostrada a través del consentimiento informado firmado por cada participante, con conocimiento de que podían retirarse en cualquier momento si así lo quisieran.

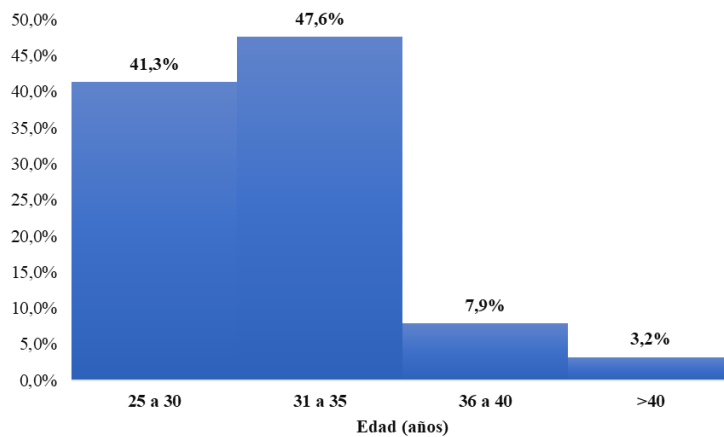
## RESULTADOS

De los 63 residentes de la muestra, se determinó que el 55,6% es de sexo femenino y 44,4% masculino (gráfico 1) y en el gráfico 2 se obtuvo que los mayores porcentajes fueron de 31 a 35 años (47,6%) y de 25 a 30 años (41,3%). Además, el mayor porcentaje de residentes son procedentes de un lugar diferente a Mérida (61,9%), con pareja estable (68,3%) (tabla 1). También se halló que las comorbilidades más frecuentes fueron las endocrinológicas (65,1%), el hábito psicobiológico con mayor porcentaje fue el alcohol (30,2%) y el factor psicosomático más prevalente fue la ansiedad (33,3%) (tabla 2). En la tabla 3 se describe que el mayor porcentaje de respuesta fue de los residentes de segundo año (34,9%) y del área clínica (65,1%).



**Gráfico 1.**

*Sexo de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*



**Gráfico 2.**

*Edad (años) de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*



**Tabla 1.***Procedencia y pareja estable de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*

<i>Procedencia</i>	<i>Frecuencia</i> <i>n=63</i>	<i>Porcentaje</i> <i>%=100,0</i>
Mérida	24	38,1
Otro	39	61,9
Pareja establece		
Sí	43	68,3
No	20	31,7

**Fuente:** cálculos propios.**Tabla 2.***Comorbilidades, hábitos psicobiológicos, factores psicósomáticos de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*

<i>Comorbilidades</i>	<i>Frecuencia</i> <i>n=63</i>	<i>Porcentaje</i> <i>%=100,0</i>
Endocrinológicas	41	65,1
Cardiología	12	19,0
Inmunológicas	1	1,6
Otras	9	14,3
Hábitos psicobiológicos		
Ninguno	39	61,9
Alcohol	19	30,2
Tabaco	2	3,2
Otro	3	4,8
Factores psicósomáticos		
Ninguno	27	42,9
Ansiedad	21	33,3
Dolor muscular	5	7,9
Depresión	5	7,9
Trastorno gástrico	3	4,8
Trastornos psicosexuales	1	1,6
Trastorno neurótico	1	1,6

**Fuente:** cálculos propios.

**Tabla 3.**

*Año de estudio y tipo de especialización de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*

<i>Año de estudio</i>	<i>Frecuencia</i> <i>n=63</i>	<i>Porcentaje</i> <i>%=100</i>
Primero	19	30,2
Segundo	22	34,9
Tercero	16	25,4
Cuarto	4	6,3
Quinto	2	3,2
<i>Especialización</i>		
Clínica	41	65,1
Quirúrgica	22	34,9

**Fuente:** cálculos propios.

En la tabla 4 se especifica que los valores del EEP-10 estuvieron entre 4 y 33 puntos, obteniendo que el 50,8% de los encuestados se encuentra en un nivel medio, con una media y desviación estándar  $17,35 \pm 6,98$  puntos.

**Tabla 4.**

*Niveles de estrés según la EEP-10 de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*

<i>EEP-10</i>	<i>Frecuencia</i> <i>N=63</i>	<i>Porcentaje</i> <i>%=100,0</i>
Leve (0 a 9)	9	14,3
Medio (10 a 19)	32	50,8
Medio alto (20 a 29)	17	27,0
Alto (30 a 40)	5	7,9
<i>Estadísticos</i>		<i>Valor</i>
Mínimo - Máximo		4 - 33
Media $\pm$ Desviación estándar		$17,35 \pm 6,98$
Mediana		17,00
Error estándar de la media		0,88

**Fuente:** cálculos propios.

En la tabla 5 se observa que las variables sexo, grupos de edad, procedencia, pareja estable, comorbilidades, hábitos psicobiológicos y tipo de especialización, no está relacionada con el estrés, sin embargo, se determinaron diferencias estadísticas a través del año que cursa ( $p=0,020$ ), encontrándose a través de la prueba de Tuckey que hay diferencias entre primer año, con respecto a cuarto y quinto año.

**Tabla 5.**

*Niveles de estrés según sexo, edad, procedencia, pareja estable, comorbilidades, hábitos psicobiológicos, tipo de especialización y año de estudio de los residentes de postgrado encuestados en el IAHULA, 2024.*

	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
<b>Sexo</b>					
Masculino	28	17,04	5,601	1,058	,743
Femenino	35	17,60	7,990	1,351	
<b>Grupos de edad</b>					
25 a 30	26	15,96	5,48	1,075	,206
31 a 35	30	19,20	8,26	1,508	
36 a 40	5	13,60	3,91	1,749	
> 40	2	17,00	2,83	2,000	
<b>Procedencia</b>					
Mérida	24	16,29	6,511	1,329	,350
Otro	39	18,00	7,262	1,163	
<b>Pareja estable</b>					
Sí	43	18,09	7,552	1,152	,218
No	20	15,75	5,389	1,205	
<b>Comorbilidades</b>					
Endocrinológicas	41	18,02	6,475	1,011	,639
Cardiología	12	15,17	7,272	2,099	
Inmunológicas	1	20,00	.	.	
Otras	9	16,89	9,212	3,071	
<b>Hábitos psicobiológicos</b>					
Ninguno	39	17,10	7,546	1,208	,889
Alcohol	19	18,26	5,704	1,309	
Tabaco	2	16,50	6,364	4,500	
Otro	3	15,33	10,017	5,783	
<b>Especialización</b>					
Clínica	41	16,44	7,291	1,139	,159
Quirúrgica	22	19,05	6,168	1,315	
<b>Año que cursa</b>					
Primero	19	20,05	7,799	1,789	,020(*)
Segundo	22	17,77	6,399	1,364	
Tercero	16	16,19	5,468	1,367	
Cuarto o Quinto	6	10,33	5,645	2,305	

(\*) estadísticamente significativo a través del ANOVA ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

El estrés académico ocurre cuando los estudiantes perciben negativamente las demandas de su entorno, se vuelven ansiosos por situaciones encontradas durante sus estudios y pierden la capacidad de afrontarlas. La consecuencia de esta condición es la aparición de síntomas físicos como ansiedad, fatiga, insomnio; y manifestaciones académicas, falta de interés profesional, funcionamiento metacognitivo reducido (Silva-

Ramos et al., 2020). En el área de la salud se le suman diversos estresores que están inmersos en el proceso salud-enfermedad, surgiendo la necesidad de realizar un diagnóstico de estrés percibido en los residentes de postgrado, específicamente de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, obteniéndose como resultados:

Del total de la muestra considerada para el estudio (63 residentes), se evidenció la distribución en relación al sexo, donde más de la mitad pertenecen al sexo femenino (55,6%), relacionándose con los diversos estudios, Silva-Ramos et al. (2020) encontraron que el 59.6% pertenecían al sexo femenino, mientras que Hernández et al. (2023) evidenciaron que la mitad de la muestra son mujeres; esto puede estar relacionado con la inclusión de la mujer en el mundo laboral, además en las ciencias de la salud la figura de la mujer siempre ha estado presente cumpliendo roles importantes.

Aunado a lo anterior, se estudiaron otras variables sociodemográficas como la edad, obteniéndose que los mayores porcentajes fueron de 31 a 35 años (47,6%) y de 25 a 30 años (41,3%), considerándose una población joven y productiva, es significativo señalar la importancia de la salud mental en cualquier edad, ya que esta se puede alterar por múltiples estresores (OMS, 2022b). También, el mayor porcentaje de residentes son procedentes de un lugar diferente a Mérida (61,9%), los mismos tienen pareja estable (68,3%), relacionándose con la investigación de Peralta y Villalba (2019) quienes evidenciaron que el 57.1% tenían pareja estable.

Por otra parte, se estudiaron las comorbilidades presentes en los residentes evidenciándose las más frecuentes: endocrinológicas (65,1%). Las enfermedades endocrinas y metabólicas se encuentran entre las enfermedades más comunes, en los últimos años ha aumentado su incidencia y esto está especialmente relacionado con la nutrición (Lieberman, 2013). Según la OMS (2022c) aproximadamente del 86% de todas las enfermedades no transmisibles ocurren en países de bajos y medianos ingresos. Las enfermedades no transmisibles se pueden prevenir mediante la reducción de factores de riesgo, tales como el consumo de tabaco, alcohol, inactividad física y comer alimentos poco saludables (OMS,2022c). Estos hábitos tienen relación con los encontrados en los residentes, quienes refirieron que el (30,2%) consumía alcohol. Además, el factor psicosomático más prevalente fue la ansiedad (33,3%). Según la OMS (2023b) se estima que actualmente un 4% de la población en el mundo padece de trastornos de ansiedad y alrededor de 301 millones de personas tienen ansiedad, siendo muy frecuente.

En relación con la distribución por años en el postgrado se evidenció que los médicos que conformaron la muestra en su mayoría fueron de segundo año (34,9%) y del área clínica (65,1%). El estrés percibido encontrado en los residentes fue medio en el 50,8% lo cual se relaciona con la diversa literatura enfocada en estrés académico, laboral y en el área de salud se presenta más complejo, estos resultados tienen concordancia con Zárate-Flores y Morales-Sánchez (2022) quienes evaluaron el estrés en 248 residentes médicos, obteniendo un promedio de 38.1 (DE  $\pm$  7.6) de estrés percibido. Por otro lado, en el estudio de Hernández et al. (2023) predominó el estrés moderado en 70,0 %, mientras que Silva-Ramos et al. (2020) evidenciaron que el 86.3% de los participantes presenta un nivel de estrés moderado, similar a Zárate-Depraect et al. (2018) con el 81,04% de los participantes que presentaron estrés, a diferencia de Peralta y Villalba (2019) quienes encontraron en el

estudio estrés apenas en el 14.2% de la muestra.

Finalmente, se observó que las variables sexo, grupos de edad, procedencia, pareja estable, comorbilidades, hábitos psicobiológicos y tipo de especialización, no está relacionada con el estrés, similar al estudio de Silva-Ramos et al. (2020), quienes determinaron independencia entre el nivel de estrés y el sexo de los participantes ( $p=0.298$ ). La OMS (2022b), refiere que no existe distinción entre el sexo y el presentar estrés y ansiedad, ya que afecta tanto a hombres como a mujeres. Además, se determinaron diferencias estadísticas a través del año que cursa ( $p=0,020$ ), en los residentes de primer año, con respecto a cuarto y quinto, esto se debe a múltiples factores, el residente de primer año al ingresar al postgrado vive un periodo de adaptación a su rol nuevo, además, tiene mayor cantidad de carga laboral y académica, y son subordinados por los sucesores.

## CONCLUSIONES

En las variables sociodemográficas de estudio se incluyeron más de la mitad de sexo femenino y nueve de cada diez se encontraban en edades comprendidas entre 25 a 35 años, además seis de diez son foráneos del estado Mérida y siete de cada diez indicaron que poseen pareja estable. Además, en las variables epidemiológicas de los residentes encuestados se determinó que las comorbilidades más frecuentes fueron las endocrinológicas, hábito psicobiológico más común alcohol y los factores psicosomáticos más frecuentes fueron ansiedad y depresión.

El mayor porcentaje de respuesta fue de los médicos residentes de postgrado de segundo año y del área clínica. También se determinó que el estrés está en tres de cada cuatro médicos residentes de postgrado entre el nivel medio y medio alto. Finalmente, se encontró asociación entre año de residencia y nivel de estrés percibido y no se obtuvo relación con las variables sociodemográficas y epidemiológicas en los residentes incluidos en el estudio.

## RECOMENDACIONES

- Replicar el estudio, ampliando el tamaño de la muestra para determinar si los resultados de estrés percibido se mantienen o se modifican.
- Elaborar intervenciones educativas vinculadas al cambio de estilo de vida, buscando generar estrategias integrales que ayuden a un manejo adecuado del estrés.
- Es recomendable valorar la variable estrés, además de medir antes y después de la intervención los indicadores clínicos: presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, índice de masa corporal, índice cintura-cadera, algunos indicadores de laboratorio como son el cortisol, adrenalina y noradrenalina, así como la posibilidad de evaluar la tomografía computarizada con contraste y los polimorfismos genéticos vinculados al estrés.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Arias, J. (2024). *Estrés percibido de los residentes de postgrado de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024* [Trabajo presentado para obtener el título Técnico Superior Universitario en Investigación Psicosocial, Universidad de Los Andes]. Mérida, Venezuela.
- Barrio, J., García, M., Ruiz, I., y Arce, A. (2006). El Estrés Como Respuesta. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 37-48. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832311003>
- Gómez-Baños, Ramón, Saldaña-Barrientos, Sandra, Orozco-Arellano, Miguel A., y Rivas-Vega, Bernardo A. (2022). Correlación entre estrés laboral y resiliencia en los médicos residentes de medicina familiar. *Revista mexicana de medicina familiar*, 9(3), 78-85. <https://doi.org/10.24875/rmf.21000149>
- Hernández, M., Cruz, I., Téllez, T., y Rodríguez, M. (2023). Estrés académico en estudiantes de Medicina diagnosticados en la Unidad de Orientación Estudiantil. *MEDISAN*, 27(2) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192023000200007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192023000200007&lng=es&tlng=es).
- Jerez-Mendoza, M., y Oyarzo-Barría, C. (2015). Estrés académico en estudiantes del Departamento de Salud de la Universidad de Los Lagos Osorno. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 53(3), 149-157. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272015000300002>
- Jorquera-Gutiérrez, R., y Guerra-Díaz, F. (2023). Análisis psicométrico de la Escala de Estrés Percibido (PSS-14 y PSS-10) en un grupo de docentes de Copiapó, Chile. *Liberabit*, 29(1), e683. <https://dx.doi.org/10.24265/liberabit.2023.v29n1.683>
- Liberman, C. (2013). Prevalencia e incidencia de los principales trastornos endocrinos y metabólicos, *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(5), 735-741 [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70217-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70217-7)
- Organización Mundial de la Salud (2022a). *La salud mental en el trabajo. Notas descriptivas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-at-work>
- Organización Mundial de la Salud (2022b). *Informe mundial sobre salud mental: transformar la salud mental para todos. Panorama general*. Ginebra. [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/356118/9789240051966\\_spa.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/356118/9789240051966_spa.pdf?sequence=1)
- Organización Mundial de la Salud (2022c). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Organización Mundial de la Salud (2023a). *Estrés*. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress>
- Organización Mundial de la Salud. (2023b). *Trastornos de ansiedad*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>
- Peralta L., y Villalba J., W. (2019). Estrés laboral y desarrollo de trastornos psicosomáticos en estudiantes de posgrado. *Psicología y Salud*, 29(2), 177-186 <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/2584/4476>
- Rodríguez, E., y Sánchez, M. (2022). Estrés académico en estudiantes de Ciencias de la Salud en la modalidad de educación a distancia en tiempos de Covid-19. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(45), 51-69. <https://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.003>.
- Silva-Ramos, M., López-Cocotle, J., y Meza-Zamora, M. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Investigación y Ciencia*, 28(79), 75-83 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67462875008>
- Zárate-Depraect, N., Soto-Decuir, M., Martínez-Aguirre, E., Castro-Castro, M., García-Jau, R., y López-Leyva, N. (2018). Hábitos de estudio y estrés en estudiantes del área de la salud. *Revista de la Fundación Educación Médica*, 21(3), 153-157. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.213.948>.
- Zárate-Flores, L., y Morales-Sánchez, M. (2022). Compromiso laboral y estrés percibido en residentes de dermatología y otras especialidades en instituciones públicas. *Investigación en educación médica*, 11(42), 78-85. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2022.42.21405>





# Efectividad de la bupivacaína con triamcinolona versus triamcinolona en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, marzo - julio 2024

## Effectiveness of bupivacaine with triamcinolone versus triamcinolone in patients with rotator cuff tendinopathy. Autonomous Institute Hospital Universitario de Los Andes. Merida, march - july 2024

RODRÍGUEZ, SONIA<sup>1</sup>; TOLOZA, LUIS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

**Autor de correspondencia**  
tolocafe29@gmail.com

**Fecha de recepción**  
29/05/2024

**Fecha de aceptación**  
11/07/2024

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

### Autores

Rodríguez, Sonia  
Médico Cirujano. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.  
Correo-e: somarobe6.smr@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-8840-9853>

Toloz, Luis  
Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Coordinador y profesor de la Unidad Docente y Asistencial de Medicina Física y Rehabilitación. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.  
Correo-e: tolocafe29@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-5429-4697>

### Citación:

Rodríguez, S. y Toloz, L. (2025). Efectividad de la bupivacaína con triamcinolona versus triamcinolona en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, marzo - julio 2024. *GICOS*, 10(1), 61-77

DOI:



**RESUMEN**

**Objetivo:** comparar la efectividad de una terapia combinada de bupivacaina con triamcinolona versus triamcinolona sola en pacientes con tendinitis del manguito rotador. **Métodos:** se realizó un estudio experimental controlado aleatorizado. Los participantes fueron asignados aleatoriamente para recibir una combinación de bupivacaina y triamcinolona o triamcinolona sola. La medida de resultado primaria fue el alivio del dolor y la funcionalidad, evaluadas mediante la Escala Visual Analógica y la escala qDASH respectivamente. Los datos se recopilaban al inicio del estudio y se realizaron evaluaciones a las dos y cuatro semanas. **Resultados:** el estudio determinó que no se observaron diferencias en la mejoría de dolor ni en funcionalidad a las dos y cuatro semanas, sin embargo, el grupo de terapia combinada mostró mayor disminución de 30% en la afectación de la calidad de vida (qDASH) a las 4 semanas (86% versus 50%  $p=0,038$ ). **Conclusión:** no se observaron diferencias en la mejoría de dolor ni en funcionalidad a las dos y cuatro semanas, sin embargo, el grupo de terapia combinada es más eficaz para disminuir la afectación de la calidad de vida a las cuatro semanas. Esta terapia podría considerarse una opción viable en la práctica clínica para mejorar los resultados a corto plazo de los pacientes con esta afección. Se recomienda realizar más estudios con muestras de mayor tamaño y un seguimiento a largo plazo para confirmar estos hallazgos.

**Palabras clave:** tendinitis del manguito rotador, esteroides, triamcinolona, bupivacaina, Medicina Física y Rehabilitación.

**ABSTRACT**

**Objective:** to compare the effectiveness of a combination therapy of bupivacaine with triamcinolone versus triamcinolone alone in patients with RCT. **Methods:** a randomized controlled experimental study was conducted. Participants were randomly assigned to receive a combination of bupivacaine and triamcinolone or triamcinolone alone. The primary outcome measure was pain relief and function, assessed using the Visual Analogue Scale and the qDASH scale respectively. Data were collected at baseline and assessments were conducted at 2 and 4 weeks. **Results:** Study determined that no differences were observed in the improvement of pain or functionality at 2 and 4 weeks, however, the combined therapy group showed a greater decrease of 30% in the impact on quality of life (qDASH) at 4 weeks (86% versus 50%  $p=0.038$ ). **Conclusion:** No differences were observed in the improvement in pain or functionality at 2 and 4 weeks, however, the combined therapy group is more effective in reducing the impact on quality of life at 4 weeks. This therapy could be considered a viable option in clinical practice to improve the short-term outcomes of patients with this condition. Further studies with larger sample sizes and long-term follow-up are recommended to confirm these findings.

**Keywords:** rotator cuff tendinopathy, steroids, triamcinolone, bupivacaine, Physical and Rehabilitation Medicine.

## INTRODUCCIÓN

La tendinopatía del manguito rotador (TMR) es una afección musculoesquelética frecuente caracterizada por provocar dolor, limitación en el rango de movimiento y deterioro funcional. Afecta a una parte importante de la población, en particular a las personas que realizan actividades repetitivas por encima de la cabeza o que han sufrido un traumatismo en la región del hombro. La importancia del diagnóstico y el tratamiento oportuno de la tendinopatía del manguito rotador se debe a la afectación de la función del hombro y limita colocar el brazo, y en especial, la mano, en una posición funcional para realizar las actividades de la vida diaria (AVD), se considera que representa la tercera causa de discapacidad de origen musculoesquelético (Millar et al., 2021). Posee una prevalencia del 3 al 7% en la población general (Ochoa et al., 2017).

Millar et al. (2021) y Ochoa et al. (2017) encontraron que las causas más comunes de dolor de hombro son: a) Síndrome subacromial, que engloba diversas alteraciones del espacio subacromial que incluye tendinitis del manguito rotador y del bíceps, tendinitis calcificante, bursitis calcificante, bursitis subacromial y rotura del manguito rotador; b) capsulitis adhesiva u hombro congelado; c) inestabilidad gleno humeral.

La función normal del complejo del hombro, requiere movimientos coordinados de las articulaciones esternoclavicular (EC), acromioclavicular (AC) y glenohumeral (GH); de la articulación escapulotorácica, y de la interfaz de movimiento entre el manguito de los rotadores y el arco coracoacromial suprayacente. La elevación satisfactoria del brazo requiere un mínimo de 30° a 40° de elevación clavicular y al menos de 45° a 60° de rotación de la escápula. La movilidad en estas articulaciones se consigue mediante la interacción de aproximadamente 30 músculos. Los cambios patológicos en cualquier porción del complejo pueden alterar la biomecánica normal del hombro (Peters et al., 2020).

Por lo tanto, la tendinopatía del manguito rotador es una afección frecuente que puede afectar significativamente la calidad de vida de las personas, por consiguiente, el manejo de esta entidad implica un enfoque multimodal que combina intervenciones no farmacológicas, fisioterapia y farmacoterapia. Entre los tratamientos farmacológicos disponibles, la infiltración de fármacos ha ganado atención como una posible opción terapéutica. La infiltración de fármacos implica la administración directa de medicamentos, como corticosteroides, anestésicos locales o ácido hialurónico, en la articulación del hombro afectada o en las estructuras circundantes (Hernández et al., 2023), lo que se ha convertido en una modalidad de tratamiento para la tendinopatía del manguito de los rotadores. Sin embargo, existe una falta de consenso con respecto a la efectividad comparativa de estas terapias de inyección.

La ausencia de una comprensión clara de utilidad y limitaciones relativas de las diferentes inyecciones de fármacos en la tendinopatía del manguito de los rotadores plantea un desafío importante para el personal médico a la hora de seleccionar el enfoque de tratamiento más adecuado para sus pacientes. Los hallazgos contradictorios de varios estudios contribuyen aún más a la incertidumbre que rodea a este tema. Se necesita orientación basada en la evidencia para tomar decisiones informadas con respecto a la selección de la terapia de inyección, teniendo en cuenta factores como la reducción del dolor, la mejora funcional y la satisfacción

del paciente. Por lo tanto, existe una necesidad indispensable de realizar una investigación que compare los resultados obtenidos con diferentes inyecciones de fármacos en la tendinopatía del manguito rotador (Pieters et al., 2020).

Azadvari et al. (2021) realizó un ensayo clínico aleatorizado simple ciego, con 30 pacientes con TRM parapléjico que padecían dolor en el hombro. Fueron divididos en dos grupos, el primer grupo recibió una inyección de corticosteroides subacromiales a través de puntos de referencia anatómicos; mientras que en el segundo grupo la inyección fue guiada por ecografía. Se empleó el criterio VAS y el cuestionario BREF para examinar la calidad de vida. Los autores concluyen que, aunque la inyección guiada por ultrasonido es más costosa y requiere mayores habilidades en comparación con la inyección a ciegas, es significativamente más efectiva para controlar el dolor y mejorar la función del hombro.

Amanollahi et al. (2019) aplicaron una inyección subacromial de corticosteroides versus dextrosa al 5% subcutánea en pacientes con tendinopatía crónica del manguito rotador, fue un ensayo clínico aleatorizado a corto plazo, para comparar la inyección subcutánea de dextrosa al 5% versus corticosteroides subacromiales para el tratamiento de la tendinopatía crónica del manguito rotador, se incluyeron 57 pacientes (32 mujeres) en dos grupos, el primero utilizó corticosteroides (n=29) y el segundo dextrosa (n=28). La puntuación media del dolor fue de 6,6 (1,0). Las mediciones se repitieron un mes después de las intervenciones. Para el corticosteroide, se prescribió una inyección única de triamcinolona y lidocaína al 1%, y para la dextrosa, una mezcla de dextrosa al 5% y lidocaína al 2% tres veces por semana. Se evidenció que ambas intervenciones fueron efectivas para disminuir el dolor en comparación con la línea de base ( $p < 0,001$ ). La diferencia en el dolor entre los dos pacientes fue casi significativa un mes después de la intervención ( $p = 0,052$ ). Las diferencias en el rango de movimiento no fueron concluyentes. Los autores afirman que el tratamiento con dextrosa al 5% es al menos tan efectivo como el corticosteroide para reducir el dolor en pacientes con tendinopatía del manguito rotador.

Lin et al. (2019) compararon la efectividad de diversas inyecciones en pacientes con tendinopatía del manguito rotador mediante metaanálisis por pares y en red. Revisión sistemática, metaanálisis por pares y en red de ensayos controlados aleatorios se incluyeron todos los ensayos controlados aleatorios publicados o no publicados que compararon diversas inyecciones, incluidos corticosteroides, fármacos antiinflamatorios no esteroides, ácido hialurónico, toxina botulínica, plasma rico en plaquetas (PRP) y proloterapia en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. Entre los 1495 registros examinados, se incluyeron 18 estudios en el metaanálisis. El resultado primario fue la reducción del dolor y el resultado secundario fue la mejoría funcional. En el metaanálisis por pares, los corticosteroides fueron más efectivos solo a corto plazo tanto en la reducción del dolor como en la mejoría funcional. Concluyen que, para los pacientes con tendinopatía del manguito rotador, los corticosteroides desempeñan un papel a corto plazo (3-6 semanas) pero no a largo plazo (más de 24 semanas) en la reducción del dolor y la mejora funcional. Por el contrario, el PRP y la proloterapia pueden producir mejores resultados a largo plazo (más de 24 semanas).

Cook et al. (2018) comparó la efectividad de las inyecciones de corticosteroides con las inyecciones de

anestésicos locales en el tratamiento del dolor de hombro relacionado con el manguito rotador, realizó una revisión sistemática, se incluyeron ensayos controlados aleatorios, compararon inyecciones subacromiales de corticosteroides con inyecciones de anestésicos. Se incluyeron trece ECA (n = 1013). Cuatro ensayos (n = 475) se consideraron con bajo riesgo de sesgo. Tres estudios de bajo riesgo de sesgo favorecieron el uso de corticosteroides sobre las inyecciones de anestésicos solos a corto plazo (hasta ocho semanas). Hubo pruebas sólidas de que no hubo diferencias significativas entre los tipos de inyecciones en los resultados a medio plazo (12 a 26 semanas). Hubo evidencia limitada de que no hubo diferencias significativas entre los tipos de inyecciones en los resultados a largo plazo. Los autores concluyen que las inyecciones de corticosteroides pueden tener un beneficio a corto plazo (hasta 8 semanas) sobre las inyecciones de anestésicos locales solos en el manejo de RCRSP. Más allá de las 8 semanas, no hubo evidencia que sugiriera un beneficio de los corticosteroides sobre las inyecciones de anestésicos locales.

Dadas las consideraciones anteriores, el objetivo de la investigación fue comparar la efectividad del tratamiento con la infiltración de bupivacaína más triamcinolona versus triamcinolona en pacientes con tendinopatía del manguito rotador (TMR) que acuden al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), marzo - julio 2024.

## **METODOLOGIA**

Se realizó un estudio experimental, prospectivo y aleatorizado simple con dos grupos, el control: triamcinolona; y el experimental: bupivacaína más triamcinolona. Se incluyeron a 34 pacientes divididos en 17 para cada grupo de estudio, los que cumplían con los criterios clínicos para TMR que acudieron al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del IAHULA durante el periodo de marzo a julio 2024.

Criterios de inclusión: sin distinción de sexo, mayores de edad (>18 años), con diagnóstico de tendinopatía del manguito rotador, no traumático y que acepten y firmen el consentimiento informado.

Criterios de exclusión: sometidos a intervención quirúrgica previa de TMR, antecedente de desgarro significativo de manguito rotador, pacientes alérgicos a los medicamentos utilizados en estudio (triamcinolona o bupivacaína), con antecedentes de trastornos neurológicos o psiquiátricos, con proceso infeccioso activo sistémico, en sitio de punción, articular o periarticular, con fractura periarticular aguda, inestabilidad articular y osteoporosis yuxtaarticular, mujeres embarazadas, en tratamiento con anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios, con antecedente de coagulopatía o trombocitopenia y a quienes se les haya realizado infiltración para TMR en los 6 meses previos.

Sistema de variables

Variable independiente: tipo de infiltración (triamcinolona y bupivacaína, triamcinolona).

Variables dependientes: nivel del dolor a través de la Escala Visual Analógica – EVA, estado funcional del hombro con la escala Quick DASH, eventos adversos, continuar terapia física.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS: edad, sexo, nivel educativo, procedencia (rural, urbana).

VARIABLES CLÍNICAS: dominancia, lateralidad de hombro afectado, afectación bilateral, antecedentes de trauma en hombro, comorbilidad, diagnóstico radiológico, tiempo de evolución de la enfermedad.

HIPÓTESIS: los pacientes con tendinopatía del manguito rotador que reciban bupivacaína más triamcinolona, disminuyen el dolor y mejoran la funcionalidad en al menos un 30%, en comparación al grupo tratado solo con triamcinolona a las dos y cuatro semanas.

#### Procedimiento de recolección de información

Se citó a todos los pacientes captados que cumplan con los criterios de inclusión, los días laborables, de lunes a viernes. Se proporcionó toda la información al paciente en cuanto al procedimiento técnico de infiltración en hombro afectado, duración, efectos adversos y posibles complicaciones, firmando el consentimiento informado en cada uno de los casos para la presente investigación.

Mediante anamnesis y examen físico, objetivando dolor en base a evaluación con la escala numérica del dolor (EVA) y la evaluación del estado funcional del hombro con la escala Quick DASH; es el sistema de valoración validado y en él se consideran los parámetros de dolor, actividades de la vida diaria, movilidad y fuerza.

Estas escalas fueron aplicadas en tres momentos por el investigador principal (SMR) a ambos grupos evaluados, previo a la intervención, a las 2 y a las 4 semanas en cada paciente luego de la intervención. Los pacientes se ingresaron posterior a la aceptación de participar en el estudio con firma de consentimiento informado. Se asignó el paciente al grupo A (Intervención) o B (Control) de acuerdo con una lista de asignación aleatoria.

Cada paciente de ambos grupos fue instruido en el plan de rehabilitación recomendado de acuerdo a los protocolos propuestos por Rockwood, que consisten en ejercicios para mejorar rango de movilidad articular y fuerza en la cintura escapular, además se les dio una guía verbal de ejercicios a realizar de manera ambulatoria y voluntaria. A los dos grupos se les indicó continuar con las actividades de la vida diaria hasta los próximos controles que se realizaron a las dos y cuatro semanas posterior a la intervención.

#### Plan de rehabilitación estándar

##### Ejercicios de Codman.

- Abducción glenohumeral (brazo afectado va hacia el lado, usando palo de escoba)
- Flexión anterior de hombro (brazo afectado va hacia arriba, usando palo de escoba)
- Extensión de hombro (brazo afectado va hacia atrás, usando palo de escoba)
- Rotación externa de hombro (brazo afectado hacia afuera, usando palo de escoba)
- Rotación interna de hombro (brazo hacia adentro, por la espalda usando un palo de escoba)
- Elongación de la escápula posterior realizada de manera manual
- Ejercicios de fortalecimiento
- Rotación externa, decúbito lateral, usando mancuerna



- Extensión de hombro, de pie con tronco apoyado, usando mancuerna
- Rotación interna, paciente sentado, usando mancuerna

En la región del hombro se describen tres posibles vías de acceso para la realización de la infiltración, vía anterior, lateral y posterior.

Vía anterior: el paciente permanece sentado con el brazo relajado al costado y en rotación externa, siendo el objetivo inyectar en el espacio limitado por la cápsula articular del hombro. Con técnica aséptica, se introduce la aguja horizontalmente y en dirección ligeramente externa por debajo del acromio, por fuera de la apófisis coracoides de la escápula e inmediatamente por dentro de la cabeza del húmero, se administra 1 ml del medicamento según el grupo asignado.

Vía lateral: el paciente permanece sentado con el brazo relajado al costado, sin rotación. Se palpa el punto más externo del hombro y con la uña del dedo pulgar se marca el punto aproximadamente 1.3 cm por debajo del acromio. Se requiere de una aguja más larga puesto que la grasa subcutánea del miembro superior suele tener bastante grosor en este punto. Se avanza medialmente con la aguja por debajo del acromio, en dirección horizontal y ligeramente posterior a lo largo de la línea de la fosa del supraespinoso, se administra 1 ml del medicamento según el grupo asignado cuando se ha introducido 2.5 cm de la aguja.

Vía posterior: el paciente se sienta con la espalda hacia el médico. Se palpa el borde posterior del acromio con el pulgar. Se coloca el dedo índice de la misma mano sobre la apófisis coracoides, la línea imaginaria entre los dedos índice y pulgar indica la trayectoria de la aguja. Se introduce la aguja desde un punto de entrada situado aproximadamente 2.5 cm por debajo del externo del pulgar (es decir, por debajo del borde del acromion y medial a la cabeza del húmero) hasta unos 2.5 cm hacia el dedo índice que indica la apófisis coracoides, no se encontrará resistencia a la inyección puesto que el extremo de la aguja estará en la cápsula de la articulación del hombro. Nuevamente con aguja larga debido a que la grasa subcutánea de la espalda es bastante gruesa, sobre todo en pacientes obesos se administra 1 ml del medicamento según el grupo asignado.

Uno de los investigadores principales (LFTC) realizó la infiltración de medicamento, fue cegado para la asignación del paciente y medicamento según aleatorización. Se utilizó la vía posterior de forma estandarizada por ser de más fácil acceso y de no mostrar diferencia en los resultados clínicos.

Grupo A (Triamcinolona + Bupivacaína): pacientes a quienes se les administró bupivacaína con triamcinolona como intervención. Luego de verificar consentimiento informado firmado, se prepara mezcla de medicamento a infiltrar con técnica aséptica. Se mezcla en una jeringa de 3 ml, con aguja de 21G x 1 1/2 pulgadas, 10 mg de triamcinolona (ampolla 10 mg/ ml) con 5mg 1 ml de bupivacaína (ampolla 5 mg/ml), volumen total de la mezcla 2 ml, se administra 2 ml de la mezcla por la vía posterior en día 1 y las 2 semanas.

Grupo B (Triamcinolona): pacientes a quienes se les administró triamcinolona como intervención. Luego de verificar consentimiento informado firmado, se prepara mezcla de medicamento a infiltrar con técnica aséptica. Se mezcla en una jeringa de 3 ml con aguja de 21G x 1 1/2 pulgadas, 10 mg de triamcinolona (ampolla 10 mg/

ml) y 1 ml de solución salina con volumen total de la mezcla 2 ml, se administra 2 ml de la mezcla por la vía posterior en día 1 y las 2 semanas.

Se registró la presencia de reacciones adversas al uso de corticoesteroide más anestésico local. Al cumplirse el tiempo de recolección de la muestra, se evaluaron los resultados a través de la transcripción de datos y el análisis estadístico para determinar la efectividad del tratamiento.

Análisis estadístico: los datos cuantitativos se presentan con medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar); los datos cualitativos se presentaron con frecuencias absolutas y relativas (en porcentajes). La asociación estadística de datos cualitativos (análisis bivariados) se evaluó aplicando la prueba chi cuadrado, las diferencias estadísticas de datos cuantitativos se evaluaron a través de la prueba t de Student. Los cambios en los indicadores de dolor en función del tiempo y del tipo de intervención se analizaron como series temporales, determinando en cada punto de tiempo la media y desviación estándar, la diferencia entre grupos se evaluó mediante ANOVA de dos vías. La significancia estadística se consideró para valores de  $p < 0,05$ . Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS versión 21 (IBM Corporation, New York, US) y GraphPad Prism versión 5 (GraphPad Software, Inc, La Jolla, USA).

Consideraciones de bioética: los pacientes que cumplían con los criterios de elegibilidad fueron invitados a participar en el estudio. Solo se incluyeron una vez firmado el consentimiento informado por parte del paciente o por el representante legal en caso de no poder firmarlo el paciente. Cabe destacar que la participación en el estudio no tuvo ningún costo para los pacientes, y se podía retirar en cualquier momento si así lo decidía el paciente. Se siguieron los principios de beneficencia, no maleficencia, gratuidad y libertad. El beneficio de la participación en el estudio fue su aporte al conocimiento médico.

Los investigadores garantizaron la confidencialidad de los datos que se obtuvieron, la información recolectada se utiliza únicamente para este estudio, la base de datos fue protegida por el investigador principal, a cada paciente se le asignó un código consecutivo con el fin de ocultar su identidad y esta base de datos fue usada solo con fines académicos e investigativos. Se inició la investigación, previa autorización por el comité de ética. Cualquier desviación o modificación al protocolo de investigación, fue informado al comité de ética, así como en la publicación final.

## RESULTADOS

Se realizó la recolección de los pacientes de marzo a julio 2024 con un total de 63 pacientes, 13 no cumplían con los criterios de inclusión y quedando para el estudio 50 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, de los cuales, 4 no firmaron el consentimiento informado, 12 abandonaron el estudio, quedando en la investigación con una muestra de 34 pacientes. En este estudio el 59% de los pacientes de sexo femenino y 41% masculino; 41% en un rango de edad entre 51 y 60 años, seguido de 24% entre 61 y 70 años y 18% ubicado en los extremos de edad  $<51$  y  $>70$  años. La mayoría de los participantes tienen bachiller (35%) como nivel educativo, poco menos universitario (32%) seguido por primaria (21%) y analfabeta (12%). Así mismo, respecto a la procedencia encontramos que 85% viven en área urbana y 15% rural. Al evaluar los

grupos comparados se observan diferencias significativas con  $p < 0.05$  en la edad y el nivel educativo, no se observaron diferencias significativas en el sexo y la procedencia (tabla 1).

**Tabla 1.**

*Características sociodemográficas de los pacientes evaluados.*

	Grupo			Valor de p
	Control (n=17)	Experimental (n=17)	Total (n=34)	
Sexo				0,163
<i>Femenino</i>	12 (71)	8 (47)	20 (59)	
<i>Masculino</i>	5 (29)	9 (53)	14 (41)	
Edad (años)	63 ± 10	54 ± 12	59 ± 12	0,030
<i>50 o menos</i>	-	6 (35)	6 (18)	
<i>51 – 60</i>	8 (47)	6 (35)	14 (41)	
<i>61 – 70</i>	5 (29)	3 (18)	8 (24)	
<i>71 o más</i>	4 (24)	2 (12)	6 (18)	
Nivel educativo				0,021
<i>Analfabeta</i>	4 (24)	-	4 (12)	
<i>Primaria</i>	5 (29)	2 (12)	7 (21)	
<i>Bachillerato</i>	6 (35)	6 (35)	12 (35)	
<i>Profesional</i>	2 (12)	9 (53)	11 (32)	
Procedencia				0,628
<i>Urbana</i>	15 (88)	14 (82)	29 (85)	
<i>Rural</i>	2 (12)	3 (18)	5 (15)	

Se muestran las frecuencias absolutas y los valores relativos (porcentajes) para las variables cualitativas y la media ± desviación estándar para los datos cuantitativos. La significancia estadística se evaluó con la prueba Chi cuadrado o t de Student respectivamente. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos.

En relación a las características clínicas de los pacientes se observó que la mayoría son diestros (88%), el hombro más afectado fue el izquierdo (56%) y en la mayoría solo se afectó un hombro (91%). En la mayoría de los pacientes evaluados no se encontró antecedente de trauma en hombro (85%) ni comorbilidad (35%), aquellos que notificaron alguna comorbilidad la más frecuente fue de origen cardíaco (27%), seguido por comorbilidad múltiple 21% y endocrinológica 12%. No se observaron diferencias significativas en ambos grupos comparados (Tabla 2).

**Tabla 2.**

*Características clínicas de los pacientes evaluados.*

	Grupo			Valor de p
	Control (n=17)	Experimental (n=17)	Total (n=34)	
Lateralidad				0,99
<i>Diestra</i>	15 (88)	15 (88)	30 (88)	
<i>Zurda</i>	2 (12)	2 (12)	4 (12)	
Hombro afectado				0,73
<i>Izquierdo</i>	9 (53)	10 (59)	19 (56)	
<i>Derecho</i>	8 (47)	7 (41)	15 (44)	
Bilateral				0,545
<i>No</i>	16 (94)	15 (88)	31 (91)	
<i>Si</i>	1 (6)	2 (12)	3 (9)	
Antecedente de trauma				0,628
<i>No</i>	14 (82)	15 (88)	29 (85)	
<i>Si</i>	3 (18)	2 (12)	5 (15)	
Comorbilidad				0,162
<i>Cardiológica</i>	3 (18)	6 (35)	9 (27)	
<i>Endocrinológica</i>	3 (18)	1 (6)	4 (12)	
<i>Neurológica</i>	-	1 (6)	1 (3)	
<i>Osteomuscular</i>	-	1 (6)	1 (3)	
<i>Múltiple</i>	6 (35)	1 (6)	7 (21)	
<i>Ninguna</i>	5 (29)	7 (41)	12 (35)	

Se muestran las frecuencias absolutas y los valores relativos (porcentajes). La significancia estadística se evaluó con la prueba Chi cuadrado. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos.

Al evaluar el hallazgo imagenológico de aquellos componentes anatómicos, se observó afectación de múltiples estructuras (50%) en la mayoría de los pacientes evaluados, seguido por tendinitis del supraespinoso (35%), subescapular (9%) y la cabeza larga del bíceps (6%). En relación al tiempo de evolución, la mayoría presentó síntomas superiores a las 12 semanas (88%). No se observaron diferencias significativas en ambos grupos comparados (Tabla 3).

**Tabla 3.***Diagnósticos y evolución de la enfermedad en los pacientes evaluados.*

	Grupo			Valor de p
	Control (n=17)	Experimental (n=17)	Total (n=34)	
Diagnóstico imagenológico				0,436
<i>Tendinitis de supraespinoso</i>	7 (41)	5 (29)	12 (35)	
<i>Tendinitis cabeza larga de bíceps</i>	-	2 (12)	2 (6)	
<i>tendinitis subescapular</i>	2 (12)	1 (6)	3 (9)	
<i>Múltiples estructuras</i>	8 (47)	9 (53)	17 (50)	
Tiempo de evolución (semanas)				0,287
<i>Menos de 12</i>	3 (18)	1 (6)	4 (12)	
<i>12 o mas</i>	14 (82)	16 (94)	30 (88)	

Se muestran las frecuencias absolutas y los valores relativos (porcentajes). La significancia estadística se evaluó con la prueba Chi cuadrado. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos.

Al evaluar la percepción de dolor inicial (previo a la administración de medicamentos) en el grupo control fue  $8 \pm 1$  y en el grupo experimental fue  $7 \pm 1$   $p=0,782$ , a las dos semanas fue  $4 \pm 1$  versus  $4 \pm 2$   $p=0,714$  y a las cuatro semanas fue  $2 \pm 2$  versus  $4 \pm 2$   $p 0,116$  respectivamente; no se observaron diferencias significativas en ambos grupos. El efecto sobre el estado funcional del paciente fue evaluado a través del puntaje qDASH, se obtuvo previo a la administración de medicamentos, en el grupo control fue  $53 \pm 9$  y en el grupo experimental fue  $55 \pm 12$   $p 0,507$ , a las dos semanas fue  $34 \pm 15$  versus  $31 \pm 16$   $p 0,605$  y a las cuatro semanas fue  $31 \pm 16$  versus  $26 \pm 16$   $p=0,366$  respectivamente; no se observaron diferencias significativas en ambos grupos. Se estableció como meta de las intervenciones evaluadas, la disminución del 30% en el puntaje DASH, al comparar ambos grupos, se observó que en la segunda semana el grupo control logró el objetivo en 50% en contraste al experimental que fue 79%  $p 0,105$  en la cuarta semana, el grupo control logro el objetivo en 50% en contraste al experimental que fue 86%  $p=0,038$ , fue estadísticamente significativa esta diferencia (Tabla 4 y Figura 1). En relación a los efectos adversos, en el grupo control no se observó y en el grupo experimental fue 1 (3%), no siendo esta diferencia significativa. La mayoría de participantes en ambos grupos evaluados lograron continuar con el plan de terapia física establecido, control 94% intervención 93%  $p 0.887$  (tabla 4).

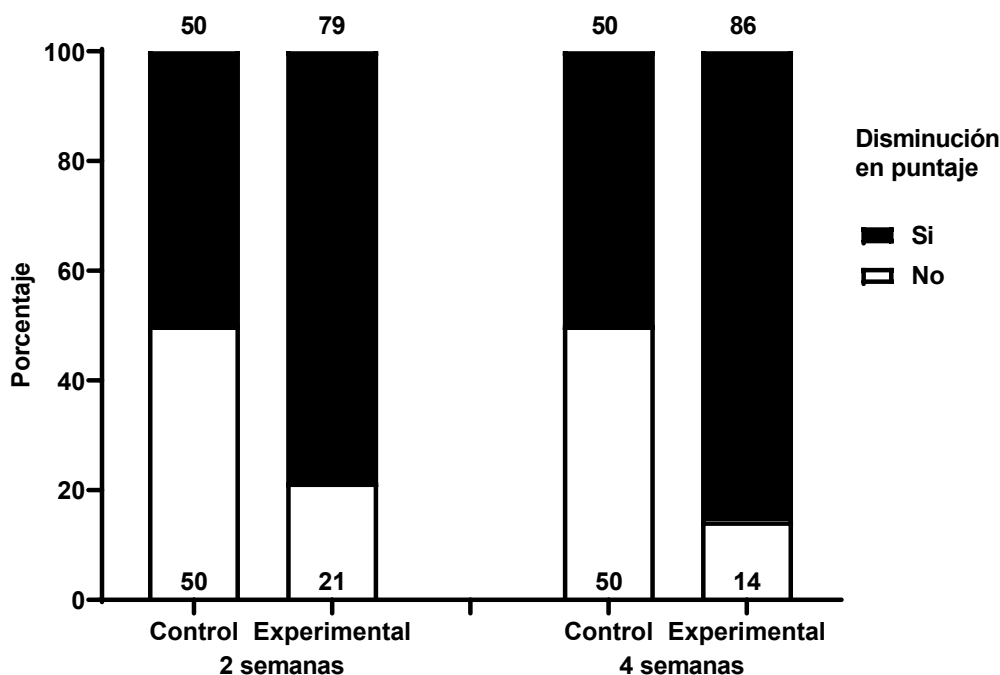
**Tabla 4.**

*Indicadores de dolor en los pacientes evaluados.*

	Grupo			Valor de p
	Control (n=17)	Experimen- tal (n=17)	Total (n=34)	
Percepción de dolor inicial	8 ± 1 (n=17)	7 ± 1 (n=17)	8 ± 1 (n=34)	0,782
Percepción de dolor segunda semana	4 ± 1 (n=16)	4 ± 2 (n=14)	4 ± 2 (n=30)	0,714
Percepción de dolor cuarta semana	2 ± 2 (n=16)	4 ± 2 (n=14)	3 ± 2 (n=30)	0,116
Puntaje DASH inicial	53 ± 9 (n=17)	55 ± 12 (n=17)	54 ± 11 (n=34)	0,507
Puntaje DASH segunda semana	34 ± 15 (n=16)	31 ± 16 (n=14)	33 ± 15 (n=30)	0,605
Puntaje DASH cuarta semana	31 ± 16 (n=16)	26 ± 16 (n=14)	29 ± 16 (n=30)	0,366
Disminución en 30% DASH (2da semana)				0,105
<i>No</i>	8 (50)	3 (21)	11 (37)	
<i>Si</i>	8 (50)	11 (79)	19 (63)	
<i>Total</i>	16 (100)	14 (100)	30 (100)	
Disminución en 30% DASH (4ta semana)				0,038
<i>No</i>	8 (50)	2 (14)	10 (33)	
<i>Si</i>	8 (50)	12 (86)	20 (67)	
<i>Total</i>	16 (100)	14 (100)	30 (100)	
Eventos adversos				0,31
<i>No</i>	17 (100)	16 (94)	33 (97)	
<i>Si</i>	-	1 (6)	1 (3)	
<i>Total</i>	17 (100)	17 (100)	34 (100)	
Terapia física				0,887
<i>No</i>	1 (6)	1 (7)	2 (7)	
<i>Si</i>	16 (94)	13 (93)	29 (94)	

Se muestran las frecuencias absolutas y los valores relativos (porcentajes) para las variables cualitativas y la media ± desviación estándar para los datos cuantitativos. La significancia estadística se evaluó con la prueba Chi cuadrado o t de Student respectivamente. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos.





**Figura 1.**

*Disminución en más de 30% del puntaje DASH en los grupos evaluados. Se muestran las frecuencias relativas (porcentajes).*

## DISCUSIÓN

Existe beneficio de la infiltración con esteroide como opción terapéutica en pacientes que no mejoran con las intervenciones menos invasivas durante las primeras semanas. Al comparar la efectividad de una terapia combinada de bupivacaína y triamcinolona versus triamcinolona sola en pacientes con tendinopatía del manguito rotador durante las primeras 4 semanas no se observó diferencia significativa en la percepción del dolor ni en calidad de vida medida a través de la escala qDASH. Sin embargo, en el grupo experimental se observó mayor beneficio si se busca mejorar 30% su calidad de vida.

En trabajos realizados por Silverstein et al. (2006) y Teunis et al. (2014) se describe que TMR es una fuente importante de morbilidad que afecta con mayor frecuencia a adultos mayores, aumentando del 9.9% antes de los 20 años al 50% después de los 80 años; antes de los 50 años estuvo presente en 40%, entre 50-59 años 61%, 60-69 años fue 68% y mayor a 70 años puede variar entre 50 a 63%. En un estudio local, Velis et al. (2008) describen que afecta con más frecuencia a pacientes femeninas (78%) entre los 40 a 65 años. En el presente estudio los resultados obtenidos respecto a la edad y sexo, fueron de tendencia similar y se observó que afecta con más frecuencia (83%) a personas mayores de 50 años de sexo femenino (59%). Su nivel educativo con formación bachiller o profesional (67%) y su mayor procedencia en zona urbana puede estar relacionado a la mayor facilidad de acceso a servicios de salud de esta población en contraste a zona rural y menor nivel educativo. Aunque en este estudio no se evaluó específicamente deporte u oficio (Silverstein et al., 2006), se observa que el TMR puede estar asociado al deporte con movimientos repetitivos de la extremidad superior encima de la cabeza como beisbol, tenis, natación, golf y gimnasia masculina debido a que causan compresión subacromial o resultan en una carga excéntrica dinámica del manguito rotador (Matzkin et al., 2016; Hart et

al., 2018).

En relación al lado afectado, la literatura determina una prevalencia de TMR en 7,6% para lado derecho y 4.8% para el izquierdo, durante el seguimiento a 1 año se observó un aumento a 31.3% en el lado derecho y 31.6% en el izquierdo (Silverstein et al., 2006), otros trabajos locales realizados por Velis et al. (2008) describen la afectación derecha (64.4%) con mayor frecuencia. En los hallazgos del estudio, se observa mayor proporción de pacientes con afectación del lado izquierdo 56% que el derecho 44% y de forma unilateral 91%, esto puede estar relacionado a la debilidad de los músculos del manguito rotador, de los músculos de soporte secundarios (estabilizadores de la escápula), o la fatiga durante la práctica laboral/deportiva, es común y puede provocar una mala mecánica y disfunción del hombro. Aunque en el estudio se observó con mayor frecuencia ausencia de comorbilidades en la población evaluada (35%), no es despreciable que 27% presenten comorbilidad de origen cardiológica o endocrina (12%) como se observa en estudios realizados (Wendelboe et al. (2004) y Lin et al. (2019) donde describen enfermedades crónicas, como la obesidad, la diabetes y la hiperlipidemia; incluso se observó que la terapia con estatinas puede atenuar el riesgo entre pacientes con hiperlipidemia. Otros factores asociados también pueden contribuir a la patología como la alineación postural defectuosa, la mecánica escapular alterada y enfermedad degenerativa coexistente de la columna cervical (Kholinne, 2019).

En general, en el TMR cualquiera de los tendones del manguito rotador puede estar afectado, pero el tendón supraespinoso es el que se lesiona con mayor frecuencia; otras estructuras adyacentes que participan en la biomecánica del hombro pueden afectarse como el músculo infraespinoso, redondo menor, redondo mayor, subescapular, deltoides y dorsal ancho. En este estudio se observaron datos similares a los descritos por Riley (2004), Kholinne (2019) y Lin (2015), encontrando mayor afectación de múltiples estructuras (50%) seguido por la tendinitis de supraespinoso (35%), subescapular (9%) y la cabeza larga del bíceps (6%). Al igual que en trabajos previos como este estudio, la duración más frecuente de los síntomas fue mayor a 12 semanas (88%).

El tratamiento del TMR consiste en múltiples intervenciones como crioterapia, reposo y un ciclo corto de antiinflamatorios no esteroideos, sin embargo, pocos tratamientos están respaldados por evidencia científica sólida (Parle et al., 2017). Un programa de fisioterapia es necesario, centrado en abordar las deficiencias en la movilidad, fuerza y coordinación de la articulación del hombro y toda la cadena cinética involucrada en la función del hombro. Cuando el paciente persiste con dolor que impide participar en fisioterapia o sus síntomas no mejoran después de varias semanas de tratamiento conservador la literatura recomienda la infiltración subacromial de medicamentos en región afectada con glucocorticoide. Si se evidencia desgarramiento del manguito rotador o ausencia de mejoría luego de 6 a 9 meses de tratamiento óptimo se recomienda derivar ante posible beneficio de cirugía (Doiron-Cadrin et al., 2020; Holmgren et al., 2012).

Se han realizado múltiples estudios que evalúan el beneficio de la infiltración con múltiples medicamentos. En 2019 un metaanálisis realizado por Lin et al. (2019) incluyó 18 ensayos clínicos que compararon diversas inyecciones, incluidos corticosteroides, fármacos antiinflamatorios no esteroideos, ácido hialurónico, toxina botulínica, plasma rico en plaquetas y proloterapia en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. A través de la diferencia de medias estandarizadas (SMD) se evidenció que el corticosteroide fue más eficaz

solo a corto plazo (3-6 semanas) tanto en la reducción del dolor, como en la mejora funcional. En este estudio se observó que ambos grupos evaluados que tenían corticoide en las intervenciones evaluadas tienden a presentar mejoría en dolor medidos a través de EVA de  $8\pm 1$  inicial a  $3\pm 2$  a las cuatro semanas y funcionalidad medida a través de la escala qDASH en  $54\pm 11$  inicial a  $29 \pm 16$  a las cuatro semanas. El efecto positivo del corticosteroide es recomendado en el corto plazo porque estudios demostraron efectos nocivos a largo plazo sobre las células del tendón in vitro reduciendo la viabilidad celular, la proliferación y las propiedades mecánicas del tendón (Lin et al., 2019; Dean et al., 2014). En 2005 se realizó un ensayo clínico, para comparar el efecto en la calidad de vida de la administración betametasona subacromial con la xilocaína, se evaluaron 58 pacientes. Las puntuaciones para el índice del manguito rotador de Western Ontario a los 3 meses fueron, xilocaína  $45,4\pm 13\%$  y betametasona  $56,3\pm 17\%$   $p=0.13$  y a los 6 meses, las puntuaciones fueron xilocaína  $51\pm 32\%$  y betametasona  $59\pm 26\%$   $p=0.38$ ; cuando se compara DASH a las dos semanas fue 86.1 versus 74.3  $p=0.11$  y a las 6 semanas 80.2 versus 75.4  $p=0.45$  (Álvarez et al., 2005; Blair et al., 1996). Los hallazgos obtenidos en este estudio son similares en relación a la falta de una diferencia estadísticamente significativa en la percepción de dolor y calidad de vida a las dos y cuatro semanas con la administración de triamcinolona sola o mezclada con bupivacaína, sin embargo, se aclara que al evaluar su efecto en la disminución del 30% en la afectación de la calidad de vida a través de qDASH, se observa mejor resultado a las cuatro semanas a favor de la administración de bupivacaína con triamcinolona (86% versus 50%  $p=0.038$ ). Finalmente, similar a los hallazgos del estudio realizado por Lin et al. (2019), no se observaron eventos adversos a pesar del corto seguimiento como rupturas de tendones o fascias, enrojecimiento facial, mareos con reacción vasovagal o pigmentación de la piel y la mayoría de los pacientes de ambos grupos (94% versus 93%  $p=0.887$ ) lograron continuar con el programa de terapia física establecido.

## CONCLUSIONES

El TMR es un trastorno que afecta a la población mayor, aun económicamente activa y la compromete progresivamente hasta un deterioro considerable en su calidad de vida. En este estudio se evidencia que las mujeres fueron las más afectadas, procedentes de la zona urbana y en su mayoría con algún grado de escolaridad.

En relación a los aspectos clínicos, la mayoría fueron diestros, pero el hombro más afectado fue el no dominante. Con mayor frecuencia se observó compromiso de múltiples estructuras anatómicas, seguida por la tendinitis del supraespinoso y la duración de síntomas en la mayoría fue mayor a 12 semanas.

Al comprar la percepción de dolor y su respuesta a la administración de bupivacaína y triamcinolona en contraste a la triamcinolona sola, en los grupos evaluados a las 2 y 4 semanas no se observaron diferencias.

La calidad de vida fue evaluada a través de qDASH, al comparar su respuesta a la administración de bupivacaína y triamcinolona en contraste a la triamcinolona sola, en los grupos evaluados a las 2 y 4 semanas no se observaron diferencias. Sin embargo, se aclara que se observó un beneficio en lograr mejorar 30% la calidad de vida a las 4 semanas a favor de la bupivacaína con triamcinolona. Finalmente, no se encontraron diferencias

significativas en eventos adversos de ambos grupos evaluados.

## RECOMENDACIONES

La información del presente estudio sugiere que, si bien las inyecciones de corticosteroides son eficaces para el alivio inmediato y a corto plazo, la adicional de bupivacaína podría lograr mejorar la calidad de vida en los pacientes con TMR. Esta intervención se debe combinar con otros tratamientos descritos que permitan un manejo integral, como la fisioterapia, para obtener resultados óptimos a largo plazo.

Se sugiere realizar investigaciones futuras que puedan explorar la eficacia y seguridad a largo plazo, así como la prevención de la recurrencia, la dosis óptima, las implicaciones de costo y las comparaciones con otras modalidades de tratamiento especialmente en entornos con recursos limitados.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Alvarez, C., Litchfield, R., Jackowski, D., Griffin, S., & Kirkley, A. (2005). A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. *Am J Sports Med*; 33(2), 255-262. doi: 10.1177/0363546504267345
- Amanollahi, A., Asheghan, M., & Hashemi, S. (2019). Subacromial corticosteroid injection versus subcutaneous 5% dextrose in patients with chronic rotator cuff tendinopathy: A short-term randomized clinical trial. *Interv Med Appl Sci*; 11(3), 154-160. doi: 10.1556/1646.11.2019.18.
- Azadvari, M., Emami-Razavi, S., Torfi, F., Nazar, N., & Malekirad, A. (2021) Ultrasound-guided versus blind subacromial bursa corticosteroid injection for paraplegic spinal cord injury patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single-blind clinical trial. *Int J Neurosci*; 131(5), 445-452. doi: 10.1080/00207454.2020.1748620
- Blair B, Rokito AS, Cuomo F, Jarolem K, Zuckerman JD. (1996). Efficacy of injections of corticosteroids for subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.*, 78(11), 1685-9. doi: 10.2106/00004623-199611000-00007
- Cook, T., Minns, C., Maybury, M., & Lewis, J. (2018). Are corticosteroid injections more beneficial than anaesthetic injections alone in the management of rotator cuff-related shoulder pain? A systematic review. *Br J Sports Med*; 52(8), 497-504. doi: 10.1136/bjsports-2016-097444
- Dean, B., Lostis, E., Oakley, T., Rombach, I., Morrey, M., & Carr, A. (2014). The risks and benefits of glucocorticoid treatment for tendinopathy: a systematic review of the effects of local glucocorticoid on tendon. *Semin Arthritis Rheum.*, 43(4), 570-576. doi: 10.1016/j.semarthrit.2013.08.006
- Doiron-Cadrin, P., Lafrance, S., Saulnier, M., Cournoyer, É., Roy, J., Dyer, J., Frémont, P., Dionne, C., MacDermid, J., Tousignant, M., Rochette, A., Lowry, V., Bureau, N., Lamontagne, M., Coutu, M., Lavigne, P., & Desmeules, F. (2020). Shoulder Rotator Cuff Disorders: A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines and Semantic Analyses of Recommendations. *Arch Phys Med Rehabil*; 101(7), 1233-1242. doi: 10.1016/j.apmr.2019.12.017
- Hart, E., Meehan, W., Bae D., d'Hemecourt, P., & Straccolini, A. (2018). The Young Injured Gymnast: A Literature Review and Discussion. *Curr Sports Med Rep*; 17(11), 366-375. doi: 10.1249/JSR.0000000000000536.
- Hernández, R., Coto, A., y Rodriguez, D. (2023). Tendinopatía del manguito rotador: actualización de la

- fisiopatología y el abordaje diagnóstico-terapéutico. *Revista Médica Sinergia*, 8(7), e1076. <https://doi.org/10.31434/rms.v8i7.1076>
- Holmgren, T., Björnsson, H., Öberg, B., Adolfsson, L., & Johansson, K. (2012). Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ*; 344, e787. doi: 10.1136/bmj.e787
- Kholinne, E., Kwak, J., Sun, Y., Lee, H., Koh, K., & Jeon, I. (2019). Risk Factors for Persistent Shoulder Pain After Cervical Spine Surgery. *Orthop Surg*; 11(5), 845-849. doi: 10.1111/os.12531
- Lin, M., Chiang, C., Wu, C., Huang, Y., Tu, Y., & Wang, T. (2019). Comparative Effectiveness of Injection Therapies in Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review, Pairwise and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*; 100(2), 336-349. doi: 10.1016/j.apmr.2018.06.028
- Matzkin, E., Suslavich, K., & Wes, D., (2016). Swimmer's Shoulder: Painful Shoulder in the Competitive Swimmer. *J Am Acad Orthop Surg*; 24(8), 527-536. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00313
- Millar, N., Silbernagel, K., Thorborg, K., Kirwan, P., Galatz, L., Abrams, G., Murrell, G., McInnes, I., & Rodeo, S. (2021). Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primers*; 7(1), 1. doi: 10.1038/s41572-020-00234-1
- Ochoa, DL. Martínez, J., y Tafoya-Arreguín, G. (2017) Manguito Rotador: ¿Realmente Importa dónde llevar la rehabilitación? *Rev Med MD*; 8(2), 63-66. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2016/md162g.pdf>
- Parle, P., Riddiford-Harland, D., Howitt, C., & Lewis, J. (2017). Acute rotator cuff tendinopathy: does ice, low load isometric exercise, or a combination of the two produce an analgaesic effect? *Br J Sports Med*; 51(3), 208-209. doi: 10.1136/bjsports-2016-096107.
- Pieters, L., Lewis, J., Kuppens, K., Jochems, J., Bruijstens, T., Joossens, L., & Struyf, F. (2020). An update of systematic reviews examining the effectiveness of conservative physical therapy interventions for subacromial shoulder pain. *J Orthop Sports Phys Ther*; 50(3), 131–141. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2020.8498>
- Riley, G. (2004). The pathogenesis of tendinopathy. A molecular perspective. *Rheumatology (Oxford)*, 43(2), 131-142. doi: 10.1093/rheumatology/keg448
- Silverstein, B., Viikari-Juntura, E., Fan, Z., Bonauto, D., Bao, S., & Smith, C. (2006). Natural course of nontraumatic rotator cuff tendinitis and shoulder symptoms in a working population. *Scand J Work Environ Health*, 32(2), 99-108. doi: 10.5271/sjweh.985.
- Teunis, T., Lubberts, B., Reilly, B., & Ring, D. (2014). A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *J Shoulder Elbow Surg*; 23(12), 1913-1921. doi: 10.1016/j.jse.2014.08.001
- Velis, N. (2008). *Diagnóstico y tratamiento fisiátrico de lesiones de hombro doloroso, unidad de rehabilitación del IAHULA, año 2007-2008* [Tesis de grado, Universidad de Los Andes]. Mérida, Venezuela.
- Wendelboe, A., Hegmann, K., Gren, L., Alder, S., White, G., & Lyon, J. (2004). Associations between body-mass index and surgery for rotator cuff tendinitis. *J Bone Joint Surg Am*; 86(4), 743-747. doi: 10.2106/00004623-200404000-00011





# Prevalencia de factores asociados al síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de alimentos en Aragua, Venezuela

## Prevalence of factors associated with the metabolic syndrome in workers of a food company in Aragua, Venezuela

CONTRERAS, ALONDRA<sup>1</sup>; NOGUERA-MACHADO, NIRZA<sup>1</sup>; REQUENA, DAYANA<sup>1</sup>; OJEDA-OJEDA, LUIS<sup>1</sup>; DUQUE, JEAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Carabobo. Maracay, Venezuela.

<sup>2</sup>Empresa privada de Alimentos sede Turmero. Turmero, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
nnoguera1@uc.edu.ve.

**Fecha de recepción**

05/11/2024

**Fecha de aceptación**

28/01/2025

**Fecha de publicación**

28/02/2025

### Autores

Contreras Rangel Alondra  
Escuela de Bioanálisis "Omaira Figueroa" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: alondraucsa@gmail.com  
ORCID: 0009-0008-9565-3165

Noguera-Machado Nirza  
Escuela de Bioanálisis "Omaira Figueroa" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: nnoguera1@uc.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-0811-9124

Requena Sarcolira Dayana  
Escuela de Bioanálisis "Omaira Figueroa" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: drequena@uc.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-9337-0064.

Ojeda-Ojeda Luis  
Escuela de Medicina "Witremundo Torrealba" FCS-Aragua, Universidad de Carabobo.  
Maracay, Venezuela.

Correo-e: lojeda2@uc.edu.ve  
ORCID: 0000-0002-1004-9313.

Duque Jean  
Empresa privada de Alimentos sede Turmero. Turmero, Venezuela.

Correo-e: jean.duque17@gmail.com  
ORCID: 0009-0009-9112-2831.

### Citación:

Contreras, A., Noguera-Machado, N., Requena, D., Ojeda-Ojeda, L., Duque, J. (2025). Prevalencia de factores asociados al síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de alimentos en Aragua, Venezuela. *GICOS*, 10(1), 78-90

DOI:





## RESUMEN

**Introducción:** el síndrome metabólico (SM) es un problema de salud pública por su alta prevalencia a nivel mundial, principalmente en adultos en edades productivas, y su relación con enfermedades cerebrovasculares y diabetes mellitus tipo 2. **Objetivo:** determinar la prevalencia de los factores asociados al SM en trabajadores de una empresa de alimentos en Turmero, Aragua, Venezuela, junio-agosto de 2023. **Metodología:** estudio descriptivo, muestra de 54 trabajadores a los cuales se les realizó un examen físico (perímetro abdominal, índice de masa corporal, presión arterial) y análisis de química sanguínea (glicemia, colesterol total y triglicéridos), para categorizarlos de acuerdo con los criterios establecidos para el diagnóstico de SM. **Resultados:** sexo masculino (92,6 %), edad promedio  $41,85 \pm 11,55$  años, tenían medidas antropométricas elevadas, perímetro abdominal promedio  $108,76 \pm 12,06$  e IMC promedio  $33,20 \pm 5,49$  kg/m<sup>2</sup>, pero tenía valores promedios normales tanto de presión arterial como de las variables séricas. Sin embargo, al evaluar a cada trabajador individualmente, se encontró que 44,4 % presentaban entre 3 y 4 factores asociados al SM, siendo los más comunes el sobrepeso, aumento de perímetro abdominal, glicemia y triglicéridos altos. **Conclusión:** la mayoría de los trabajadores tenían valores de perímetro abdominal de cintura elevados, así como sobrepeso. La prevalencia de factores asociados al SM fue de 44,4%. Se recomendó al Departamento de Recursos Humanos que los trabajadores sean sometidos a los controles médicos periódicamente y se promueva la adopción de hábitos saludables.

**Palabras clave:** síndrome metabólico, factores asociados, diabetes, obesidad, trabajadores.

## ABSTRACT

**Introduction:** metabolic syndrome (MS) is a public health problem due to its high prevalence worldwide, mainly in adults of productive ages, and its relationship with cerebrovascular diseases and type 2 diabetes mellitus. **Objective:** determine the prevalence of associated factors to MS in workers of a food company in Turmero, Aragua, Venezuela, June-August 2023. **Methodology:** descriptive study, sample of 54 workers who underwent a physical examination (abdominal perimeter, mass index body, blood pressure) and blood chemistry analysis (glycemia, total cholesterol and triglycerides), to categorize them according to the criteria established for the diagnosis of MS. **Results:** male sex (92.6%), average age  $41.85 \pm 11.55$  years, had high anthropometric measurements, average abdominal perimeter  $108.76 \pm 12.06$  and average BMI  $33.20 \pm 5.49$  kg/m<sup>2</sup>, but had normal average values for both blood pressure and serum variables. However, when evaluating each worker individually, it was found that 44.4% had between 3 and 4 factors associated with MS, the most common being overweight, increased abdominal circumference, high blood glucose and triglycerides. **Conclusion:** the majority of workers had high abdominal waist circumference values, as well as being overweight. The prevalence of factors associated with MS was 44.4%. It was recommended to the Human Resources Department that workers undergo periodic medical check-ups and promote the adoption of healthy habits.

**Keywords:** metabolic syndrome, associated factors, diabetes, obesity, workers.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo forma parte de la vida de las personas como elemento necesario para generar ingresos y poder cubrir las necesidades para vivir. Sin embargo, la población laboralmente activa está constantemente expuesta a diferentes factores de riesgo que, asociados a sus hábitos alimentarios, actividad física y condiciones laborales, pueden afectar su salud y por ende su desempeño laboral (Vicente-Herrero et al., 2022).

González et al. (2011) señalan que, ciertos aspectos asociados con el trabajo, tales como el elevado número de tareas u ocupaciones, el estrés, el ruido, el calor, los turnos de trabajo prolongados, el poco descanso durante la jornada, la automatización de las labores y/o el uso excesivo de fuerza, pueden contribuir al desarrollo de diferentes patologías, especialmente las cardiometabólicas. De hecho, entre las principales causas de discapacidad temprana y alta tasa de mortalidad en la población trabajadora, destacan el accidente cerebrovascular y el infarto de miocardio (Ros et al., 2021).

El síndrome metabólico (SM) se define como un conjunto de factores de riesgo cardiovascular, los cuales junto a un estilo de vida inadecuado puede generar una importante morbimortalidad en la población adulta, afectando su salud y productividad laboral (Alfaro y Alvarado-Ortíz, 2023). Entre éstas se incluyen la hiperglicemia, la dislipidemia, el aumento de los triglicéridos y/o disminución del colesterol de alta densidad (HDL-C), la hipertensión arterial y obesidad visceral, medida de forma indirecta por el perímetro abdominal (Espinoza-Rivera et al., 2022).

Para el diagnóstico del mismo existen diferentes criterios de acuerdo con distintas organizaciones. Sin embargo, los más comúnmente utilizados son los de la Federación Internacional de Diabetes (International Diabetes Federation/ IDF) y las Pautas del Panel de Tratamiento de Adultos III del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Report/ NCEP-ATP III) y consiste en la presencia de al menos 3 de los 5 parámetros establecidos, a saber: perímetro de cintura  $> 94$  cm en hombres (hispanos) y  $> 88$  cm en mujeres; triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL; colesterol de lipoproteínas de alta densidad HDL  $< 40$ mg/dL en hombres ó  $< 50$  mg/dL en mujeres; presión arterial  $\geq 130/85$  mm/Hg; glucemia ayunas  $\geq 100$  mg/dl o en tratamiento para glucemia elevada (Ortiz y Chirico, 2022).

En la población laboralmente activa se estima que la prevalencia de SM está alrededor de 17,5 % en los hombres y 10,6 % de las mujeres (Van Zon et al., 2020). También se ha demostrado que la prevalencia incrementa con la edad, siendo de 24% entre los adultos con un rango etario entre 20 y 50 años, de un 30% o más entre 50 y 60 años y más del 40 % en personas mayores a 60 años (Peinado et al., 2021).

En este sentido, diferentes estudios han sido desarrollados en torno a organizaciones y empresas para determinar el riesgo de salud de su personal. Rodríguez et al. (2019), realizaron una investigación con trabajadores de una empresa de construcción en Guayaquil Ecuador, y encontraron una prevalencia de SM del 24,1%, en su mayoría de sexo femenino (53,8%) y con edades comprendidas entre 40-59 años (38,5%). Por su parte, Apolo et al. (2020) también en Ecuador, condujeron un estudio descriptivo sobre SM en trabajadores de empresas en

ese país, y encontraron que la prevalencia fue del 7,1%, en su mayoría con edades comprendidas entre 29 a 38 años. De igual manera, Espinoza-Rivera et al. (2022) en Perú, evaluaron los componentes del SM premórbido en 1021 trabajadores asegurados al Seguro Social de Salud en Chachapoyas, y determinaron una prevalencia de 32,8 %, siendo los componentes más frecuentes la obesidad central 73,4 %, seguido por la hipertrigliceridemia 45,6 %, el HDL-C bajo 66,3 %, la hiperglicemia 10,0 % y la presión arterial elevada 6,5 %.

En general, se ha descrito que en la población de origen hispana la prevalencia de adultos con el SM está en aumento, con cifras similares a las reportadas para la población caucásica de Estados Unidos, donde alrededor del 25% de la población mayor de 20 años padece de SM (McCracken et al., 2018). En México, para 2018 la prevalencia fue de 56,36 % y se estimó que 7,62 % de los casos de SM tenían un riesgo significativo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y 11,6 % enfermedades cardiovasculares, lo que es equivalente a 2 y 2,5 millones de personas (Rojas-Martínez et al., 2021). En Argentina, se ha descrito que la prevalencia en adultos es de 27,5 %, siendo mayor en hombres (29,4 %) que en mujeres (27,4 %) (Díaz et al., 2018).

En Venezuela diferentes estudios han determinado prevalencia de SM en adultos entre 26,1% (González et al., 2011), 35,7 % (Brajkovich et al., 2018) y hasta 46,67 % (Quiroz et al., 2018). De acuerdo con Brajkovich et al. (2018), los factores asociados con mayor frecuencia al SM son niveles de HDL-c bajos, aumento de perímetro abdominal y altos niveles de triglicéridos. Por otra parte, Alvarado et al. (2021) demostraron que los adolescentes venezolanos también pueden padecer SM; en investigación realizada con estudiantes de bachillerato entre 15 y 18 años, encontraron que, 4,5 % presentaban al menos tres factores asociados al SM, siendo los más frecuentes la dislipidemia, la presión arterial y el perímetro abdominal.

En vista de la importancia del tema y su alta incidencia en jóvenes y adultos en edades productivas, se decidió realizar una investigación con el objetivo de determinar la prevalencia de los factores asociados al SM en trabajadores de una empresa de alimentos, de importancia para la región y con más de 50 años de servicio, ubicada en Turmero, estado Aragua.

## **METODOLOGÍA**

Se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, de campo, descriptiva, de corte transversal durante el período comprendido entre junio y agosto de 2023.

La población estuvo constituida por 132 trabajadores que laboran en la empresa de alimentos seleccionada, ubicada en el municipio Mariño del estado Aragua, Venezuela. Se tomó una muestra no probabilística, de 54 trabajadores de distintas áreas de la empresa, dispuestos a participar de forma voluntaria en el estudio. Los criterios de inclusión fueron ser mayor de edad, trabajador de la nómina de la empresa, sano (sin diagnóstico de enfermedades metabólicas como diabetes tipo 2) y dispuesto a participar voluntariamente.

A los trabajadores se les realizó un examen físico para la medición de las variables antropométricas (talla, peso, perímetro abdominal) y una punción venosa para la toma de muestra sanguínea y evaluación de las variables séricas a saber: glicemia, colesterol total y triglicéridos. Este procedimiento se realizó en el área de

enfermería de la empresa y se hizo con el apoyo del personal de salud de la misma.

Es importante destacar que se usó el colesterol total junto a los triglicéridos como variables para evaluar el metabolismo de lípidos de los participantes, en lugar del HDL como lo establece la NCEP-ATP III. Dicha modificación fue incorporada básicamente por razones de disponibilidad de recursos al momento del desarrollo de la investigación.

El procedimiento, en primera instancia se citó a cada trabajador, se registraron sus datos personales para llenar la ficha de identificación y luego se realizó el examen físico. El mismo incluyó la medición de la presión arterial con un tensiómetro digital de brazaletes marca Veridian HealthCare ©, la medición de la circunferencia abdominal a través de una cinta métrica calibrada, tomando como referencia anatómica el punto medio entre el reborde costal y la cresta ilíaca pasando por este punto la cinta; la toma del peso y talla utilizando una balanza graduada (Rodríguez et al., 2019). Para el cálculo del índice de masa corporal (IMC) se utilizó la fórmula de peso / talla<sup>2</sup>, y se clasificaron de acuerdo a las categorías establecidas por la OMS en 2021 (bajo peso < 18,5 bajo peso, normopeso entre 18,5 – 24,99, sobrepeso 25 - 30 sobrepeso, obesidad > 30).

Para la toma de muestra sanguínea se limpió la zona de la piel y luego se realizó la punción con aguja hipodérmica en vena cefálica para extraer 5 ml de sangre. Las muestras fueron trasladadas hasta el laboratorio de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad de Carabobo (UC) para su procesamiento, el cual incluyó centrifugación, extracción del suero y determinación de los valores de glicemia, colesterol total y triglicéridos. Para ello, trabajó con el equipo de análisis automático de química sanguínea Global 720, marca *Diagnosis Supplier*. Se utilizaron estuches comerciales de la casa Wiener ©, basados en métodos colorimétricos de punto final. Todas las mediciones se realizaron tras un ayuno de 8 horas.

Para la detección de SM se consideró la existencia de tres o más de los factores establecidos por IDF y NCEP-ATP III, a excepción del HDL, el cual fue sustituido por el colesterol total y se tomó como referencia valores > 200 mg/dL. Esta modificación se realizó debido a que, en los laboratorios de la Escuela de Bioanálisis de la UC, para el momento de la investigación, no se contaba con el reactivo para determinación de HDL. Por lo que, se decidió realizar las determinaciones de colesterol total, el cual, junto con los triglicéridos, es utilizado frecuentemente para estimar el funcionamiento del metabolismo de lípidos y la salud cardiovascular en general.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo para calcular la media y desviación estándar de los valores obtenidos para las variables clínicas evaluadas, así como el error típico de la media. También se cuantificó el número de trabajadores que estaban dentro o fuera de los parámetros establecidos como normales para cada una de estas variables clínicas, a fin de establecer las frecuencias y determinar el número de factores asociados al SM por trabajador. Se realizó un análisis no paramétrico, empleando Chi cuadrado ( $X^2$ ) como estadístico de prueba, a fin de identificar las variables que inciden significativamente en la prevalencia del SM. El software empleado fue Jamovi versión 2.3 ©.

Toda la investigación se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki Código de Ética para la Vida, del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República Bolivariana de Venezuela. A los trabajadores se les explicó el objetivo del estudio y el procedimiento, se les entregó un consentimiento informado mediante el cual manifestaron su participación voluntaria. En el mismo se les garantizó la confidencialidad de sus resultados y el respeto ético-profesional para mantener el anonimato, así como el uso correcto de la información para fines netamente científicos-académicos.

## RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 54 trabajadores la mayoría del sexo masculino (92,59 %), con una edad promedio de  $41,85 \pm 11,55$  años, siendo la menor edad 23 años y la mayor edad 76 años; tales trabajadores laboraban en distintas áreas de la empresa, a saber: administración (12,5 %), automatización (8,33 %), calidad (16,66 %), empaque (12,5 %), mantenimiento (25 %), planta (12,5 %) y silos (12,5 %).

Los resultados promedios de las medidas antropométricas se registraron en la Tabla 1. Se observó que el valor del perímetro abdominal fue de  $108,76 \pm 12,06$  cm, muy por encima de los valores establecidos tanto en hombres como mujeres por la IDF y NCEP-ATP III. El peso fue de  $101,05 \pm 18,20$  kg y la talla o altura promedio de  $1,74 \pm 0,07$  m, lo que dio como resultado un IMC promedio de  $33,20 \pm 5,49$  kg/m<sup>2</sup>, superior al rango normal, con una tendencia a la obesidad. En cuanto a la presión arterial, los valores estuvieron dentro del rango establecido, sistólica de  $118,89 \pm 5,38$  mmHg y diastólica de  $75,56 \pm 5,02$  (Tabla 1).

En cuanto a los valores de la química sanguínea, los resultados promedios también estuvieron dentro de los límites establecidos,  $93,72 \pm 35,36$  mg/dL para la glicemia,  $164,70 \pm 46,36$  mg/dL el colesterol y  $124,74 \pm 64,34$  mg/dL los triglicéridos (Tabla 1).

Se realizó un análisis de frecuencias en función de rangos etarios y se encontró que la mayor proporción de trabajadores tenían edades comprendidas entre 30 y 39 años (29,6 %) y 40 – 49 años (27,8 %) (Tabla 2).

En lo que se refiere a las medidas antropométricas, el perímetro de cintura de la mayoría de los hombres y mujeres que conformaron el estudio estaba por encima del valor establecido como parámetro normal, es decir, que más del 95 % de los trabajadores tenían acumulación de grasa abdominal. Esto se ratificó con el IMC, a través del cual se determinó que el 72,2 % de los trabajadores tenían obesidad y 24,1 % sobrepeso, sólo 3,7 % estaban dentro del rango de peso normal (Tabla 2).

La presión diastólica de todos los trabajadores estuvo por debajo o igual a 80 mmHg y la sistólica en el 94,44 % fue menor o igual a 130 mmHg. Sólo en el caso de 3 trabajadores estuvo por encima y se reportó ante su servicio médico a fin de que estuviesen al tanto y mantenerlos bajo vigilancia (Tabla 2).

Para las variables séricas, la mayoría tenían valores por debajo del límite superior establecido. Tal es el caso de la glicemia en ayunas, donde se observó que 85,19 % de los trabajadores tenían niveles por debajo de 100 mg/dL. El colesterol total en 81,48% de los casos también estuvo por debajo de 200 mg/dL y los triglicéridos en menos de 150 mg/dL para el 66,67 % de los participantes (Tabla 2).

**Tabla 1.**

*Características de las variables clínicas evaluadas a los trabajadores de la empresa de alimentos ubicada en Aragua, Venezuela, que participaron en el estudio*

Variable	Media $\pm$ DE	Error típico de la media
Perímetro abdominal (cm)	108,76 $\pm$ 12,06	1,64
Peso (kg)	101,05 $\pm$ 18,20	2,48
Talla o altura (m)	1,74 $\pm$ 0,07	0,009
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	33,20 $\pm$ 5,49	0,75
Presión sistólica (mmHg)	118,89 $\pm$ 5,38	0,73
Presión diastólica (mmHg)	75,56 $\pm$ 5,02	0,68
Glicemia (mg/dL)	93,72 $\pm$ 35,36	4,81
Colesterol (mg/dL)	164,70 $\pm$ 46,36	6,31
Triglicéridos (mg/dL)	124,74 $\pm$ 64,34	8,76

N= 54

No obstante, en los casos de los trabajadores con niveles séricos de glicemia y triglicéridos por encima del límite superior, los valores promedios resultaron altos. En específico, para los trabajadores con glicemia  $> 100$  mg/dL, el valor promedio fue de  $163,57$  mg/dL  $\pm$   $56,3$  mg/dL, es decir, que la mayoría de estos trabajadores podrían categorizarse en la condición de diabéticos. Mientras que, aquellos con triglicéridos  $> 150$  mg/dL, el promedio fue de  $199,82$  mg/dL  $\pm$   $48,78$  mg/dL, lo cual está asociado con dislipidemias, acumulación de grasa visceral y puede estar asociado a problemas cardiovasculares. En todos estos casos, se informó al participante, así como al departamento de salud y a la división de recursos humanos, a fin de que brinden al trabajador la asistencia médica correspondiente.

Al analizar los resultados por cada trabajador, se encontró que  $27,78$  % presentaban 3 factores asociados al SM y  $16,67$  % presentaban 4, es decir, que la prevalencia de factores asociados al SM fue de  $44,4$  %.

También se determinó que la edad ( $p = 0,002$ ), la glicemia en ayunas mayor a  $100$  mg/dL ( $p = 0,002$ ); el colesterol mayor a  $200$  mg/dL ( $p < 0,001$ ) y los triglicéridos mayores a  $150$  mg/dL ( $p < 0,001$ ) fueron las variables asociadas al SM estadísticamente significativas. Siendo el grupo etario entre  $40$  y  $49$  años, en el que se observó la mayor incidencia de casos (Tabla 3).



**Tabla 2.**

*Categorización de los trabajadores de la empresa de alimentos ubicada en Aragua, Venezuela, según los factores asociados al SM*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Rango etario (años)</b>		
Entre 20 – 29 años	7	13,0
Entre 30 – 39 años	17	31,5
Entre 40 – 49 años	15	27,8
Entre 50 – 59 años	13	24,1
Mayores de 60 años	2	3,7
<b>Perímetro de cintura abdominal</b>		
Hombres < 94 cm	1	1,9
> 94 cm	49	90,7
Mujeres < 88 cm	1	1,9
> 88 cm	3	5,6
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Obeso > 30 kg/m <sup>2</sup>	39	72,2
Sobrepeso 25 - 30 kg/m <sup>2</sup>	13	24,1
Normopeso (18 - 24,99 kg/m <sup>2</sup> )	2	3,7
<b>Presión Diástolica</b>		
≤ 80 mmHg	54	100
<b>Presión Sistólica</b>		
≤ 130 mmHg	51	94,4
> 130 mmHg	3	5,6
<b>Glicemia en ayunas</b>		
< 100 mg/dL	46	85,20
≥ 100 mg/dL	8	14,80
<b>Niveles de Colesterol total</b>		
< 200 mg/dL	44	81,48
≥ 200 mg/dL	10	18,52
<b>Niveles de Triglicéridos</b>		
< 150 mg/dL	36	66,67%
≥150 mg/dL	18	33,33%

N = 54

**Tabla 3.**

*Análisis no paramétrico de los factores asociados al SM en los trabajadores de la empresa de alimentos ubicada en Aragua, Venezuela, que participaron en el estudio*

<b>Variable</b>	<b>Con SM (%)</b>	<b>Sin SM (%)</b>	<b>Total (%)</b>
<b>Edad</b>			
Entre 30 - 39 años	7 (12,96 %)	10 (18,52 %)	17 (31,48 %)
Entre 40 - 49 años	10 (18,52 %)	5 (9,26 %)	15 (27,78 %)
Entre 50 - 59 años	6 (11,11 %)	7 (12,96 %)	13 (24,07 %)
Mayores de 60 años	0 (0,00 %)	2 (3,70 %)	2 (3,70 %)
$\chi^2 = 13$ ; 5 grados de libertad (gl); <b>p = 0,023*</b>			
<b>Sexo</b>			
Femenino	1 (1,85 %)	3 (5,56 %)	4 (7,41 %)
Masculino	23 (42,59 %)	27 (50,00 %)	50 (92,59 %)
$\chi^2 = 1,08$ ; 1 gl; p = 0,299			
<b>Perímetro abdominal de cintura</b>			
> 88 cm mujeres o > 94 cm hombres	24 (44,44 %)	28 (51,85 %)	52 (96,30 %)
< 88 cm mujeres o < 94 cm hombres	0 (0,00 %)	2 (3,70 %)	2 (3,70 %)
$\chi^2 = 2,08$ ; 1 gl; p = 0,150			
<b>IMC</b>			
Normopeso	0 (0,00 %)	2 (3,70 %)	2 (3,70 %)
Sobrepeso	3 (5,56 %)	10 (18,52 %)	13 (24,07 %)
Obeso	21 (38,89 %)	18 (33,33 %)	39 (72,22 %)
$\chi^2 = 3,33$ , 2 gl, p = 0,189			
<b>Presión Sistólica</b>			
≤ 130 mmHg	21 (38,89 %)	30 (55,56 %)	51 (94,44 %)
> 130 mmHg	3 (5,56 %)	0 (0,00 %)	3 (5,56 %)
$\chi^2 = 4$ ; 1 gl; p = 0,135			
<b>Glicemia en ayunas</b>			
< 100 mg/dL	17 (31,48 %)	29 (53,70 %)	46 (85,19 %)
≥ 100 mg/dL	7 (12,96 %)	1 (1,85 %)	8 (14,81 %)
$\chi^2 = 9,39$ ; 1 gl; <b>p = 0,002*</b>			
<b>Colesterol Total</b>			
< 200 mg/dL	14 (25,93 %)	30 (55,56 %)	44 (81,48 %)
≥ 200 mg/dL	10 (18,52 %)	0 (0,00 %)	10 (18,52 %)
$\chi^2 = 12,3$ ; 1 gl; <b>p &lt; 0,001*</b>			
<b>Triglicéridos</b>			
< 150 mg/dL	6 (11,11 %)	30 (55,56 %)	36 (66,67 %)
≥ 150 mg/dL	18 (33,33 %)	0 (0,00 %)	18 (33,33 %)
$\chi^2 = 27$ ; 1 gl; <b>p &lt; 0,001*</b>			

N = 54,  $\alpha = 0,05$ . (\*) estadísticamente significativos

## DISCUSIÓN

Los hallazgos revelan la presencia de un problema que puede afectar la salud de los trabajadores pertenecientes a esta empresa, si no se abordan sus causas de manera oportuna. Una prevalencia de SM superior al 40 %,

en una muestra de trabajadores con una edad promedio de 42 años, reduce la expectativa de vida productiva, pues puede incrementar el riesgo de padecer enfermedades metabólicas no transmisibles, en detrimento de sus capacidades motoras y cognitivas.

Cifras similares han sido reportadas por otros investigadores, tales como Espinoza-Rivera et al. (2022) con una prevalencia de 35 % en Perú, o Adams y Chirinos (2018) con un porcentaje de 40,1 también en Perú. En este sentido, Rodríguez et al. (2019) afirman que la población laboralmente activa mayor de 40 años, suele ser la más afectada por el SM. Y tal como se pudo observar en la presente investigación, el rango etario con mayor prevalencia de SM fue entre 40 y 49 años.

Los factores asociados al SM más comunes en la muestra estudiada fueron el perímetro de cintura abdominal y el sobrepeso, puesto que más del 80 % de los trabajadores tenían valores por encima de los parámetros establecidos, y aunque no resultaron estadísticamente significativos, debido probablemente al hecho de que la mayoría de los trabajadores, con o sin SM, tenían valores por encima de los límites establecidos para las mismas, se ha comprobado científicamente que dichos factores están directamente asociados al desarrollo de enfermedades cardiovasculares tales como la diabetes tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, cáncer y apnea del sueño, entre otras (Adams y Chirinos, 2019). De hecho, Huamani et al. (2022) demostró una relación positiva significativa entre el nivel de riesgo cardiovascular y el perímetro abdominal de poblaciones laboralmente activas.

Peinado et al. (2021), señalan que ambos factores están directamente relacionados con el aumento y cúmulo de grasa a nivel visceral (depósito de tejido graso en hígado, músculo y páncreas), rico en macrófagos y adipocitos disfuncionales, que aumentan la cantidad de ácidos grasos libres circulantes, los cuales a nivel de metabolismo actúan como bloqueadores de los receptores de insulina intracelular, favoreciendo la insulino resistencia y la falta de regulación pancreática. Adicionalmente, se ha descrito que la adiposidad conduce al incremento del estrés oxidativo a través de diversos procesos bioquímicos (Ćola y Pap, 2021). En consecuencia, estos factores con el tiempo terminan afectando los niveles de las variables séricas, tales como el colesterol, triglicéridos y glicemia.

No obstante, ambos factores son considerados como modificables, con la adopción de hábitos saludables tales como dietas con alto consumo de alimentos naturales como las frutas y verduras, bajo consumo de ultra procesados, e incremento de los niveles de actividad física. En este sentido, se recomienda que los incrementos en la actividad física se realicen de manera progresiva, porque las personas con medidas antropométricas elevadas y exceso de grasa abdominal, suelen tener inconvenientes de flexibilidad, equilibrio y fuerza muscular para poder ejecutar actividades físicas moderados o vigorosas (Tavares et al., 2024).

En el caso específico de los trabajadores con elevados valores de glicemia, triglicéridos y colesterol, se les recomendó además de la adopción de hábitos saludables, someterse a controles médicos inmediatos, a fin de evitar las complicaciones de la diabetes, las dislipidemias y de otras enfermedades no trasmisibles.

## CONCLUSIONES

Los factores asociados al SM más frecuentes estuvieron asociados con medidas antropométricas elevadas, perímetro abdominal de cintura grande y un IMC con alta incidencia de obesidad y sobrepeso. La prevalencia del SM fue de 44,4% y los factores que resultaron estadísticamente significativos a éste fueron la edad, la glicemia, el colesterol y los triglicéridos.

También se evidenció una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en los trabajadores, los cuales son problemas que pueden afectar la capacidad motriz y productiva de los individuos, además de estar asociados con otros problemas de salud.

Estudios de esta naturaleza son importantes no sólo para el diagnóstico oportuno de problemas de salud pública, sino también para estrechar los lazos entre la Universidad y el sector industrial del país, en pro de la salud de los trabajadores.

## RECOMENDACIONES

Realizar nuevos estudios que permitan determinar las causas de la alta prevalencia del SM, en los que se incluyan aspectos sociodemográficos de la población, así como sus hábitos y características específicas de sus puestos de trabajo.

A los trabajadores con SM se les recomendó ponerse en control médico para mejorar su condición, así como adoptar hábitos saludables que incluyen mejoras en la dieta y en los niveles de actividad física.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Adams, K.J. y Chirinos, J.L. (2018). Prevalencia de factores de riesgo para síndrome metabólico y sus componentes en usuarios de comedores populares en un distrito de Lima, Perú. *La Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(1), 39-45. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.351.3598>.
- Alfaro, C. y Alvarado-Ortiz, C. (2023). Estilo de vida y síndrome metabólico en el personal de salud de un hospital, 2022. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 29(4), 1-7. [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-23-0046\\_Final.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC-D-23-0046_Final.pdf)
- Alvarado, A., Yary, S., Tovar, C., González, M., Camacho, C., Duin, A., Sosa, B. y Hokama, S. (2021). Prevalencia del síndrome metabólico en adolescentes de tres institutos de educación diversificada del Municipio Iribarren, Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela. *Revista Pediatría Electrónica*, 18(3), 2-8. <https://www.revistapediatria.cl/volumenes/2021/vol18num3/pdf/PREVALENCIA%20SINDROME%20METABOLICO%20ADOLESCENTES.pdf>
- Apolo, A., Escobar, K., Herrera, I., Arias, C. y Apolo, D. (2020). Análisis descriptivo del síndrome metabólico en trabajadores de empresas en la costa ecuatoriana, 2017 y 2018. *Revista San Gregorio*, 39, 162-176. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i39.1368>
- Brajkovich, I., González-Rivas, J. P., Ugel, E., Rísquez, A., & Nieto-Martínez, R. (2018). Prevalence of metabolic syndrome in three regions in Venezuela: The VEMSOLS Study. *International Journal of*

*Cardiovascular Sciences*, 31(6), 603-609. <https://doi.org/10.5935/2359-4802.20180065>

- Čolak, E. & Pap, D. (2021). The role of oxidative stress in the development of obesity and obesity-related metabolic disorders. *Journal of Medical Biochemistry*, 40(1), 1-9. <https://doi.org/10.5937/jomb0-24652>
- Díaz, A., Espeche, W., March, C., Flores, R., Parodi, R., Genesio, M.A., Sabio, R. y Poppe, S. (2018). Prevalencia del síndrome metabólico en Argentina en los últimos 25 años: revisión sistemática de estudios observacionales poblacionales. *Hipertensión y Riesgo Vascular*, 35(2), 64-69. <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2017.08.003>
- Espinoza-Rivera, S., Rivera, P. y Ballinas, Y. (2022). Prevalencia y componentes del síndrome metabólico premórbido en trabajadores asegurados al seguro social de salud en una zona de altitud moderada en Perú. *Acta Médica Peruana*, 39(4), 362-368. <https://doi.org/10.35663/amp.2022.394.2505>
- González, J., Nieto-Martínez, R., Molina, T., García, R., Uge, L., Osuna, D. y Salazar, L. (2011). Prevalencia de síndrome metabólico, obesidad y alteración de la glucemia en ayunas en adultos del páramo del Estado Mérida, Venezuela (estudio VEMSOLS). *Medicina Interna*, 27(4), 262-267. [https://svmi.web.ve/wp-content/uploads/2022/07/V27\\_N4.pdf](https://svmi.web.ve/wp-content/uploads/2022/07/V27_N4.pdf)
- Huamani, K., Mendoza, P. & Segovia, M. (2022). Riesgo cardiovascular y perímetro abdominal en trabajadores con jornada laboral atípica a gran altura en el Perú. *Ágora*, 9(2), 41-46. <https://doi.org/10.21679/223>
- McCracken, E., Monaghan, M. & Sreenivasan, S. (2018). Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clinics in Dermatology*, 36, 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2017.09.004>
- Organización Mundial de la Salud. (9 de diciembre de 2020). *Las 10 principales causas de defunción*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Ortiz, I. y Chirico, C. (2022). Frecuencia de síndrome metabólico y sus componentes en pacientes jóvenes del ambulatorio de la primera cátedra de clínica médica del Hospital de Clínicas. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción*, 55(2), 40-46. <http://dx.doi.org/10.18004/anales/2022.055.02.40>
- Peinado, M., Dager, I., Quintero, K., Mogollón, M. y Puello, A. (2021). Síndrome metabólico en adultos: revisión narrativa de la literatura. *Archivos de Medicina*, 17(2), 4. <https://doi.org/10.3823/1465>
- Pimentel, M. (2021). Factores laborales asociados a sobrepeso y obesidad en adultos jóvenes. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30(3), 318-327. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n3/1132-6255-medtra-30-03-318.pdf>
- Quiroz, D., Quiroz, D., Bognanno, F. y Marín, M. (2018). Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo en la etnia Kariña, Estado Bolívar, Venezuela. *Revista Científica Ciencia Médica*, 21(1), 7-13. [http://www.scielo.org/bo/pdf/rccm/v21n1/v21n1\\_a02.pdf](http://www.scielo.org/bo/pdf/rccm/v21n1/v21n1_a02.pdf)
- Ramírez-López, L., Aguilera, A., Rubio, C. y Aguilar-Mateus, A. (2021). Síndrome metabólico: una revisión de criterios internacionales. *Revista Colombiana de Cardiología*, 28(1), 60-66. <https://doi.org/10.24875/RCCAR.M21000010>
- Rodríguez, R., Torres, L., Sarmiento, K., Narea, D., Araque, I., Apolo, A., Ibarra, L. y Alvarado, O. (2019). Prevalencia de síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de construcción en Guayaquil, Ecuador. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(5), 638-643. <https://www.redalyc.org/journal/1702/170262877019/html/>
- Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C., Romero-Martínez, M., Castro-Porras, L., Gómez-Velasco, D. & Mehta, R. (2021). Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in Mexican adults, 2006-2018. *Salud Pública de México*, 63(6), 713-724. <https://doi.org/10.21149/12835>
- Ros, A., Al-Mahdi, E., Moya, R. y Gómez, J. (2021). Factores de riesgo cardiovascular. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(36), 2071-2080. <https://doi.org/10.1016/j.med.2021.06.011>
- Shiffer, D., Minonzio, M., Dipaola, F., Bertola, M., Zamuner, A., Dalla, L., Solbiati, M., Costantino, G., Furlan, R. & Barbic, F. (2018). Effects of clockwise and counterclockwise job shift work rotation on sleep and work-life balance on hospital nurses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1-10. <https://doi.org/10.3390/ijerph15092038>
- Tavares, M., Menezes, S., Ribeiro, E., Orsini, M., Tuza, F., de Moura, H., Terra, D. & Moreno, A. (2024).

Associations between cardiovascular risk factors and timed up and go test for elderly participants in public physical activity programs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(8), 993. <https://doi.org/10.3390/ijerph21080993>

Van Zon, S., Amick, B., de Jong, T., Brouwer, S. & Bültmann, U. (2020). Occupational distribution of metabolic syndrome prevalence and incidence differs by sex and is not explained by age and health behavior: results from 75 000 Dutch workers from 40 occupational groups. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 8(1), e001436. <https://doi: 10.1136/bmjdr-2020-001436>.

Vicente-Herrero, M., Ramírez-Iñiguez, M. y Capdevila-García, L. (2022). La promoción de la Salud en el trabajo. Un paso más en prevención de riesgos laborales. Revisión. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 31(3), 247-319. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v31n3/1132-6255-medtra-31-03-300.pdf>





# Adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico de hipertensión arterial en dos centros de salud del estado Mérida, Venezuela 2024

## Adherence to pharmacological and non-pharmacological treatment of arterial hypertension in two health centers in the state of Mérida, Venezuela 2024

RANGEL, MARÍA<sup>1</sup>; SOSA, JOSELYN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

### Autor de correspondencia

dramarialejandrarangel@gmail.com

### Fecha de recepción

03/01/2025

### Fecha de aceptación

06/02/2025

### Fecha de publicación

28/02/2025

### Autores

Rangel, María

Médico Cirujano, Universidad de Los Andes

Correo: dramarialejandrarangel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9524-6966>

Sosa, Joselyn

Médico Cirujano, Universidad de Los Andes

Correo: joselynsosa30@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0783-8495>

### Citación:

Rangel, M. y Sosa, J. (2025). Adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico de hipertensión arterial en dos centros de salud del estado Mérida, Venezuela 2024. *GICOS*, 10(1), 91-105

DOI:



**RESUMEN**

**Objetivo:** determinar la adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico de hipertensión arterial en pacientes entre 30 a 85 años que acudieron a la consulta externa en dos centros de salud del estado Mérida, julio-septiembre de 2024. **Metodología:** estudio observacional descriptivo, de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 37 usuarios, distribuidos en 17 del Ambulatorio Consultorio Popular Tipo III (CPT III) de Chiguará, municipio Sucre, y 20 del Ambulatorio Rómulo Gallegos (CPT III), municipio Alberto Adriani. Se aplicó el instrumento TAQPH (treatment adherence questionnaire for patients with hypertension). **Resultados:** se observó predominio de sexo femenino (64,86%), nivel educativo de bachiller (32,43%) mientras que el 21,62% contaban con educación universitaria así mismo el rango de edad con mayor predominio fue el comprendido entre 41-60 años representado por el 51.35%. El punto de corte del instrumento es de 84 puntos, obteniendo un 91,9% de los encuestados, mostrando no adherencia al tratamiento. **Conclusiones:** La no adherencia al tratamiento tanto farmacológico y no farmacológico en la hipertensión arterial representa un problema de salud pública, demostrando el poco éxito en control de la hipertensión arterial, considerada como un factor de riesgo para el desarrollo de otras entidades como son: síndrome coronario, enfermedad cerebrovascular entre otros. Se asocia con aumento de ingreso hospitalario, costos sanitarios, morbimortalidad y comprometiendo la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** hipertensión arterial, antihipertensivos, cumplimiento y adherencia al tratamiento, encefalopatías.

**ABSTRACT**

**Objective:** to determine adherence to pharmacological and non-pharmacological treatment of high blood pressure in patients between 30 to 85 years old who attended two health centers in the state of Mérida, July – September 2024. **Methodology:** a descriptive, cross-sectional observational study. The sample was made up of 37 individuals, distributed in 17 individuals from Chiguara’s Ambulatory located in Sucre Municipality and 20 individuals from Rómulo Gallegos’s Ambulatory located in Alberto Adriani Municipality. The TAQPH instrument (Treatment Adherence Questionnaire for Patients with Hypertension) was applied. **Results:** a predominance of female sex was observed in 64.86% of the individuals. With a high school education level (32.43%). Only 21.62% possess a university education, and the age range with the highest predominance was between 41-60 years, represented by 51.35%. The cut-off point of the instrument is 84 points, obtaining 91.9% of the respondents, showing non-adherence to the treatment. **Conclusions:** non-adherence to both pharmacological and non-pharmacological treatment in patients with high blood pressure represents a public health problem, demonstrating the lack of success in controlling this entity. High blood pressure is considered a risk factor for the development of other pathologies such as: coronary syndrome, cerebrovascular disease, among others. It is associated with increased hospital admission, healthcare costs, morbidity and mortality, and compromising patients’ quality of life.

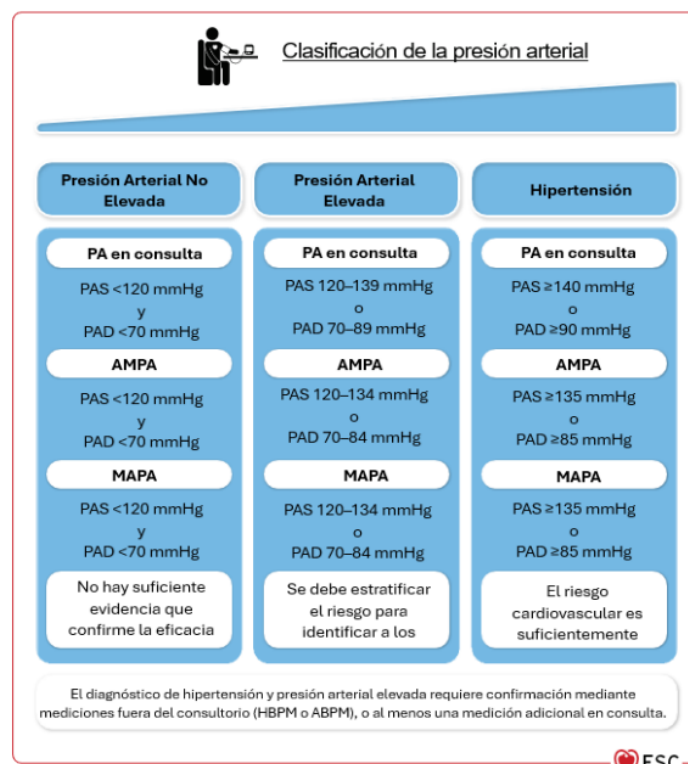
**Keywords:** arterial hypertension, antihypertensives, compliance and adherence to treatment, encephalopathies.

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es la enfermedad crónica no transmisible más común, siendo una importante causa de defunción temprana en todo el mundo, afecta a más de uno de cada cuatro hombres y una de cada cinco mujeres (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023), estimándose que 1280 millones de personas en el mundo con edades comprendidas entre 30 a 79 años sufren de hipertensión (Parada et al., 2024). Por lo que esta enfermedad aumenta significativamente los riesgos de padecer cardiopatías, encefalopatías, nefropatías entre otras enfermedades (OMS, 2023).

En relación con la prevalencia, está asociada a países de bajos y medianos ingresos donde se registran las dos terceras partes de los casos, debido, en gran medida, al incremento de los factores de riesgo entre esas poblaciones en las últimas décadas (Carbo y Berrones, 2022). En cuanto a los factores de riesgo se dividen en modificables como son el estrés, obesidad, tabaco, alcohol, drogas, alimentación con un excesivo consumo de sal, dietas ricas en grasas saturadas y grasas trans e ingesta insuficiente de hortalizas y frutas siendo estas últimas unas medidas las cuales tomadas en cuenta pueden optimizar y convertirse en medidas de prevención y control en su tratamiento. Por otro lado, los factores de riesgo no modificables son la genética, raza, edad superior a los 65 años y ciertas patologías como diabetes mellitus o nefropatías (OMS, 2023).

Con respecto a su clasificación, actualmente se presenta una nueva estratificación para la presión arterial:



**Figura 1.**

(Adaptado y modificado de Guías ESC HTA2024) Categorías de presión arterial. MAPA: monitorización ambulatoria de la presión arterial; PA: presión arterial; PAD: presión arterial diastólica; MAPA: monitorización domiciliaria de la presión arterial; PAS: presión arterial sistólica (McEvoy et al., 2024).

Esta clasificación (figura 1) busca identificar a pacientes en riesgo antes de que desarrollen hipertensión franca

(McEvoy et al. 2024).

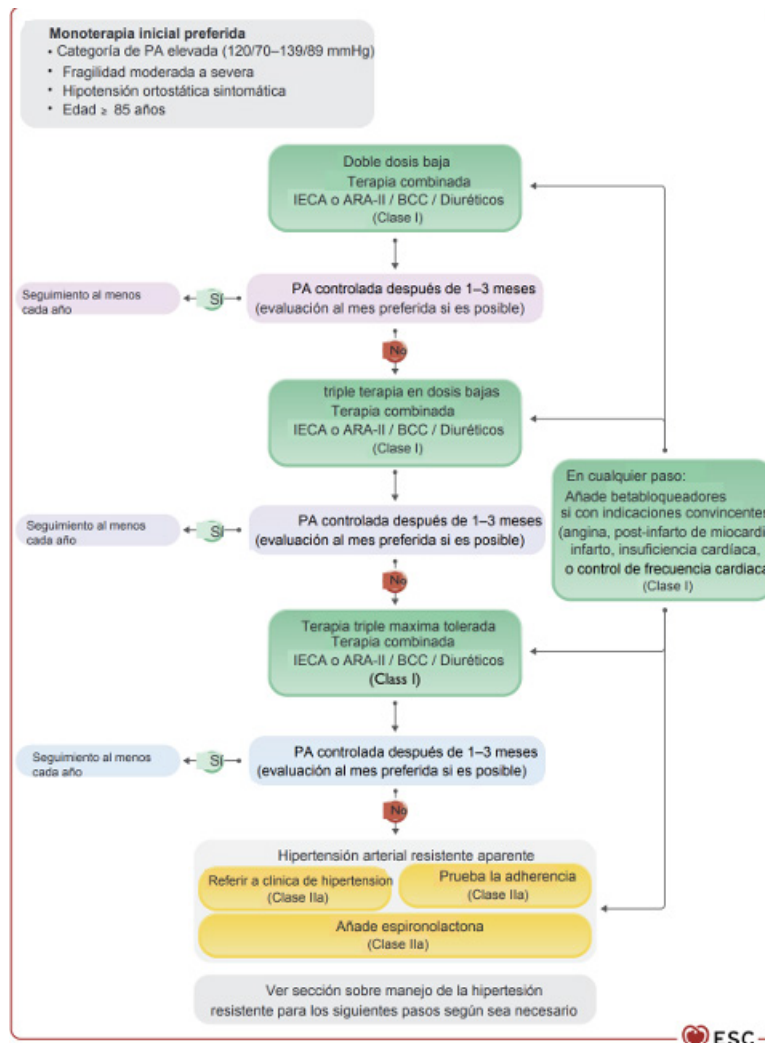
La HTA no suele presentar síntomas por lo que el diagnóstico se hace la mayoría de las veces de manera casual, cuando el paciente acude a consulta médica por otro motivo por lo que, al detectar estos pacientes, se debe confirmar el diagnóstico de HTA usando preferiblemente, mediciones de tensión arterial fuera de la consulta médica con automonitoreo de presión arterial ó AMPA. (McEvoy et al., 2024).

Una vez se confirma el diagnóstico de HTA se debe colocar tratamiento tomando en cuenta el riesgo cardiovascular del paciente. Además, es necesario implementar cambios en el estilo de vida como, por ejemplo, realizar ejercicio físico, cambios en la dieta, abandonar hábitos tabáquicos y/o alcohólicos; e iniciar tratamiento farmacológico.

Por lo que el tratamiento no farmacológico se basa principalmente en los siguientes puntos Flaño (2018): a) Pérdida de peso/grasa corporal, se estima que, por cada kilogramo de peso perdido, disminuye hasta 5 mmHg la presión arterial en pacientes hipertensos; b) Dieta saludable, consumir verduras frescas, frutas, granos, lácteos descremados con bajo contenido en grasas saturadas. Se estima que, siguiendo una dieta saludable, la presión arterial puede disminuir hasta 11 mmHg. Además, se asocia con una disminución del 20% de riesgo de eventos cardiovasculares; c) Disminuir el consumo de sal/ sodio en la dieta, con un consumo de menos de 1500mg/día, preferiblemente menos de 1000 mg/día en adultos, disminuyendo la presión arterial 5-6 mmHg; d) Se recomienda un total de 90-150 minutos semanales de ejercicio aeróbico con un aumento de la frecuencia cardíaca máxima entre 65-75%, pudiendo disminuir la presión arterial entre 6-8 mmHg. De hecho, los ejercicios de resistencia dinámica y de resistencia isométrica son recomendados, idealmente 2-3 veces por semana como complemento del ejercicio aeróbico; e) Abandono de hábitos nocivos como lo son el alcohol y el tabaco.

Además, se recomienda aumentar el consumo de potasio con una ingesta de 3.5 gr/día ya que esto se asocia con un descenso del riesgo cardiovascular, sin embargo, se debe individualizar cada caso ya que en aquellos pacientes con enfermedad renal crónica avanzada la ingesta diaria de potasio debe ser menor a 2.4 gr/día (McEvoy et al., 2024)

Por otro lado, el tratamiento farmacológico para la hipertensión arterial se basa en la combinación de distintos fármacos siguiendo una serie de pasos. Los principales fármacos para el tratamiento de la HTA son Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), Antagonistas del Receptor de Angiotensina II (ARA), Bloqueadores de los canales de calcio y tiazida like como tratamiento de primera línea. Los betabloqueantes se utilizan preferiblemente en casos de insuficiencia cardíaca, angina o posterior a infarto agudo al miocardio ya que estos tienen menor efectividad para prevención de eventos cardiovasculares y más efectos secundarios. La última actualización de la Sociedad Europea de Cardiología para el manejo de presión arterial elevada e hipertensión realizada en 2024 (McEvoy et al. 2024) recomienda el esquema de tratamiento:



**Figura 2**

(Adaptado y modificado de Guías ESC HTA 2024). Algoritmo práctico para la reducción farmacológica de la presión arterial. IECA, inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina; ARA II, bloqueador del receptor de angiotensina; PA, presión arterial; BCC, bloqueador de los canales de calcio; SE: seguimiento (McEvoy et al., 2024).

Los antagonistas de receptores de mineralocorticoides (ARM) especialmente la espironolactona está indicada en casos de HTA resistente al tratamiento farmacológico, siempre que se haya comprobado una buena adherencia al tratamiento.

Otros fármacos que se recomiendan son los inhibidores del cotransportador sodio/glucosa tipo 2 (SGLT2), en pacientes con enfermedad renal crónica, así como pacientes que cursan con hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2. Los inhibidores de neprilisina del receptor de angiotensina (ARNI) para pacientes con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección reducida que ameriten tratamiento antihipertensivo (McEvoy et al. 2024).

Por lo que se concretiza que tanto las intervenciones no farmacológicas como el tratamiento farmacológico son importantes para el manejo de pacientes hipertensos y se debe valorar la adherencia a ambos tipos.

La OMS define la adherencia al tratamiento como el grado en el que el comportamiento de una persona (tomar

el medicamento, seguir un régimen alimentario y ejecutar cambios en el estilo de vida), se corresponden con las recomendaciones dadas por un prestador de atención sanitaria (Ortega et al., 2018).

Se describen situaciones que se pueden agrupar en cuatro grandes dimensiones que intervienen directamente en el grado de adherencia al tratamiento, que son: el paciente, la patología, el tratamiento y el equipo de salud. Diversos estudios revelan que menos del 25% de pacientes logran una presión arterial óptima. Las tasas de adherencia varían entre el 50-70% dependiendo de los grupos de estudio, la duración del seguimiento y el régimen terapéutico implementado (Conte et al., 2020).

Sabiendo que el no cumplimiento del tratamiento antihipertensivo puede causar efectos adversos como los mencionados al inicio del texto, es de gran importancia saber cuáles son los factores que inciden en la falta de adherencia al tratamiento antihipertensivo.

El trabajo realizado por Solorzano (2015) tuvo como objetivo responder a la pregunta ¿cuáles son los factores relacionados al cumplimiento del tratamiento farmacológico en los pacientes hipertensos que acuden a la consulta y servicios de hospitalización de Medicina Interna del Hospital Dr. Enrique Tejera de Valencia? Con una muestra total de 110 personas, el 35% mostraron adherencia al tratamiento con control de presión arterial en el 41%. El 71.8 % de los encuestados no contaban con los recursos económicos para costear el tratamiento. La causa más frecuente de mala adherencia fue por olvido en un 72% y las reacciones adversas al medicamento representan el 43% de las causas de abandono. 69% de los encuestados refirieron buena comunicación con el proveedor de salud. El 20.3% se encontró en alto riesgo por no poseer los conocimientos necesarios para la continuidad del tratamiento.

En 2020, el estudio realizado por Conte et al. (2020) en el servicio de salud pública de España, demuestra que el 40% de los pacientes encuestados han olvidado en algún momento la toma del medicamento, el 10% señaló que abandona el tratamiento al notar mejoría de los síntomas.

En el trabajo realizado por Garcés et al. (2020), realizaron una revisión bibliográfica concluyendo que, en Ecuador, el nivel de adherencia al tratamiento es de 50.86% y que entre las principales causas de la no adherencia al tratamiento se encuentran falta de conocimiento sobre la enfermedad, no seguir las instrucciones dadas por el médico tratante y la ausencia de síntomas de la enfermedad.

La adherencia al tratamiento es un indicador de éxito en el control de pacientes hipertensos, por lo que se debe valorar en cada paciente que acude a consulta. La mayoría de los estudios revisados tratan de valorar la adherencia al tratamiento farmacológico, pero también se debe valorar la adherencia a las modificaciones en el estilo de vida ya que estas juegan un papel crucial en el control de las cifras de presión arterial, complementándose con el tratamiento farmacológico.

El objetivo del presente trabajo es determinar la adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico de hipertensión arterial en pacientes entre 30 a 85 años de edad que acudieron a la consulta externa en dos centros de salud del estado Mérida, durante julio y septiembre del 2024.



## METODOLOGÍA

Estudio observacional descriptivo, de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 37 usuarios, distribuidos en 17 del Ambulatorio Consultorio Popular Tipo III (CPT III) de Chiguará, municipio Sucre y 20 del Ambulatorio Rómulo Gallegos (CPT III), municipio Alberto Adriani, ambos del estado Mérida; los sujetos de estudio, cumplieron con los criterios hombres o mujeres con edades comprendidas entre 30 a 85 años, que contaran con diagnóstico de HTA de al menos 6 meses y con tratamiento antihipertensivo indicado por personal de salud; que acudieron a la consulta externa de los centros de salud ya mencionados. Por limitaciones de tiempo y recursos, se hizo un muestreo no probabilístico a conveniencia.

Las variables que se estudiaron fueron sexo, edad, nivel educativo, ocupación y adherencia al tratamiento. Además, se aplicó el instrumento TAQPH (Treatment Adherence Questionnaire for Patients with Hypertension o Cuestionario para la Adherencia al Tratamiento en Pacientes con Hipertensión) como instrumento de recolección de datos, el cual se divide en seis dimensiones (dimensión I= medicación, dimensión II= dieta, dimensión III= estimulantes, dimensión IV= ejercicio, dimensión V= control de peso corporal y dimensión VI= manejo del estrés) y consta de cuatro opciones de respuesta (nunca=1, algunas veces =2, la mayoría de las veces =3 y todo el tiempo =4). Según Esquivel y Díaz (2019), este cuestionario tiene una confiabilidad de 0.74, una validez de contenido de 0.91 y punto de corte para determinar la adherencia al tratamiento antihipertensivo de 84 puntos. Además, las autoras realizaron validación de contenido por juicio de expertos, considerando tres médicos especialistas en Medicina Interna y Cardiología y dos traductores, obteniendo un valor del Coeficiente de Validez de Contenido de 0,9865, lo cual indica que es un instrumento excelente para medir lo que pretende medir.

La recolección de datos tuvo lugar entre julio y septiembre de 2024, se realizó un consentimiento informado a cada paciente para cumplir con las normas éticas y se le aplicó el instrumento. El análisis de datos se realizó con el software Microsoft Excel 2019, calculando para las variables cualitativas, frecuencias y porcentajes, y a las variables cuantitativas, media y desviación estándar, también se aplicó un contraste de hipótesis se usó la prueba de Chi-cuadrado. Al momento de aplicar el instrumento, se le explicó a cada participante las pautas de las sociedades internacionales de salud para el cumplimiento de una dieta ideal en pacientes con hipertensión arterial.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se expresan las variables sociodemográficas estudiadas donde se observa que el 65% de los encuestados pertenece al sexo femenino. En cuanto al nivel educativo, el 32% finalizó sus estudios de bachillerato mientras que el 30% de los encuestados solo tienen educación primaria. Por otro lado, respecto a la variable edad, el mayor porcentaje de los encuestados (51%) se encuentra entre los 41 a 60 años, seguidos por el grupo de 61 a 80 años (35%) de los encuestados. Obteniendo como edad media 62 años con una desviación estándar de 12.94. Por último, la variable ocupación se dividió en profesional (médicos, enfermeras, educadores, psicopedagogos) con 10.81% de los encuestados y en no profesionales (obreros, agricultores,

choferes, aseadores, oficios del hogar, vigilantes) que representó el 89.18% de los encuestados.

**Tabla 1.**

*Variables sociodemográficas de los sujetos de investigación.*

<b>N=37</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	13	35,13
Femenino	24	64,86
<b>Nivel educativo</b>		
Ninguno	2	5,40
Primaria	11	29,72
Secundaria	4	10,81
Bachiller	12	32,43
Universitario	8	21,62
<b>Edad</b>		
21-40	1	2,70
41-60	19	51,35
61-80	13	35,13
Más 80	4	10,81
Media (DE)	62 (12,94)	
<b>Ocupación</b>		
Profesional	4	10,81
No profesional	33	89,18

Fuente: Cálculos propios.

En la tabla 2 se observa la adherencia al tratamiento antihipertensivo en ambos centros de salud, obtenido por la aplicación del cuestionario TAQPH. Con este instrumento, el punto de corte es 84 puntos, representando una buena adherencia al tratamiento igual o más de 84 puntos y una mala adherencia menos de 84 puntos. En la tabla se observa que apenas el 8.10% (n=3) de los encuestados muestra adherencia al tratamiento antihipertensivo (farmacológico y no farmacológico), este porcentaje se divide en 66.66% (n=2) en pacientes del Ambulatorio CPT III de Chiguará y 33.33% (n=1) en pacientes del Ambulatorio CPT III Rómulo Gallegos.

**Tabla 2.**

*Adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico en pacientes con HTA. Ambulatorio CPTIII Chiguará, Municipio Sucre y Ambulatorio CPT III Rómulo Gallegos, Municipio Alberto Adriana. Estado Mérida. 2024*

<b>Variable</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Adherencia al tratamiento	3	8.1
No adherencia al tratamiento	34	91.9
Total	37	100%

Fuente: Cálculos propios.

En la tabla 3, se desglosan las seis dimensiones estudiadas las cuales son: dimensión I (medicación), dimensión II (dieta), dimensión III (estimulantes), dimensión IV (ejercicio), dimensión V (control de peso), dimensión VI

(manejo del estrés). Se analizaron las seis dimensiones obteniendo como resultados lo siguiente:

Dimensión I que abarca las preguntas 1 –9 sobre adherencia a la medicación, valora la misma al interrogar sobre el cumplimiento de las indicaciones dadas por el médico en cuanto a frecuencia, horarios, dosis y continuidad del tratamiento a largo plazo. En esta dimensión cabe destacar que la pregunta número 2 ¿ha tomado los medicamentos según la dosis indicada por el médico?, obtuvo el mayor porcentaje positivo con el 81.08% para la respuesta “todo el tiempo”. Así mismo, las preguntas 1, 3, 5 y 6 obtuvieron respuestas positivas con más del 50% de los encuestados. Cabe mencionar que en el ítem 8 ¿Ha suspendido los medicamentos cuando ha sentido que los síntomas han mejorado?, se obtuvo un porcentaje del 59.45% para la opción “nunca” lo que sugiere una adherencia a la obtenida en la tabla 2.

La dimensión II, abarca la pregunta 10 - 18 relacionada a la dieta, valora parte del tratamiento no farmacológico. Toma en cuenta los cambios hechos en la alimentación diaria como la disminución del consumo de sal, dulces y azúcares, grasas y el aumento de fibra, frutas y verduras frescas. Se observa que, en los primeros dos ítems, la respuesta “todo el tiempo” fue seleccionada por el 21.62% de los encuestados, la respuesta “la mayoría de las veces” por el 27.02%, la opción “algunas veces” el 27.02% para el ítem 10 y el 35.13% para el ítem 11 y la respuesta “nunca” 24.32% para el ítem 10 y el 16.21% para el ítem 11. Por el contrario, en el ítem 13 el 43.24% de los encuestados seleccionaron la opción “algunas veces”. Cabe destacar que el mayor porcentaje de respuestas de esta dimensión, se observa en la respuesta “algunas veces”, sobre todo el ítem 14 con el 64.86%. Por otro lado, el ítem 18 obtuvo un mayor porcentaje de respuestas (62.16%) para la respuesta “nunca”.

La dimensión III valora el uso de estimulantes en las preguntas 19 – 21, como el consumo de café para el cual el 45.94% nunca ha disminuido el consumo de este, lo cual es un alto porcentaje de la muestra. En cuanto al consumo de bebidas alcohólicas ha sido restringido por el 48.64% de los pacientes. Por último, esta dimensión valora el abandono del tabaco o cigarrillo para el cual, el 67.56% refiere no consumir el mismo.

El ejercicio físico se valora en la dimensión IV con las preguntas 22 y 23, observando que el 51.35% nunca realiza el objetivo de actividad física semanal y el 48.64% nunca cumple el objetivo de tiempo semanal empleado para realizar ejercicio, lo cual representa un alto porcentaje de la muestra que no integra la actividad física como parte del tratamiento no farmacológico para la hipertensión arterial.

El control del peso corporal es valorado a través de las preguntas 24 y 25 en la dimensión V, el 45.94% de los encuestados refiere que la mayoría de las veces puede controlar la cantidad de comida que consume y el 35.13% controla el peso corporal todo el tiempo o la mayoría de las veces.

La última dimensión valora el manejo del estrés, el 43.24% de los pacientes encuestados, algunas veces reserva tiempo para relajarse, el 35.13% encuentra maneras para relajarse algunas veces. También, el 35.13% puede controlarse algunas veces emocionalmente ante eventos repentinos.

**Tabla 3**

*Adherencia del tratamiento a través instrumento TAQPH en los sujetos de la muestra.*

Dimensión I. Medicación	Todo el tiempo		La mayoría de las veces		Algunas veces		Nunca	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1. ¿Se ha tomado los medicamentos según la frecuencia indicada en la formula dada por el medico?	24	64.86	6	16.21	4	10.81	3	8.1
2. ¿Se ha tomado los medicamentos según la dosis?	30	81.08	4	10.81	3	8.1	0	0
3. ¿Ha tomado los medicamentos según el horario indicado por el medico?	21	56.75	7	18.91	9	24.32	0	0
4. ¿Se ha tomado los medicamentos por un largo plazo sin interrupciones según indicaciones dadas por el medico?	18	48.64	7	18.91	9	24.32	3	8.1
5. ¿Se ha tomado los medicamentos según indicaciones del médico, sin aumentar ni disminuir las dosis?	27	72.97	4	10.8	3	8.1	3	8.1
6. ¿Se ha seguido tomando los medicamentos así no haya presentado síntomas de hipertensión?	24	64.86	3	8.1	5	13.51	5	13.51
7. ¿Ha olvidado tomar sus medicamentos?	2	5.4	5	13.5	18	48.64	12	32.43
8. ¿Ha suspendido los medicamentos cuando ha sentido que los síntomas han mejorado?	5	13.51	1	2.70	9	24.32	22	59.45
9. ¿Ha mantenido el uso de los medicamentos a pesar de sentir que los síntomas han empeorado?	18	48.64	9	24.3	7	18.91	3	8.1
Dimensión II. Dieta								
10. ¿Ha cumplido una dieta baja en sal?	8	21.62	10	27.02	10	27.02	9	24.32
11. ¿Ha cumplido con una diara baja en grasa? Reducir el consumo de preparaciones fritas, salsas, aderezos, embutidos (fiambres – mortadela – comidas rápidas en general)	8	21.62	10	27.02	13	35.13	6	16.21
12. ¿Ha cumplido con una dieta baja en colesterol? Reducir el consumo de carnes rojas, piel de pollo, huevos, salsas (mayonesa – salsa de tomate- vinagretas industriales), aceite, manteca de cerdo y mantequilla	6	16.21	6	16.21	16	43.24	9	24.32
13. ¿ha disminuido el consumo de azucares y dulces?	1	2.70	15	40.54	19	51.35	2	5.40
14. ¿Ha aumentado el consumo de fibra? Tales como: papaya, piña, guanábana, durazno, pera y manzana; también cereales como avena, quinua y afrecho.	6	16.21	4	10.81	24	64.86	3	8.10
15. ¿Ha aumentado el consumo de verduras frescas?	8	21.62	9	24.32	17	45.94	3	8.10
16. ¿Ha aumentado el consumo de frutas frescas?	4	10.81	8	21.62	20	54.05	5	13.51
17. ¿Ha aumentado el consumo de granos? Incluye frijol, garbanzo, lentejas, arvejas. Además de frutos secos como maní, almendras y nueces	7	18.91	8	21.62	18	48.64	4	10.81

**Continuación de la Tabla 3***Adherencia del tratamiento a través instrumento TAQPH en los sujetos de la muestra.*

Dimensión I. Medicación	Todo el tiempo		La mayoría de las veces		Algunas veces		Nunca	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
18. ¿Ha aumentado el consumo de productos lácteos bajos en grasa? Por ejemplo, leche descremada, yogurt y queso bajo en grasa	1	2.70	5	13.51	8	21.62	23	62.16
Dimensión III. Estimulantes								
19. ¿Ha disminuido el consumo de café?	7	18.91	5	13.51	8	21.62	17	45.94
20. ¿Ha disminuido el consumo de bebidas alcohólicas?	18	48.64	5	13.51	9	24.32	5	13.51
21. ¿Ha dejado de fumar?	25	67.56	6	16.21	0	0	6	16.21
Dimensión IV. Ejercicio								
22. ¿Ha realizado ejercicio físico al menos 5 veces a la semana?	4	10.81	4	10.81	10	27.02	19	51.35
23. Al realizar ejercicio físico ¿le ha dedicado al menos 30 minutos?	4	10.81	4	10.81	11	29.72	18	48.64
Dimensión V. Control de peso								
24. ¿Ha podido controlar la cantidad de comida que consume?	9	24.32	17	45.94	11	29.72	0	0
25. ¿Ha mantenido bajo control su peso corporal?	13	35.13	13	35.13	8	21.62	3	8.10
Dimensión VI. Manejo del estrés								
26. ¿Ha reservado diariamente un tiempo de relajación para sí mismo?	4	10.81	9	24.32	16	43.24	3	8.10
27. ¿Ha recurrido a algunas formas para aliviar el estrés o la tensión?	5	13.51	10	27.02	13	35.13	9	24.32
28. ¿Se ha controlado emocionalmente ante eventos repentinos?	8	21.62	10	27.02	13	35.13	6	16.21

Fuente: Cálculos propios.

La tabla 4 representa un resumen por cada dimensión y el número y porcentaje de respuestas para cada opción del cuestionario. Para la dimensión I, el 50.71% de los pacientes respondió con la opción todo el tiempo, seguido del 20.11% con la opción algunas veces. En la dimensión II, el mayor porcentaje de pacientes dado por el 43.54% respondió algunas veces, seguido del 22.51% que respondió la mayoría de las veces. En la dimensión III, el 45.04% de encuestados respondió todo el tiempo y el 24.21% respondió nunca. En cuanto a los resultados de la dimensión IV, el 50% contestó con la opción nunca y el 28.37% algunas veces. Para la dimensión V, la mayoría de encuestados dado por 40.54% escogió la opción la mayoría de las veces, seguido por la opción todo el tiempo con el 29.72%. Por último, la dimensión VI, el 37.83% señaló la opción algunas veces y el 26.10% la mayoría de las veces.

**Tabla 4**

*Resumen por dimensión*

<i>Dimensión</i>	<i>Todo el tiempo</i>		<i>La mayoría de las veces</i>		<i>Algunas veces</i>		<i>Nunca</i>	
	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
I. Medicación	18,78	50.71	5.11	13.80	7.44	20.11	5.66	15.31
II Dieta	5.44	14.70	8.33	22.51	16.11	43.54	7,11	19.21
III Estimulantes	16.66	45.04	5.33	14.40	5.66	15.29	9.33	24.21
IV Ejercicio	4	10.81	4	10.81	10.50	28.37	18.50	50.00
V Control de peso	11	29.72	15	40.54	9.5	26.67	1.5	4.05
VI Manejo del estrés	5.66	15.31	9.66	26.10	14	37.83	6	16.21

Es importante resaltar que se cruzaron todas las dimensiones del instrumento utilizado TAQPH (Treatment Adherence Questionnaire for Patients with Hypertension) con cada una de las variables sociodemográficas sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas, ya que el resultado fue de  $p > 0,005$  el cual se realizó a través de la prueba de chi cuadrado a un nivel de confianza de 95%.

**DISCUSIÓN**

El objetivo de este trabajo fue medir la adherencia al tratamiento antihipertensivo en los pacientes que acudieron a los centros de salud mencionados, aplicando el cuestionario TAQPH, a partir del cual se estudió la adherencia de 37 sujetos. Se observó que solamente 8.10% de la muestra presenta adherencia al tratamiento con un punto de corte mayor o igual a 84 puntos, lo que difiere de los resultados obtenidos por Hernández y Madarriaga (2022), quienes obtuvieron una adherencia al tratamiento del 47.1%, aunque la muestra utilizada por las autoras mencionadas fue mucho más grande sigue siendo una diferencia significativa. Así mismo, los resultados obtenidos por los autores Herrera, Tejada y Barrocal (2023) en los cuales se evidencia una adherencia al tratamiento del 46.5%, representan una gran diferencia con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación. La mala adherencia al tratamiento antihipertensivo en la muestra de sujetos estudiada es un claro indicador del fracaso en el manejo de la hipertensión arterial, lo que se puede asociar al nivel educativo de los sujetos, además del poco acceso a medicamentos que hay en el sistema de salud venezolano.

En cuanto a los resultados de la dimensión I (medicación), el 64.51% de los encuestados respondió positivamente (opción todo el tiempo o la mayoría de las veces) y el 35.42% lo hizo de manera negativa (opción “nunca” o algunas veces), sin embargo, se debe recordar que el ítem 8 de esta dimensión toma como respuesta positiva a la adherencia la opción nunca por lo que el porcentaje final de adherencia puede variar. Estos resultados pueden compararse con los obtenidos por Rivero (2021), quien obtiene en esta dimensión, 77% de respuestas positivas y 2.1% de respuestas negativas.

En la dimensión II (dieta), se obtuvo que el 37.21% de los encuestados cumple todo el tiempo o la mayoría de las veces con las pautas dietéticas para pacientes hipertensos en comparación con los resultados de Rivero (2021) donde el 82.7% de la muestra cumple una dieta baja en sal, el 81.3% disminuyó la ingesta de grasas, el 49% disminuyó el consumo de azúcar y el 33% aumentó el consumo de fibra y solo el 5% consume productos



lácteos bajos en grasas. Sin embargo, se observa una disminución en los porcentajes de respuestas positivas, por lo que la mala adherencia al tratamiento no farmacológico, específicamente los cambios dietéticos, será mayor a la del tratamiento farmacológico.

En cuanto a la dimensión III (estimulantes), hay diferencia entre las respuestas para cada ítem observando mayor número de respuestas positivas para la pregunta 21 con el 67.56% de los encuestados, sin embargo, para las preguntas 19 y 20 se obtuvieron respuestas positivas con menos del 50% de los encuestados. Si se compara esto con los resultados obtenidos por Hernández y Madarriaga (2022) para esta dimensión, se observa que hay mayor adherencia en la muestra estudiada por las autoras, con un 90 y 98% de respuestas positivas para las preguntas 20 y 21.

Los resultados de la dimensión IV relacionados al ejercicio físico demuestran que un porcentaje bajo de la muestra cumple con la actividad física sugerida para el control de las cifras tensionales. Solo el 10.81% de los encuestados cumple todo el tiempo con la actividad física y el 10.81% lo hace la mayoría de las veces. Al comparar los resultados de esta dimensión con en el trabajo de Rivero (2021) se ve cierta similitud, ya que en este caso los resultados para la adherencia al ejercicio físico demuestran que solo el 30.3% de la muestra realiza la actividad física sugerida y el 40% realiza el tiempo sugerido.

En la dimensión V (control de peso corporal), el mayor porcentaje lo obtuvo la respuesta “la mayoría de las veces”, pudiéndose considerar como una respuesta positiva. El porcentaje en este caso fue del 40.54% de los encuestados. Esto coincide con los resultados de Hernández y Madarriaga (2022) quienes obtuvieron porcentajes similares para esta dimensión de estudio, observando que el control de peso en los pacientes con hipertensión no es exitoso, lo cual demuestra poca adherencia al tratamiento no farmacológico.

Por último, la dimensión VI (manejo del estrés), se observa similitud entre las diferentes respuestas. El mayor porcentaje lo obtuvo la opción “algunas veces” con el 37.83%. En el trabajo realizado por Hernández y Madarriaga (2022), la mayoría de la muestra para esta dimensión escogió la respuesta de “la mayoría de las veces” con más de un 50% de respuestas, mostrando una mejor adherencia en esta dimensión que la obtenida en el presente trabajo.

## CONCLUSIONES

La adherencia al tratamiento antihipertensivo es un indicador de éxito en el manejo de esta patología, además disminuye el riesgo cardiovascular de los pacientes, así como de padecer complicaciones secundarias a un mal control farmacológico como son los síndromes coronarios agudos, accidentes cerebro vasculares, entre otros. Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian el predominio de la no adherencia al tratamiento farmacológico en 34 pacientes de 37 de la población encuestada, lo cual los expone a la aparición de complicaciones ya mencionadas. En el mismo orden de ideas, los resultados obtenidos a la adherencia de tratamiento no farmacológico evaluados a través de las dimensiones II, III y IV fueron bajos en comparación con los diferentes estudios. Por tanto, se concluye que la no adherencia al tratamiento tanto farmacológico

y no farmacológico en la HTA representa un problema de salud pública, el cual se asocia con un incremento de ingreso hospitalario, costos sanitarios, morbimortalidad y compromete la calidad de vida de los pacientes.

## RECOMENDACIONES

Se requiere realizar investigaciones que abarquen mayor cantidad de centros de salud y que permitan hacer una generalización de los resultados encontrados con un muestreo que logre establecer resultados confiables pudiéndose agregar variables como la cantidad y tipo de fármacos antihipertensivos tomados para controlar patología y factores que influyen en la no toma de los mismos como costo de fármacos, olvido, efectos secundarios provocados por medicamentos o dificultad para cumplir con la dieta. También sería útil conocer el peso y talla de los participantes para obtener el índice de masa corporal como marcador del control de peso en estos pacientes. Además los cambios de actitud hacia la concientización y conocimientos sobre esta enfermedad por parte de la población es vital y prioritaria, donde se logren conductas más sanas, cambios de estilos de vida no saludables; tomando esto como una estrategia terapéutica para dicha patología, lo cual se puede obtener generando campañas educativas para que así las personas realicen una mejor adherencia al tratamiento y se puedan disminuir sus complicaciones, ya que se trata de una enfermedad crónica.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no poseer ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Carbo, G., Berrones, L. (2022). Riesgos modificables relacionados a la hipertensión arterial. *Más Vita*, 4(2), 196–214. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0117>
- Conte, E., Morales, Y., Niño, C., Zamorano, C., Benavides, M., Donato, M., Llorach, C., Gómez, B., y Toro, J. (2020). La adherencia a los medicamentos en pacientes hipertensos y en muestra de la población general. *Revista de la OFIL*, 30(4), 313-323. <https://dx.doi.org/10.4321/s1699-714x2020000400011>
- Esquivel, N., & Díaz, L. (2019). Validity and Reliability of the Treatment Adherence Questionnaire for Patients with Hypertension. *Invest. Educ. Enferm.* 37(3), e09. DOI: 10.17533/udea.iee.v37n3e09.
- Flaño, J. (2018). *Tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial*. <https://medicina.uc.cl/publicacion/tratamiento-no-farmacologico-la-hipertension-arterial-esencial/>
- Garcés, J., Quillupangui, S., Delgado, P., Sarmiento, S., Samaniego, X., Garcia, G., Zapata C., Chuqui, S., Pañi, D., Peralta, D., & Pañi, J. (2020). Adherencia al tratamiento de la hipertensión arterial en adultos mayores. *Revista Latinoamericana de Hipertension*, (15)5, 322-329. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4484355>
- Hernández, A., Madarriaga, N. (2022). *Adherencia al tratamiento en personas inscritas en un programa de control de hipertensión arterial en una institución de salud de Montería-Córdoba, 2022* [Trabajo de grado, Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/0ac2eff4-519b-457e-bc8e-8236646089d8>
- Herrera, E., Berrocal, N., Tejada, B. (2023) Adherencia al tratamiento y creencias sobre los medicamentos en personas con hipertensión arterial. *Avances en Enfermería*, 41(2), 93311. <http://doi.org/10.15446/av.enferm.v41n2.93311>
- McEvoy, J., McCarthy, P., Bruno, R., Brouwers, S., Canavan, M., Ceconi, C., Christodorescu, R., Daskalopoulou, S., Ferro, C., Gerdts, E., Hanssen, H., Harris, J., Lauder, L., McManus, R., Molloy, G., Rahimi, K., Regitz-Zagrosek, V., Rossi, G., Sandset, E., Scheenaerts, B., Staessen, J., Uchmanowicz, I., Volterrani, M. y Touyz, R. (2024). Lineamientos ESC para el manejo de presión arterial elevada e

hipertensión arterial: Desarrollada por el grupo de trabajo sobre el manejo de presión arterial elevada e hipertensión arterial de la Sociedad Europea de Cardiología y reforzada por la Sociedad Europea de Endocrinología y la Sociedad Europea de Ictus. *Revista Europea del Corazón*, 45(38), 3912–4018, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae178>

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Hipertensión. Datos y cifras*. [https://www.who.int/es/health-topics/hypertension#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/hypertension#tab=tab_1)

Ortega, J., Sánchez, D., Rodríguez, O., Ortega, J., (2018). Adherencia terapéutica: un problema de atención médica. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 16(3), 226-232. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032018000300226&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032018000300226&lng=es&tlng=es)

Parada, F., Sotomayor, A., y Aguirre, D. (2024). *Guía para el manejo de la presión arterial alta y de la hipertensión arterial*. Congreso de Cardiología 2024 de la Sociedad Interamericana de Cardiología. <https://www.siacardio.com/wp-content/uploads/2015/01/Guia-ESC-2024-Hipertension-Arterial-1.pdf>

Rivero, J (2021). *SopORTE familiar y adherencia al tratamiento antihipertensivo en personas inscritas en un programa de control de hipertensión arterial. Córdoba, 2021* [Trabajo de grado, Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/3f3e18ac-1458-4bcb-9fa9-7ffa6ac3f71/content>

Solorzano, M (2015). *Adherencia al tratamiento farmacológico en pacientes con hipertensión arterial. Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera. Enero- mayo 2015* [Trabajo de grado, Universidad de Carabobo]. <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2506/msolorzano.pdf?sequence=>



# Análisis de la eficacia de las nuevas terapias en el tratamiento de la esclerosis lateral amiotrófica

## Analysis of the efficacy of new therapies in the treatment of amyotrophic lateral sclerosis

BRATTA, DIEGO<sup>1</sup>, JARAMILLO, JULIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica Particular de Loja. Loja-Ecuador

**Autor de correspondencia**  
dessireecostacastro@gmail.com

**Fecha de recepción**  
08/01/2025

**Fecha de aceptación**  
13/02/2025

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

### Autores

Bratta Castro, Diego  
Universidad Técnica Particular de Loja Loja-Ecuador  
Correo-e: dnbratta@utpl.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-0177-1670

Jaramillo Requena, Julia Estefany  
Universidad Técnica Particular de Loja Loja-Ecuador  
Correo-e: jejaramillo14@utpl.edu.ec  
ORCID: 0009-0006-7809-693X

### Citación:

Bratta, D. y Jaramillo, J. (2025). Análisis de la eficacia de las nuevas terapias en el tratamiento de la esclerosis lateral amiotrófica. *GICOS*, 10(1), 106-123

DOI:



---

## RESUMEN

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa que compromete a las motoneuronas superiores e inferiores, caracterizándose por la pérdida progresiva de sus funciones lo que conlleva debilidad muscular, parálisis, y, finalmente, insuficiencia respiratoria que lleva a la muerte del paciente. Es considerada una enfermedad catastrófica y aún no se ha encontrado una cura, por ello, esta investigación tiene como objetivo proporcionar los avances en tratamientos para ELA, identificando nuevos fármacos y evaluando su eficacia en comparación con las terapias convencionales. Se realizó una revisión de artículos científicos publicados entre 2019 y 2024, obtenidos mediante fórmulas en bases de datos: PubMed, Web of Science, Scopus y Biblioteca Virtual de Salud. Se obtuvieron 43 publicaciones de las cuales 29 fueron ensayos clínicos y 14 revisiones de la literatura. Los principales hallazgos fueron fármacos en distintas dianas terapéuticas y terapias con células madre. Se concluyen que los nuevos tratamientos para ELA se agrupan en fármacos para disminuir el daño neuronal a través de distintos mecanismos y terapias en base de células madre, las terapias inmunológicas no fueron concluyentes en esta revisión.

**Palabras clave:** esclerosis lateral amiotrófica, nuevas terapias, progresión de la enfermedad.

## ABSTRACT

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a neurodegenerative disease that involves the upper and lower motor neurons, characterized by progressive loss of function leading to muscle weakness, paralysis, and, finally, respiratory failure leading to death of the patient. It is considered a catastrophic disease and a cure has not yet been found, therefore, this research aims to provide advances in treatments for ALS, identifying new drugs and evaluating their efficacy compared to conventional therapies. A review of scientific articles published between 2019 and 2024 was performed, the articles were obtained using formulas in databases: PubMed, Web of Science, Scopus and Virtual Health Library. Forty-three publications were obtained of which 29 were clinical trials and 14 literature reviews. The main findings were drugs in different therapeutic targets and stem cell therapies. It is concluded that new treatments for ALS are grouped into drugs to reduce neuronal damage through different mechanisms and stem cell-based therapies; immunological therapies were not conclusive in this review.

**Keywords:** amyotrophic lateral sclerosis, new therapies, disease progression.

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa catastrófica y el riesgo de padecerla a lo largo de la vida es aproximadamente de 1 en 350 (Feldman et al., 2022), tiene una incidencia de aproximadamente 2 por 100.000 personas – año, una prevalencia de 6 a 9 por 100.000 personas en todo el mundo (Mead et al., 2023), afectando a la población entre 50 y 65 años (D’Antona et al., 2021). En Estados Unidos, para el 2017 existían 17.800 personas adultas diagnosticadas con ELA, representando así un grupo importante de investigación (D’Antona et al., 2021).

La ELA es invariablemente terminal y se acompaña de una discapacidad funcional progresiva. Desafortunadamente, la cura terapéutica no es posible y el objetivo del tratamiento es principalmente reducir el sufrimiento y mejorar la calidad de vida (Silva-Moraes et al., 2020). Por este motivo, el tratamiento de esta enfermedad debe ser integral y abordarse desde un punto de vista multidisciplinar, desde el momento de su diagnóstico hasta su fase terminal, incluyendo tratamientos farmacológicos, de neurorrehabilitación y sintomáticos (Ortega-Hombrados et al., 2021).

Se ha comprobado que aparte de los cambios musculares, existe el compromiso de autonomía y la comunicación, del 35 al 50% de los pacientes presentan cambios cognitivos y conductuales, que pueden ocurrir temprano en el curso de la enfermedad, incluyen la presencia de apatía, irritabilidad, desprecio por la higiene y cambios en los hábitos alimentarios. Aproximadamente el 15% de los casos de ELA cumplen con los criterios de diagnóstico de demencia frontotemporal. Además, en la ELA se producen depresión, ansiedad y alteraciones del sueño junto con el afecto pseudobulbar, que causa labilidad emocional (Kiernan et al., 2021).

Los únicos dos medicamentos aprobados en algunos países para frenar la ELA son el riluzol y la edaravona. La ventilación no invasiva también mejora la supervivencia y la calidad de vida de la ELA, todo esto ha sido ampliamente estudiado, y gracias al reconocimiento de la heterogeneidad, la genética y la comprensión más profunda de la fisiopatología de la ELA se han aportado nuevos enfoques de tratamiento a la comunidad de ELA. Estos abarcan nuevos diseños de ensayos para abordar la heterogeneidad, terapias genéticas, agentes inmunes contra la inflamación y células madre para enriquecer el entorno del SNC. Por ello, el analizar las principales implicaciones de estas nuevas terapias representa un importante avance para esta comunidad (Kiernan et al., 2021).

La neurodegeneración y la demencia plantean un importante desafío de salud pública en todo el mundo debido a su impacto devastador en la calidad de vida y la tremenda carga que suponen para los sistemas de atención sanitaria. El número de adultos con un diagnóstico de enfermedad neurodegenerativa en todo el mundo aumentará drásticamente en las próximas décadas: la población que envejece alberga una epidemia potencial de discapacidad funcional, dolor y pérdida de independencia. Entre los trastornos neurodegenerativos, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es la que causa la muerte más rápidamente; el tiempo típico desde la aparición de los síntomas hasta la muerte es de 2 a 3 años (Kiernan et al., 2021).

La esclerosis lateral amiotrófica es una enfermedad del sistema nervioso central (SNC) y se caracteriza por



una involución progresiva de las motoneuronas superiores e inferiores. Como consecuencia, se produce debilidad muscular, que provoca parálisis, extendiéndose desde diferentes regiones del cuerpo. Compromete la autonomía motora, la comunicación oral y escrita, la deglución y la respiración; sin embargo, los músculos oculares, la sensibilidad y el intelecto no se alteran (Ortega-Hombrados et al., 2021).

El campo de la ELA ha avanzado significativamente durante la última década, con rápidos avances en la comprensión de la arquitectura genética y los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad (Mead et al., 2023), sin embargo, aún representa un área de enorme necesidad insatisfecha; al ser una enfermedad incurable, las terapias para retardar la progresión de esta enfermedad netamente son las más importantes en cuanto a la investigación. Es por ello que, el presente trabajo de investigación busca analizar los mecanismos de acción y los posibles efectos secundarios de nuevas terapias farmacológicas con una comparación de las terapias estándar, para informar a los pacientes y a los profesionales sanitarios sobre las nuevas opciones de tratamiento disponibles y en proceso de creación, y así impulsar a la revisión más completa de las nuevas terapias a través de una visión general.

Con base en lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿En pacientes con esclerosis lateral amiotrófica, los nuevos avances en terapias farmacológicas en comparación con las convencionales son más efectivos en retardar la progresión de la enfermedad, mejorar la supervivencia y la calidad de vida? Por lo tanto, el objetivo es proporcionar los avances en tratamientos para ELA, identificando nuevos fármacos y evaluando su eficacia en comparación con las terapias convencionales.

## **METODOLOGÍA**

Esta revisión de alcance se basó en una búsqueda bibliográfica exhaustiva de artículos publicados en revistas científicas de alto impacto. Los artículos se seleccionaron en función de su relevancia para el tema de la revisión, la calidad metodológica y la actualidad de los datos, durante el periodo del 1 de enero 2019 al 5 de mayo del 2024 en las siguientes Bases Científicas de datos: PubMed, Web of Science, BVS, Scopus. Para llevar a cabo la búsqueda, se empleó un vocabulario controlado utilizando los tesauros de términos MeSH (Medical Subject Headings) y DeCs, junto con los operadores lógicos AND, OR y AND NOT Términos MeSH

## **RESULTADOS**

Se consiguieron 43 artículos y revisiones bibliográficas. En PubMed, se encontró un total de 26 publicaciones tipo ensayos clínicos, Web of Science proporcionó 14 revisiones de la literatura y 3 artículos científicos.

De las 43 publicaciones encontradas, 16 de ellas son estudios clínicos con distintos fármacos de distintos mecanismos de acción, pero 4 de estas publicaciones corresponden al fármaco fenilbutirato de sodio y taurursodiol, por lo que se decide transformar en un grupo para la discusión, los 12 estudios clínicos restantes evalúan fármacos con mecanismos de acción diversos. Otro grupo obtenido fueron 4 estudios clínicos de terapia tipo inmunológica. En cuanto a estudios a base de células madre, se encontraron 8 entidades. Por su lado, para artículos que hablen sobre terapias basadas en métodos de imagen, se encontró 1 publicación.

Finalmente, se encontraron 14 revisiones de la literatura relacionadas con tratamientos para la ELA, de manera individual como en otro tipo de enfermedades neurodegenerativas, pero en forma de apartados para ELA por lo que se consideraron parte de los hallazgos encontrados.

## DISCUSIÓN

### **Fenilbutirato de sodio y taurursodiol (PB y TURSO)**

Es un conjugado formado por un inhibidor de la deacetilasa de histonas Iannitti y Palmieri (2011) y un ácido biliar ambifílico (DailyMed, 2023), aunque se desconoce el mecanismo por el cual ejerce sus efectos terapéuticos en pacientes con ELA, en modelos experimentales redujo la muerte neuronal al mitigar simultáneamente el estrés del retículo endoplasmático y la disfunción mitocondrial (Paganoni et al., 2020). El ensayo CENTAUR publicado en 2020 demostró una disminución más lenta en la puntuación de la escala revisada de valoración funcional de la esclerosis lateral amiotrófica (ALSFRS-R) para los pacientes que tomaron el fármaco durante las 24 semanas; sin embargo, no consiguió relevancia para otros resultados secundarios que analizaron la disminución de fuerza muscular y los niveles de biomarcadores (Paganoni et al., 2020).

El principal beneficio funcional se obtuvo en los pacientes que consumieron el fármaco por 42 semanas durante la fase de extensión abierta (OLE) del estudio CENTAUR; en donde se observó además 6.5 meses más de mediana de supervivencia y una reducción del 44% en el riesgo de muerte para los pacientes que recibieron esta terapia desde la fase inicial del ensayo clínico (66 semanas) (Paganoni et al., 2021). Paganoni et al. (2023), propusieron un análisis con controles externos, utilizando una base de datos histórica para pacientes con ELA: Pooled Resource Open-Access ALS Clinical Trials Database (PRO-ACT) y emparejaron estadísticamente a cada participante de esta base con los pacientes del estudio CENTAUR.

Este análisis demostró un incremento de 10 meses en la supervivencia en aquellos pacientes que recibieron PB y TURSO. Aunque los estudios para PB y TURSO no terminaban de completar la fase III para ser aprobados por la FDA, ante la presión mediática de los pacientes con ELA, la FDA tuvo que aprobar este fármaco en 2022, la publicación de Xu et al. (2023), respalda que, en enfermedades terminales como la ELA, resulta más beneficioso aceptar un margen de error tipo I más extenso (validar una terapia que podría no ser totalmente eficaz) que incurrir en un error tipo II (restringir el acceso a un tratamiento que podría salvar vidas) (Xu et al., 2023).

Aunque la fecha de corte en los criterios de inclusión para el análisis de los artículos incluidos en esta revisión fue hasta el 5 de mayo de 2024, es necesario destacar que en el estudio publicado por Ketabforoush, et al. (2024), se demostró que en el ensayo Phoenix (fase III), que la terapia de PB y TURSO resultó ser ineficaz para pacientes con ELA, dado que no se observaron cambios en la puntuación total de la ALSFRS-R a las 48 semanas.

### **Fármacos con distintas dianas terapéuticas**

En cuanto al resto de fármacos revisados en la investigación, se encontró al estudio japonés (JETALS) para

metilcobalamina, una forma activa de la vitamina B12 que se cree aumenta la amplitud de los potenciales de acción musculares y disminuye la concentración de homocisteína en el líquido cefalorraquídeo (LCR). En dosis ultra altas (50 mg intramuscular 2 veces al día), demostró una significativa disminución del deterioro funcional en pacientes de etapas tempranas de ELA; es decir, diagnosticados dentro del primer año desde el inicio de los síntomas y que durante 12 semanas de observación no hayan tenido una disminución rápida de la puntuación en la escala ALSFRS-R, así se reveló una reducción del 43% de la puntuación de esta escala para los pacientes con metilcobalamina y además se reportó un perfil de seguridad beneficioso a pesar de ser dosis ultra altas (Oki et al., 2022).

Sin embargo, se deben considerar las limitaciones del estudio porque los autores mencionaron que al elegir pacientes en un periodo tan temprano (1 año) es posible que existan errores diagnósticos, como el reportado en un paciente cuyo diagnóstico final fue estenosis del canal espinal cervical. Ahora bien, también es importante mencionar que la metilcobalamina es útil siempre y cuando la progresión de la enfermedad sea moderada o esté en fases iniciales, los autores mencionan que en estudios similares con pacientes que tenían 3 años con la enfermedad, este fármaco no fue beneficioso (Oki et al., 2022).

Este resultado contrasta con la terapia basada en perampanel, antiepiléptico de tipo antagonista no competitivo de los receptores AMPA que actúa reduciendo la excitación neuronal mediada por el glutamato, este estudio no mostró eficacia para ELA, además estuvo asociado con preocupaciones de seguridad en dosis altas; según los autores las altas dosis y los efectos adversos provocaron una tasa de abandono por parte de los pacientes, que se sumó al abandono esperado por la progresión natural de la enfermedad, además los resultados sugieren que a dosis más altas en lugar de mostrar mejoría, se agravó el deterioro de la función bulbar para estos pacientes (Aizawa et al., 2022).

A diferencia del estudio JETALS que seleccionó pacientes en etapa temprana de la enfermedad, el estudio que evalúa perampanel seleccionó una población con una progresión de síntomas más rápida y con sintomatología durante al menos 2 años, recalando así la importancia de la etapa de ELA para la realización de estudios, sobre todo al manejar altas dosis de medicamentos con mecanismos de acción aún desconocidos para la enfermedad (Wainger et al., 2021).

Siguiendo esta línea de excitación neuronal, ezogabina, un anticonvulsivo que abre canales de potasio KCNQ2-5, logró reducir la excitabilidad neuronal cortical y espinal con el tratamiento de 900 mg/día; aumentando la inhibición intracortical de intervalo corto (SICI) en casi un 40 %, esto se traduce a la reducción de excitabilidad neuronal y, por ende, del estrés neuronal (Wainger et al., 2021). Cabe destacar que este beneficio solo se observó con la dosis más alta durante el estudio, por lo que los autores concluyen que este efecto es dosis dependiente, sin embargo, estos resultados no fueron valorados con escalas clínicas para medir la progresión de la ELA. El avance que aporta este estudio clínico es el uso de estimulación magnética transcraneal (TMS) y estudios de conducción nerviosa con seguimiento de umbral (TTNCS) como biomarcadores importantes para futuras investigaciones con otros fármacos para ELA (Wainger et al., 2021).

En el área molecular, pero en la misma línea neuronal, aparece guanabenz, es un agonista del receptor adrenérgico alfa-2 que regula la síntesis de proteínas a través de la activación de factores traduccionales, impidiendo la acumulación de proteínas mal plegadas y la sobrecarga del retículo endoplasmático, lo que contribuye a reducir la muerte neuronal (Wainger et al., 2021). En el estudio publicado por Dalla Bella et al. (2021), se evaluó la utilidad de este fármaco para estimar si es necesario un estudio en fase III, y se encontró que durante los 6 meses que duró el programa, hubo una respuesta dosis – dependiente en todos los pacientes mostrando un retardo en la progresión de la enfermedad.

Específicamente en los pacientes con ELA de tipo bulbar, guanabenz llegó a estabilizar la enfermedad; no hubo progreso para ningún estadio del sistema de clasificación clínica Milán-Torino, además, se registró que en la escala ALSFRS existió en promedio una disminución de 0.33 puntos por mes. Los efectos adversos reportados de este fármaco igualmente son dosis – dependiente: debilidad, xerostomía, somnolencia e hipotensión fueron los más frecuentes y estadísticamente significativos (Dalla Bella et al., 2021).

Puesto que este fármaco es prometedor especialmente para el tipo de ELA de inicio bulbar, se recomiendan estudios fase III. Para terminar con esta línea, ropinirol, un agonista del receptor D2 de dopamina (D2R) comúnmente utilizado para la enfermedad de Parkinson, ha sido evaluado como tratamiento para ELA, en el estudio ROPALS publicado en 2023 por Morimoto et al. (2023), demostraron que en la fase OLE, los pacientes que recibieron ropinirol mostraron una supresión significativa de la disminución de la ALSFRS-R y 27,9 semanas adicionales de supervivencia sin progresión de la enfermedad, además mostrando una tasa de deterioro funcional entre un 21% y un 60% más lenta, que se considera clínicamente significativo, sin embargo, dado el tamaño pequeño de la muestra y la tasa muy alta de abandono en el período de extensión abierto, los autores recomiendan más estudios para validar la eficacia de ropinirol.

Dentro del grupo de acción muscular, levosimendán, un inodilatador/ sensibilizador del calcio, que se cree puede mejorar la función del diafragma al unirse a la troponina C, sensibilizando músculos cardíacos y esqueléticos, los autores, Al-Chalabi et al. (2019); Tycińska et al. (2020); Wood (2021), en el estudio publicado por Al-Chalabi, et al. (2019), mostraron mejoras específicas en la función respiratoria supina pero no en la capacidad vital en posición vertical (CVS) que era el objetivo principal; la mejoría en la función respiratoria supina es un mejor predictor de supervivencia que la capacidad vital en posición vertical, dado que el rendimiento diafragmático se reduce más drásticamente al acostarse que al sentarse.

En la fase OLE, se demostró que existe una disminución de 1 punto/mes en la escala ALSFRS-R, complementando al resultado principal, por lo que los autores sugieren se realice un estudio fase III. Por otro lado, en lo encontrado para reldesemtiv, un activador rápido de troponina del músculo esquelético, diseñado para mejorar la función muscular, en el estudio FORTITUDE-ALS Shefner et al. (2021), no mostró cambios estadísticamente significativos, sin embargo, presentó tendencias que favorecen a este fármaco; las tres principales métricas analizadas (ALSFRS-R, CVS y fuerza muscular) indican disminuciones de al menos 20% en la tasa de declive con el tratamiento de reldesemtiv. La medida más relevante mencionada por los autores es la disminución en la escala ALSFRS-R sobre todo en los pacientes con ELA más agresiva o de diagnóstico

reciente, asimismo, los autores sugieren un estudio fase III para comprobar la eficacia del fármaco con un modelo estadístico que sea funcional, tomando en cuenta los errores presentados en esta publicación (Shefner et al., 2021).

Para complementar esta información, Gebrehiwet, et al. (2023), buscaron demostrar una tendencia que justifique el uso de reldesemtiv y los futuros ensayos clínicos; encontraron que hubo cambios modestos, pero estadísticamente significativos para las medidas de utilidades de la calidad de vida relacionada con la salud (health utilities) y los años de vida ajustados por calidad (QALYs). En los pacientes del estudio FORTITUDE-ALS, equivalente a 1,5 días de completa salud durante el periodo de consumo, es decir, la mejora en la calidad de vida percibida por los pacientes y los doctores favoreció al grupo reldesemtiv lo que justifica el estudio fase III que está en progreso (Gebrehiwet et al., 2023).

Para fármacos dirigidos a la autofagia, se encontró el estudio publicado por Chen et al. (2020), sobre el tamoxifeno, un reconocido fármaco anticancerígeno, que mostró otro mecanismo de acción al mejorar la autofagia a través de la vía dependiente e independiente de la diana de rapamicina en células de mamífero (mTOR). Los autores encontraron diferencias en la disminución de ALSFRS-R en etapas iniciales, aunque sin diferencias significativas en el largo plazo, sugiriendo posibles beneficios transitorios, sin embargo, tal como lo menciona Potenza et al. (2024), dado el tamaño limitado de la muestra (10 pacientes con tamoxifeno y 8 con placebo), no se pueden obtener conclusiones definitivas y se espera se siga investigando sobre este fármaco.

Por otro lado, con el objetivo de mitigar el estrés celular y la inflamación, se encuentra Prime C Salomon-Zimri et al. (2023), una combinación entre ciprofloxacino y celecoxib, que busca presentar beneficios para la ELA en 3 aspectos: procesamiento de microARN, quelación de hierro (a través de ciprofloxacino) y neuroinflamación (a través de celecoxib), midiendo los resultados del tratamiento con biomarcadores como TDP-43, una proteína relacionada con la autofagia que se cree está aumentada en pacientes con ELA. Salomon-Zimri et al. (2023), encontraron que el hallazgo más notable es la reducción de los niveles de TDP-43 en exosomas neuronales derivados (NDEs). Este resultado sugiere un efecto biológico beneficioso de Prime C a nivel molecular; sin embargo, dado el tamaño de la muestra no se pudo validar estos datos con estadística significativa, por lo que los autores sugieren se realicen más estudios.

Aunque no es un fármaco como tal, el procedimiento de plasmaféresis con reemplazo de albúmina elimina de la sangre moléculas tóxicas y elementos inflamatorios, que podrían favorecer la neurodegeneración en ELA. Adicionalmente, el intercambio plasmático con reemplazo de albúmina, proporciona proteínas que poseen características antioxidantes y antiinflamatorias, optimizando el traslado de moléculas y la estabilidad de la barrera hematoencefálica, y según lo publicado por Povedano et al. (2022), hubo un beneficio clínico al ralentizar la progresión de la enfermedad en un 36,4% de los pacientes y en mantener la evolución de la enfermedad en un 54,5% de los casos, contribuyendo así a modificar la progresión de la enfermedad; sin embargo, la pequeña muestra de este estudio indica que se deberían realizar investigaciones más grandes.

Cabe señalar, que el uso de toxina botulínica tipo A (BTX-A), que provoca una parálisis muscular flácida

transitoria al unirse a las terminales nerviosas bloqueando la liberación de neurotransmisores mediante la escisión del complejo SNARE, ha demostrado una mejora en la calidad de vida de los pacientes del estudio publicado por Marvulli et al. (2019), quienes concluyeron que la combinación de BTX-A con fisioterapia puede aliviar los síntomas de espasticidad durante al menos 90 días después de la inyección con toxina botulínica, mejorando así la higiene personal, la movilidad y la reducción del dolor.

### **Terapia inmunológica**

Camu et al. (2020), evaluaron el uso de aldesleukina, una intercelucina-2 (IL-2) recombinante humana que promueve la proliferación, diferenciación y reclutamiento de células T y B, células NK y timocitos, con el fin de aumentar los linfocitos T reguladores (Tregs) para atacar la neuroinflamación crónica de los pacientes con ELA, con inyecciones subcutáneas de 1 MUI y 2 MUI durante 3 meses, se observó un aumento significativo de los Tregs; sin embargo, no hubo ningún cambio en las medidas para la progresión de la enfermedad. Por otro lado, el estudio publicado para atibuclimab Henderson et al. (2021), indica que un anticuerpo monoclonal IC11 bloquea los receptores CD14 en macrófagos, monocitos y células dendritas para reducir la inflamación innata. Sharygin et al. (2023) al igual que aldesleukina, no mostró resultados clínicamente significativos a los 33 días de seguimiento; no obstante, mostró una marcada disminución de los niveles de neurofilamento light chain (NfL), un marcador de daño neuronal útil para la ELA.

Adicionalmente, Thonhoff et al. (2022), a través de un estudio que evaluó infusiones de Tregs autólogos expandidos *ex vivo* combinados con IL-2, encontraron que la función supresora de los Tregs aumentó y en 6 de 8 pacientes existió una progresión lenta o nula de la enfermedad, un hallazgo que ningún otro estudio había mencionado; sin embargo, al ser una muestra de solo 8 pacientes durante 24 semanas, los autores consideran que se deben realizar estudios más extendidos.

Finalmente, la rapamicina, un inmunosupresor que inhibe la activación y proliferación de linfocitos T al unirse a la proteína FKBP-12 y bloquear la cinasa mTOR, disminuyó los niveles de IL-18, pero no se encontraron mejoras clínicas e incluso el objetivo principal de aumentar la concentración de Tregs no se cumplió, por lo que no es concluyente (Mandrioli et al., 2023). En todos los casos, todos los tratamientos inmunosupresores fueron bien tolerados, indicando así seguridad, pero no una eficacia clínica para la progresión de la enfermedad o mejoras en la calidad de vida.

### **Terapia de células madre**

En el estudio para evaluar la funcionalidad de células madre neurales humanas (hNSCs) derivadas de fetos humanos fallecidos por muerte intrauterina espontánea tras un procedimiento quirúrgico único, se evidenciaron mejoras transitorias en los primeros 4 meses; sin embargo, no se detuvo la progresión de la enfermedad en el periodo de seguimiento a 5 años y existieron limitaciones como el tamaño de la muestra, actualmente se está realizando un estudio fase II para mejorar los resultados obtenidos en este estudio (Mazzini et al., 2019).

Para el ensayo clínico fase II de NurOwn, células madre mesenquimales (MSCs) autólogas modificadas para



secretar factores neurotróficos (NTFs) derivadas de la médula ósea del propio paciente en una sola dosis, reveló resultados prometedores sobre todo para el grupo de progresión rápida de ELA en las semanas 4 y 12 del estudio (Berry et al., 2019).

En la fase III para NurOwn, Wang et al. (2020), involucraron la administración de 3 dosis cada 8 semanas, no se logró obtener resultados estadísticamente significativos en los criterios de evaluación de eficacia (Corey, 2020). Por otro lado, un estudio sobre células madre mesenquimales derivadas de la gelatina de Wharton (WJ-MSC) derivadas del cordón umbilical de recién nacidos sanos Barczewska et al. (2020), mostró datos estadísticamente prometedores; la tasa de supervivencia favoreció a los pacientes que recibieron la terapia con 1183 días de supervivencia vs 640 días en el grupo de referencia PRO ACT, además el 80.6% de los pacientes manifestaron una reducción o una estabilización en la puntuación de la escala ALSFRS-R; sin embargo, estos resultados se deben interpretar con precaución al tratarse de un estudio tipo caso control de 5 años y se omitieron factores genéticos.

En el estudio piloto publicado por Siwek et al. (2020), acerca del uso de células madre mesenquimales autólogas derivadas de la médula ósea (BM-MSC), administradas en 3 dosis por vía intratectal con aproximadamente 10 millones de células por cada inyección, mostraron cambios a nivel individual, sin embargo, en el análisis grupal no hubo cambios estadísticamente significativos, posiblemente por el limitado tamaño de la muestra (8 participantes).

Para complementar estos resultados, se realizó un estudio en fase II con el mismo procedimiento de células madre autólogas en 19 participantes, de los cuales solo 10 recibieron las 4 dosis completas, después de cada inyección se obtuvo una mejora significativa en la progresión del ALSFRS-R en un 47.4% de promedio, con beneficios clínicos a corto y mediano plazo (Petrou et al., 2021), sin embargo, se necesitan estudios con muestras más grandes para evaluar la eficiencia de esta terapia.

En 2023, se realizó otro estudio piloto con el mismo procedimiento, en el que a diferencia del anterior estudio piloto realizado por Siwek et al. (2020), se aplicó una sola inyección intratectal de células madre autólogas  $15 \pm 3$  millones de células que en este caso si generó la disminución de  $2 \pm 3.08$  puntos en la escala ALSFRS-R, la diferencia entre estos resultados se puede atribuir a la mayor contracción de la dosis; sin embargo, los hallazgos no terminan de ser concluyentes dada la muestra de este estudio (5 pacientes) (Shamsaei et al., 2023).

Se ha encontrado notables beneficios en la terapia con astrocitos humanos funcionales derivados de células madre embrionarias (AstroRx®), en una única dosis intratectal con seguimiento durante 1 año en 5 pacientes que recibieron 100 millones de células y otros 5 pacientes que recibieron 250 millones de células; hubo una reducción del 66% en la tasa de deterioro para ALSFRS-R en el primer grupo y en un 45% para el segundo grupo al seguimiento de los primeros 3 meses, sin embargo, para los meses 6 y 12, no se registraron cambios en la tasa de funcionalidad, por lo que los autores sugirieron se repita la dosis administrada cada 3 meses, y aumentar el tamaño de la muestra para estudios posteriores (Gotkine et al., 2023).

Finalmente, en este grupo, se presenta un tratamiento con Muse cells (Multilineage-differentiating Stress-Enduring cells) derivadas de células madre mesenquimales alogénicas con seis dosis, una vez al mes durante 6 meses, mostrando una mejoría transitoria en la escala ALSFRS-R, no obstante, no se encontró una mejoría estadísticamente significativa al término del estudio (Yamashita et al., 2023).

## **Procedimientos**

Se ha evaluado la estimulación transcraneal con corriente directa (tDCS) corticoespinal para mitigar los síntomas en pacientes con ELA. Benussi et al. (2023), aplicaron tDCS sobre la corteza motora bilateral y la médula espinal cervical durante 20 minutos, 5 días a la semana, por dos semanas. En el grupo A recibió primero placebo y luego de seis meses tDCS, mientras que el grupo B recibió en ambas ocasiones tDCS; en este último grupo se encontró una menor disminución en la fuerza muscular medida por la escala MRC (Medical Research Council megascore) y se registró una mejor calidad de vida según las escalas ALSAQ-40 y EQ-VAS; aunque no hubo cambios en la escala ALSFRS-R, dada la tendencia positiva, los autores recomendaron realizar más investigaciones sobre este procedimiento.

## **Hallazgos de las revisiones**

Actualmente, se están desarrollando ensayos clínicos en fase III sobre distintos fármacos en Estados Unidos (Wang et al., 2020), entre ellos: ácido tauroursodesoxicólico, masitinib, aceite de cannabidiol (CBD) y arimoclomol, este último es el único con resultados difundidos a través de una publicación científica; los autores encontraron que este fármaco no mejoró los resultados de eficacia en comparación con el grupo placebo (Benatar et al., 2024). Para el ácido tauroursodesoxicólico los resultados parciales no encuentran resultados positivos para esa terapia, pero se espera encontrar la publicación oficial en periodo futuro (Rare Daily Staff, 2024).

Según la revisión publicada por Kwon y Koh (2020), que detalla nuevas dianas terapéuticas relacionadas a la microglía y los astrocitos, se han estudiado los resultados del ensayo clínico para masitinib, un inhibidor de tirosina quinasa c-Kit, sin embargo, este ensayo es realizado junto a riluzol, por lo que no se puede evaluar el beneficio clínico del fármaco individualmente (Ketabforoush et al., 2023; Palomo et al., 2021). Otros fármacos inhibidores de la proteína quinasa, como fasudil y bosutinib están siendo estudiados aún en fases tempranas, en el ensayo ROCK-ALS y en un estudio fase I en Japón (Palomo et al., 2021) respectivamente. Finalmente, Kwon y Koh (2020), describieron a tocilizumab, un anticuerpo que inhibe la señalización del receptor de IL-6, que, en los resultados publicados por Milligan et al. (2021), no demostró diferencias clínicas significativas.

En la revisión de Corcia et al. (2021), se describe a deferiprona, un quelante de hierro, que aún se encuentra en fase de estudio, y ravulizumab, un anticuerpo monoclonal humanizado recombinante con alta especificidad contra el componente C5 humano, que no desaceleró la progresión de la enfermedad (Genge et al., 2023).

Xu et al. (2021), presentan una revisión más amplia, y dentro de las terapias dirigidas a la autofagia, hay estudios realizados en animales que se espera que se completen en pacientes humanos: trehalosa, litio y

carbamazepina. Estos autores también mencionan terapias genéticas, siendo tofersen el más prometedor, sin embargo, este fármaco está dirigido netamente para la ELA familiar, por tanto, no es completa dentro de los objetivos de esa investigación. Tanto Xu et al. (2021), como Legare et al. (2022), mencionan al estudio CANALS para nabaximols, una combinación de THC (tetrahidrocannabinol) y CBD (cannadibiol) que es efectivo para reducir la espasticidad y el dolor mejorando la calidad de vida los pacientes con ELA. Riva et al. (2019), sin embargo, recomiendan la ejecución de estudios más grandes para validar esta terapia.

Hay tres revisiones que se enfocan netamente en describir o evaluar fármacos para ELA, (Jiang et al., 2022; Li y Bedlack, 2024; Tzeplaeff et al., 2023), entre ellos: pridopidina, ibudilast, RAPA-501 y BIIB105. Pridopidina es un agonista del receptor sigma-1 (S1R) que ya presenta resultados del estudio HEALEY ALS (fase II), se mostraron efectos beneficios en el habla y la mejoría clínica aumentando el tiempo de supervivencia para estos pacientes, se espera que estos resultados se complementen con el estudio fase III (Shefner et al., 2024).

Por su parte, ibudilast, un inhibidor de las citocinas proinflamatorias en las células gliales activadas aún está en fase de reclutamiento. RAPA-501 es una terapia de células T autólogas que en el estudio fase II si mostró un declive de la escala ALSFRS-R y de marcadores inflamatorios, se espera para julio del 2025 tener los resultados del estudio fase III para asegurar la eficacia de esta terapia. Por su parte, BIIB105 está diseñado para reducir el nivel de proteína Ataxin-2 en neuronas motoras pero los resultados del estudio se publicarán en julio del 2026 (Li y Bedlack, 2024).

Para finalizar con las revisiones, hay 5 nuevas dianas terapéuticas en las que se pueden buscar posibles terapias, Noor Eddin et al. (2024), mencionan que existen 15 estudios clínicos que muestran que los pacientes con ELA presentan disbiosis intestinal y el uso de prebióticos, probióticos y postbióticos como parte de la terapéutica, hay 7 estudios en animales que mostraron que cambios a nivel de la microbiota logran ralentizar la progresión de ELA, sin embargo, aún no hay estudios en humanos. Por su lado, los receptores acoplados a proteínas G (GPCR), como adenosina y cannabinoides, tienen potencial como dianas terapéuticas al reducir la neuroinflamación (Bassani et al., 2022).

Mientras que las células madre pluripotentes inducidas (iPSC) permiten identificar nuevos tratamientos personalizados para ELA esporádica y familiar, promoviendo la medicina de precisión (Ferraiuolo y Maragakis, 2021). Por último, la revisión de Hoxhaj et al. (2023), mencionan que el tratamiento sintomático y los cuidados paliativos también son importantes dianas terapéuticas que deben ser estudiadas en estos pacientes.

## CONCLUSIONES

Los avances en terapias farmacológicas para el tratamiento de la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) en distintas ramas terapéuticas, a comparación de riluzole y edavarona, prometen beneficios superiores; sin embargo, es necesario valorar los resultados de estudios fase III de los distintos fármacos estudiados.

Los nuevos tratamientos para ELA se agrupan en fármacos para disminuir el daño neuronal a través de distintos mecanismos y terapias en base de células madre, las terapias inmunológicas no fueron concluyentes en esta revisión.

La eficacia en cuanto a los nuevos tratamientos respecto a la progresión de la enfermedad, mejora de la supervivencia y calidad de vida, los más prometedores son metilcobalamina y las terapias con células madre, aunque los resultados deben analizarse en series más extensas de pacientes.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de esta revisión declaran no tener ningún conflicto de interés.

## FINANCIAMIENTO

No se ha recibido financiamiento o remuneración interna o externa para el desarrollo de esta revisión.

## REFERENCIAS

- Aizawa, H., Kato, H., Oba, K., Kawahara, T., Okubo, Y., Saito, T., Naito, M., Urushitani, M., Tamaoka, A., Nakamagoe, K., Ishii, K., Kanda, T., Katsuno, M., Atsuta, N., Maeda, Y., Nagai, M., Nishiyama, K., Ishiura, H., Toda, T., ... Kwak, S. (2022). Randomized phase 2 study of perampanel for sporadic amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Neurology*, 269(2), 885–896. <https://doi.org/10.1007/s00415-021-10670-y>
- Aktekin, M., y Uysal, H. (2020). Epidemiology of amyotrophic lateral sclerosis. *Turkish Journal Of Neurology*, 26(3). [https://jag.journalagent.com/tjn/pdfs/TJN\\_26\\_3\\_187\\_196%5BA%5D.pdf](https://jag.journalagent.com/tjn/pdfs/TJN_26_3_187_196%5BA%5D.pdf)
- Al-Chalabi, A., Shaw, P., Leigh, P. N., van den Berg, L., Hardiman, O., Ludolph, A., Aho, V. V., Sarapohja, T., y Kuoppamäki, M. (2019). Oral levosimendan in amyotrophic lateral sclerosis: a phase II multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 90(10), 1165. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-320288>
- Andrew, A. S., Bradley, W. G., Peipert, D., Butt, T., Amoako, K., Piro, E. P., Tandan, R., Novak, J., Quick, A., & Pugar, K. D. (2021). Risk factors for amyotrophic lateral sclerosis: a regional United States case-control study. *Muscle & Nerve*, 63(1), 52–59. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mus.27085>
- Barczewska, M., Maksymowicz, S., Zdolińska-Malinowska, I., Siwek, T., y Grudniak, M. (2020). Umbilical Cord Mesenchymal Stem Cells in Amyotrophic Lateral Sclerosis: an Original Study. *Stem Cell Reviews and Reports*, 16(5), 922–932. <https://doi.org/10.1007/s12015-020-10016-7>
- Bassani, D., Pavan, M., Federico, S., Spalluto, G., Sturlese, M., y Moro, S. (2022). The Multifaceted Role of GPCRs in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A New Therapeutic Perspective? *International Journal of Molecular Sciences*, 23(9). <https://doi.org/10.3390/ijms23094504>
- Benatar, M., Hansen, T., Rom, D., Geist, M. A., Blaettler, T., Camu, W., Kuzma-Kozakiewicz, M., van den Berg, L. H., Morales, R. J., Chio, A., Andersen, P. M., Pradat, P.-F., Lange, D., Van Damme, P., Mora, G., Grudniak, M., Elliott, M., Petri, S., Olney, N., ... Levine, T. (2024). Safety and efficacy of arimocloamol in patients with early amyotrophic lateral sclerosis (ORARIALS-01): a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre, phase 3 trial. *The Lancet Neurology*, 23(7), 687–699. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00134-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00134-0)
- Benussi, A., Cantoni, V., Grassi, M., Libri, I., Cotelli, M. S., Tarantino, B., Datta, A., Thomas, C., Huber, N., Kärkkäinen, S., Herukka, S.-K., Haapasalo, A., Filosto, M., Padovani, A., & Borroni, B. (2023). Cortico-spinal tDCS in amyotrophic lateral sclerosis: A randomized, double-blind, sham-controlled trial followed by an open-label phase. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*, 16(6), 1666–1676. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2023.11.008>
- Berry, J. D., Cudkowicz, M. E., Windebank, A. J., Staff, N. P., Owegi, M., Nicholson, K., McKenna-Yasek, D., Levy, Y. S., Abramov, N., & Kaspi, H. (2019). NurOwn, phase 2, randomized, clinical trial in patients with ALS: safety, clinical, and biomarker results. *Neurology*, 93(24), e2294–e2305. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008620>

- Boros, B. D., Schoch, K. M., Kreple, C. J., & Miller, T. M. (2022). Antisense Oligonucleotides for the Study and Treatment of ALS. *Neurotherapeutics*, *19*(4), 1145–1158. [10.1007/s13311-022-01247-2](https://doi.org/10.1007/s13311-022-01247-2)
- Camu, W., Mickunas, M., Veyrone, J.-L., Payan, C., Garlanda, C., Locati, M., Juntas-Morales, R., Pageot, N., Malaspina, A., Andreasson, U., Kirby, J., Suehs, C., Saker, S., Maseguin, C., De Vos, J., Zetterberg, H., Shaw, P. J., Al-Chalabi, A., Leigh, P. N., ... Bensimon, G. (2020). Repeated 5-day cycles of low dose aldesleukin in amyotrophic lateral sclerosis (IMODALS): A phase 2a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *EBioMedicine*, *59*. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2020.102844>
- Chen, P.-C., Hsieh, Y.-C., Huang, C.-C., & Hu, C.-J. (2020). Tamoxifen for amyotrophic lateral sclerosis: A randomized double-blind clinical trial. *Medicine*, *99*(22). [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/05290/tamoxifen\\_for\\_amyotrophic\\_lateral\\_sclerosis\\_\\_a.85.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/05290/tamoxifen_for_amyotrophic_lateral_sclerosis__a.85.aspx)
- Corcia, P., Beltran, S., Bakkouche, S. E., & Couratier, P. (2021). Therapeutic news in ALS. *Revue Neurologique*, *177*(5), 544–549. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neurol.2020.12.003>
- Corey, D. (2020, November 17). BrainStorm Announces Topline Results from NurOwn® Phase 3 ALS Study. *BrainStorm Cell Therapeutics*. <https://ir.brainstorm-cell.com/2020-11-17-BrainStorm-Announces-Topline-Results-from-NurOwn-R-Phase-3-ALS-Study>
- DailyMed. (2023, April 3). *RELYVRIO- sodium phenylbutyrate/taurursodiol powder, for suspension*. DailyMed. <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/drugInfo.cfm?setid=126747c4-39f3-4e20-8f3c-7b8596d8ba7d>
- Dalla Bella, E., Bersano, E., Antonini, G., Borghero, G., Capasso, M., Caponnetto, C., Chiò, A., Corbo, M., Filosto, M., Giannini, F., Spataro, R., Lunetta, C., Mandrioli, J., Messina, S., Monsurrò, M. R., Mora, G., Riva, N., Rizzi, R., Siciliano, G., ... Lauria, G. (2021). The unfolded protein response in amyotrophic later sclerosis: results of a phase 2 trial. *Brain*, *144*(9), 2635–2647. <https://doi.org/10.1093/brain/awab167>
- D'Antona, S., Caramenti, M., Porro, D., Castiglioni, I., & Cava, C. (2021). Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Diet Review. *Foods*, *10*(12). <https://doi.org/10.3390/foods10123128>
- Feldman, E. L., Goutman, S. A., Petri, S., Mazzini, L., Savelieff, M. G., Shaw, P. J., & Sobue, G. (2022). Amyotrophic lateral sclerosis. *The Lancet*, *400*(10360), 1363–1380. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01272-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01272-7)
- Ferraiuolo, L., & Maragakis, N. J. (2021). Mini-Review: Induced pluripotent stem cells and the search for new cell-specific ALS therapeutic targets. *Neuroscience Letters*, *755*, 135911. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.135911>
- Gebrehiwet, P., Meng, L., Rudnicki, S. A., Sarocco, P., Wei, J., Wolff, A. A., Butzner, M., Chiò, A., Andrews, J. A., Genge, A., Hughes, D. A., Jackson, C. E., Lechtzin, N., Miller, T. M., & Shefner, J. M. (2023). Health utilities and quality-adjusted life years for patients with amyotrophic lateral sclerosis receiving reldesemtiv or placebo in FORTITUDE-ALS. *Journal of Medical Economics*, *26*(1), 488–493. <https://doi.org/10.1080/13696998.2023.2192588>
- Genge, A., van den Berg, L. H., Frick, G., Han, S., Abikoff, C., Simmons, A., Lin, Q., Patra, K., Kupperman, E., & Berry, J. D. (2023). Efficacy and Safety of Ravulizumab, a Complement C5 Inhibitor, in Adults With Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, *80*(10), 1089–1097. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2023.2851>
- Gotkine, M., Caraco, Y., Lerner, Y., Blotnick, S., Wanounou, M., Slutsky, S. G., Chebath, J., Kuperstein, G., Estrin, E., Ben-Hur, T., Hasson, A., Molakandov, K., Sonnenfeld, T., Stark, Y., Revel, A., Revel, M., & Izrael, M. (2023). Safety and efficacy of first-in-man intrathecal injection of human astrocytes (AstroRx®) in ALS patients: phase I/IIa clinical trial results. *Journal of Translational Medicine*, *21*(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-03903-3>
- Henderson, R. D., Agosti, J. M., McCombe, P. A., Thorpe, K., Heggie, S., Heshmat, S., Appleby, M. W., Ziegelaar, B. W., Crowe, D. T., y Redlich, G. L. (2021). Phase 1b dose-escalation, safety, and pharmacokinetic study of IC14, a monoclonal antibody against CD14, for the treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *Medicine*, *100*(42). [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2021/10220/phase\\_1b\\_dose\\_escalation,\\_safety,\\_and.12.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2021/10220/phase_1b_dose_escalation,_safety,_and.12.aspx)
- Hoxhaj, P., Hastings, N., Kachhadia, M. P., Gupta, R., Sindhu, U., Durve, S. A., Azam, A., Auz Vinueza, M.



- J., B., Win, S. H., Rathod, D. C., & Afsar, A. P. (2023). Exploring Advancements in the Treatment of Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Comprehensive Review of Current Modalities and Future Prospects. *Cureus*, *15*(9), e45489. <https://doi.org/10.7759/cureus.45489>
- Iannitti, T., y Palmieri, B. (2011). Clinical and Experimental Applications of Sodium Phenylbutyrate. *Drugs in R & D*, *11*(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11591280-000000000-00000>
- Jiang, J., Wang, Y., & Deng, M. (2022). New developments and opportunities in drugs being trialed for amyotrophic lateral sclerosis from 2020 to 2022. *Frontiers in Pharmacology*, *13*, 1054006. <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2022.1054006/full>
- Ketabforoush, A., Faghihi, F., Azedi, F., Ariaei, A., Habibi, M. A., Khalili, M., Ashtiani, B. H., Joghataei, M. T., & Arnold, W. D. (2024). Sodium Phenylbutyrate and Tauroursodeoxycholic Acid: A Story of Hope Turned to Disappointment in Amyotrophic Lateral Sclerosis Treatment. *Clinical Drug Investigation*, *44*(7), 495–512. <https://doi.org/10.1007/s40261-024-01371-1>
- Ketabforoush, A. H. M. E., Chegini, R., Barati, S., Tahmasebi, F., Moghisseh, B., Joghataei, M. T., Faghihi, F., & Azedi, F. (2023). Masitinib: The promising actor in the next season of the Amyotrophic Lateral Sclerosis treatment series. *Biomedicine y Pharmacotherapy*, *160*, 114378. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114378>
- Kiernan, M. C., Vucic, S., Talbot, K., McDermott, C. J., Hardiman, O., Shefner, J. M., Al-Chalabi, A., Huynh, W., Cudkowicz, M., Talman, P., Van den Berg, L. H., Dharmadasa, T., Wicks, P., Reilly, C., & Turner, M. R. (2021). Improving clinical trial outcomes in amyotrophic lateral sclerosis. *Nature Reviews Neurology*, *17*(2), 104–118. <https://doi.org/10.1038/s41582-020-00434-z>
- Kwon, H. S., & Koh, S.-H. (2020). Neuroinflammation in neurodegenerative disorders: the roles of microglia and astrocytes. *Translational Neurodegeneration*, *9*(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s40035-020-00221-2>
- Legare, C. A., Raup-Konsavage, W. M., & Vrana, K. E. (2022). Therapeutic Potential of Cannabis, Cannabidiol, and Cannabinoid-Based Pharmaceuticals. *Pharmacology*, *107*(3–4), 131–149. <https://doi.org/10.1159/000521683>
- Li, X., & Bedlack, R. (2024). Evaluating emerging drugs in phase II y III for the treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *Expert Opinion on Emerging Drugs*, *29*(2), 93–102. <https://doi.org/10.1080/14728214.2024.2333420>
- Mandrioli, J., D’Amico, R., Zucchi, E., De Biasi, S., Banchelli, F., Martinelli, I., Simonini, C., Lo Tartaro, D., Vicini, R., Fini, N., Gianferrari, G., Pinti, M., Lunetta, C., Gerardi, F., Tarlarini, C., Mazzini, L., De Marchi, F., Scognamiglio, A., Sorarù, G., ... Cossarizza, A. (2023). Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of rapamycin in amyotrophic lateral sclerosis. *Nature Communications*, *14*(1), 4970. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-40734-8>
- Marvulli, R., Megna, M., Citraro, A., Vacca, E., Napolitano, M., Gallo, G., Fiore, P., & Ianieri, G. (2019). Botulinum Toxin Type A and Physiotherapy in Spasticity of the Lower Limbs Due to Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Toxins*, *11*(7). <https://doi.org/10.3390/toxins11070381>
- Masrori, P., & Van Damme, P. (2020). Amyotrophic lateral sclerosis: a clinical review. *European Journal of Neurology*, *27*(10), 1918–1929. <https://doi.org/10.1111/ene.14393>
- Mazzini, L., Gelati, M., Profico, D. C., Sorarù, G., Ferrari, D., Copetti, M., Muzi, G., Ricciolini, C., Carletti, S., Giorgi, C., Spera, C., Frondizi, D., Masiero, S., Stecco, A., Cisari, C., Bersano, E., De Marchi, F., Sarnelli, M. F., Querin, G., ... Group, on behalf of the A.-Nsc. T. S. (2019). Results from Phase I Clinical Trial with Intraspinal Injection of Neural Stem Cells in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Long-Term Outcome. *Stem Cells Translational Medicine*, *8*(9), 887–897. <https://doi.org/10.1002/sctm.18-0154>
- Mead, R. J., Shan, N., Reiser, H. J., Marshall, F., & Shaw, P. J. (2023). Amyotrophic lateral sclerosis: a neurodegenerative disorder poised for successful therapeutic translation. *Nature Reviews Drug Discovery*, *22*(3), 185–212. <https://doi.org/10.1038/s41573-022-00612-2>
- Milligan, C., Atassi, N., Babu, S., Barohn, R. J., Caress, J. B., Cudkowicz, M. E., Evora, A., Hawkins, G. A., Wosiski-Kuhn, M., Macklin, E. A., Shefner, J. M., Simmons, Z., Bowser, R. P., & Ladha, S. S. (2021). Tocilizumab is safe and tolerable and reduces C-reactive protein concentrations in the plasma



- and cerebrospinal fluid of ALS patients. *Muscle & Nerve*, 64(3), 309–320. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/mus.27339>
- Morimoto, S., Takahashi, S., Ito, D., Daté, Y., Okada, K., Kato, C., Nakamura, S., Ozawa, F., Chyi, C. M., Nishiyama, A., Suzuki, N., Fujimori, K., Kondo, T., Takao, M., Hirai, M., Kabe, Y., Suematsu, M., Jinzaki, M., Aoki, M., ... Okano, H. (2023). Phase 1/2a clinical trial in ALS with ropinirole, a drug candidate identified by iPSC drug discovery. *Cell Stem Cell*, 30(6), 766–780.e9. <https://doi.org/10.1016/j.stem.2023.04.017>
- Noor Eddin, A., Alfuwais, M., Noor Eddin, R., Alkattan, K., & Yaqinuddin, A. (2024). Gut-Modulating Agents and Amyotrophic Lateral Sclerosis: Current Evidence and Future Perspectives. *Nutrients*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/nu16050590>
- Obrador, E., Salvador, R., López-Blanch, R., Jihad-Jebbar, A., Vallés, S. L., & Estrela, J. M. (2020). Oxidative stress, neuroinflammation and mitochondria in the pathophysiology of amyotrophic lateral sclerosis. *Antioxidants*, 9(9), 901. <https://www.mdpi.com/2076-3921/9/9/901>
- Oki, R., Izumi, Y., Fujita, K., Miyamoto, R., Nodera, H., Sato, Y., Sakaguchi, S., Nokihara, H., Kanai, K., Tsunemi, T., Hattori, N., Hatanaka, Y., Sonoo, M., Atsuta, N., Sobue, G., Shimizu, T., Shibuya, K., Ikeda, K., Kano, O., ... Collaborators, J. E.-S. T. of U.-D. M. for A. L. S. (JETALS). (2022). Efficacy and Safety of Ultrahigh-Dose Methylcobalamin in Early-Stage Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, 79(6), 575–583. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.0901>
- Ortega-Hombrados, L., Molina-Torres, G., Galán-Mercant, A., Sánchez-Guerrero, E., González-Sánchez, M., & Ruiz-Muñoz, M. (2021). Systematic Review of Therapeutic Physical Exercise in Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis over Time. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph18031074>
- Paganoni, S., Hendrix, S., Dickson, S. P., Knowlton, N., Macklin, E. A., Berry, J. D., Elliott, M. A., Maiser, S., Karam, C., Caress, J. B., Owegi, M. A., Quick, A., Wymer, J., Goutman, S. A., Heitzman, D., Heiman-Patterson, T. D., Jackson, C. E., Quinn, C., Rothstein, J. D., ... Cudkowicz, M. E. (2021). Long-term survival of participants in the CENTAUR trial of sodium phenylbutyrate-aurursodiol in amyotrophic lateral sclerosis. *Muscle y Nerve*, 63(1), 31–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/mus.27091>
- Paganoni, S., Macklin, E. A., Hendrix, S., Berry, J. D., Elliott, M. A., Maiser, S., Karam, C., Caress, J. B., Owegi, M. A., Quick, A., Wymer, J., Goutman, S. A., Heitzman, D., Heiman-Patterson, T., Jackson, C. E., Quinn, C., Rothstein, J. D., Kasarskis, E. J., Katz, J., ... Cudkowicz, M. E. (2020). Trial of Sodium Phenylbutyrate–Taurursodiol for Amyotrophic Lateral Sclerosis. *New England Journal of Medicine*, 383(10), 919–930. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1916945>
- Paganoni, S., Quintana, M., Sherman, A. V., Vestrucci, M., Wu, Y., Timmons, J., Cudkowicz, M., & Consortium, the P. R. O.-A. A. L. S. C. T. (2023). Analysis of sodium phenylbutyrate and taurursodiol survival effect in ALS using external controls. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 10(12), 2297–2304. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/acn3.51915>
- Palomo, V., Nozal, V., Rojas-Prats, E., Gil, C., & Martinez, A. (2021). Protein kinase inhibitors for amyotrophic lateral sclerosis therapy. *British Journal of Pharmacology*, 178(6), 1316–1335. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bph.15221>
- Petrou, P., Kassis, I., Yaghmour, N. E., Ginzberg, A., & Karussis, D. (2021). A phase II clinical trial with repeated intrathecal injections of autologous mesenchymal stem cells in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *FBL*, 26(10), 693–706.
- Potenza, R. L., Armida, M., & Popoli, P. (2024). Can Some Anticancer Drugs Be Repurposed to Treat Amyotrophic Lateral Sclerosis? A Brief Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(3). <https://doi.org/10.3390/ijms25031751>
- Povedano, M., Paipa, A., Barceló, M., Woodward, M. K., Ortega, S., Domínguez, R., Aragonés, M. E., Horrillo, R., Costa, M., & Páez, A. (2022). Plasma exchange with albumin replacement and disease progression in amyotrophic lateral sclerosis: a pilot study. *Neurological Sciences*, 43(5), 3211–3221. <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05723-z>
- Rare Daily Staff. (2024, March 27). *TUDCA-ALS Late-Stage Trial in ALS Patients Fails*. Global Genes. <https://globalgenes.org/raredaily/tudca-als-late-stage-trial-in-als-patients-fails/>

- Riva, N., Mora, G., Sorarù, G., Lunetta, C., Ferraro, O. E., Falzone, Y., Leocani, L., Fazio, R., Comola, M., Comi, G., Formaglio, F., Rossi, P., Clerici, M., Falzone, Y. M., Pozzi, L., Martinelli, D., Cerri, F., Lopez, I. D., Martinelli-Boneschi, F., ... Chio, A. (2019). Safety and efficacy of nabiximols on spasticity symptoms in patients with motor neuron disease (CANALS): a multicentre, double-blind, randomised, placebo-controlled, phase 2 trial. *The Lancet Neurology*, *18*(2), 155–164. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30406-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30406-X)
- Rokade, A. V., Yelne, P., & Giri, A. (2022). Riluzole and edavarone: The hope against amyotrophic lateral sclerosis. *Cureus*, *14*(10). 10.7759/cureus.30035
- Salomon-Zimri, S., Pushett, A., Russek-Blum, N., Van Eijk, R. P. A., Birman, N., Abramovich, B., Eitan, E., Elgart, K., Beaulieu, D., Ennist, D. L., Berry, J. D., Paganoni, S., Shefner, J. M., & Drory, V. E. (2023). Combination of ciprofloxacin/celecoxib as a novel therapeutic strategy for ALS. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*, *24*(3–4), 263–271. <https://doi.org/10.1080/21678421.2022.2119868>
- Shamsaei, G., Houshmand, F., Ahmadzadeh Deylami, A., Valizadeh, A., Rafie, S., & Moradi, M. (2023). The Efficacy and Safety of Intrathecal Autologous Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stromal Cells in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Pilot Study. *Adv Pharm Bull*, *13*(2), 361–367. <https://doi.org/10.34172/apb.2023.043>
- Sharygin, D., Koniaris, L. G., Wells, C., Zimmers, T. A., & Hamidi, T. (2023). Role of CD14 in human disease. *Immunology*, *169*(3), 260–270. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/imm.13634>
- Shefner, J. M., Andrews, J. A., Genge, A., Jackson, C., Lechtzin, N., Miller, T. M., Cockroft, B. M., Meng, L., Wei, J., Wolff, A. A., Malik, F. I., Bodkin, C., Brooks, B. R., Caress, J., Dionne, A., Fee, D., Goutman, S. A., Goyal, N. A., Hardiman, O., ... Rudnicki, S. A. (2021). A Phase 2, Double-Blind, Randomized, Dose-Ranging Trial Of Reldesemtiv In Patients With ALS. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*, *22*(3–4), 287–299. <https://doi.org/10.1080/21678421.2020.1822410>
- Shefner, J., Oskarsson, B., Cohen, Y., Chen, K., Leitner, M., Berry, J., Macklin, E., Chibnik, L., Pothier, L., Geva, M., Goldberg, P., Hayden, M., Paganoni, S., & Cudkowicz, M. (2024). Pridopidine for the Treatment of ALS—Results from the Phase 2 Healey ALS Platform Trial (S5.003). *Neurology*, *102*(17\_supplement\_1), 6524. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000206526>
- Silva-Moraes, M. H., Bispo-Torres, A. C., Barouh, J. L., Lucena, P. H., Armani-Franceschi, G., Dorea-Bandeira, I., Vieira, F., Miranda-Scippa, Â., Quarantini, L. C., Lucena, R., & Bandeira, I. D. (2020). Suicidal behavior in individuals with amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, *277*, 688–696. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.08.066>
- Siwek, T., Jezierska-Woźniak, K., Maksymowicz, S., Barczewska, M., Sowa, M., Badowska, W., & Maksymowicz, W. (2020). Repeat administration of bone marrow-derived mesenchymal stem cells for treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *26*, e927484-1. <https://doi.org/10.12659/MSM.927484>
- Thonhoff, J. R., Berry, J. D., Macklin, E. A., Beers, D. R., Mendoza, P. A., Zhao, W., Thome, A. D., Triolo, F., Moon, J. J., & Paganoni, S. (2022). Combined regulatory T-lymphocyte and IL-2 treatment is safe, tolerable, and biologically active for 1 year in persons with amyotrophic lateral sclerosis. *Neurology: Neuroimmunology & Neuroinflammation*, *9*(6), e200019. <https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000200019>
- Tycińska, A., Gierlotka, M., Bugajski, J., Deja, M., Depukat, R., Gruchała, M., Grześk, G., Kasprzak, J. D., Kubica, J., Kuciewicz-Czech, E., Leszek, P., Płonka, J., Sobkowicz, B., Straburzyńska-Migaj, E., Wilk, K., Zawislak, B., Zymliński, R., & Stępińska, J. (2020). Levosimendan in the treatment of patients with acute cardiac conditions: an expert opinion of the Association of Intensive Cardiac Care of the Polish Cardiac Society. *Kardiologia Polska*, *78*(7–8), 825–834. <https://doi.org/10.33963/kp.15551>
- Tzeplaeff, L., Wilfling, S., Requardt, M. V., & Herdick, M. (2023). Current State and Future Directions in the Therapy of ALS. In *Cells* (Vol. 12, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/cells12111523>
- Vallejo Camino, W. F., y Zambrano Robledo, S. J. (2019). *Manejo de secreciones bronquiales en pacientes adultos con esclerosis lateral amiotrófica*
- Van Tress, J. J. (2020). *Amyotrophic Lateral Sclerosis Patients' Sociological Resilience, Self-Determination, and Decision-Making for Life-Sustaining Treatments* [Doctoral dissertation, Walden University].

<https://www.proquest.com/docview/2456893949?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>

- Wainger, B. J., Macklin, E. A., Vucic, S., McIllduff, C. E., Paganoni, S., Maragakis, N. J., Bedlack, R., Goyal, N. A., Rutkove, S. B., Lange, D. J., Rivner, M. H., Goutman, S. A., Ladha, S. S., Mauricio, E. A., Baloh, R. H., Simmons, Z., Pothier, L., Kassis, S. B., La, T., ... Cudkowicz, M. E. (2021). Effect of Ezogabine on Cortical and Spinal Motor Neuron Excitability in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, 78(2), 186–196. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.4300>
- Wang, G. Y., Rayner, S. L., Chung, R., Shi, B. Y., & Liang, X. J. (2020). Advances in nanotechnology-based strategies for the treatments of amyotrophic lateral sclerosis. *Materials Today Bio*, 6, 100055. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2020.100055>
- Wood, H. (2021). Levosimendan fails to improve respiratory function in amyotrophic lateral sclerosis. *Nature Reviews Neurology*, 17(11), 660. <https://doi.org/10.1038/s41582-021-00569-7>
- Xu, Q., Cho, J., Ben Chaouch, Z., & Lo, A. W. (2023). Incorporating patient preferences and burden-of-disease in evaluating ALS drug candidate AMX0035: a Bayesian decision analysis perspective. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*, 24(3–4), 281–288. <https://doi.org/10.1080/21678421.2022.2136994>
- Xu, X., Shen, D., Gao, Y., Zhou, Q., Ni, Y., Meng, H., Shi, H., Le, W., Chen, S., & Chen, S. (2021). A perspective on therapies for amyotrophic lateral sclerosis: can disease progression be curbed? *Translational Neurodegeneration*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40035-021-00250-5>
- Yamashita, T., Nakano, Y., Sasaki, R., Tadokoro, K., Omote, Y., Yunoki, T., Kawahara, Y., Matsumoto, N., Taira, Y., Matsuoka, C., Morihara, R., & Abe, K. (2023). Safety and Clinical Effects of a Muse Cell-Based Product in Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis: Results of a Phase 2 Clinical Trial. *Cell Transplantation*, 32, 09636897231214370. <https://doi.org/10.1177/09636897231214370>



# Terapia neural perivascular e intravascular ecoguiada. Revisión bibliográfica

## Echo-guided perivascular and intravascular neural therapy. Bibliographical review

PINO-VALBUENA, MARIAM<sup>1</sup>; LÓPEZ-SILVA, JESÚS ALEJANDRO<sup>1</sup>; BALZA, OMAR<sup>1</sup>; SALAS-VERA, CARMEN<sup>1</sup>; PINO-VALBUENA, CRISTIAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Vascular Vesalius. Mérida, Venezuela

**Autor de correspondencia**  
cristianpino\_1@hotmail.com

**Fecha de recepción**  
11/01/2025

**Fecha de aceptación**  
14/02/2025

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

### Autores

Pino-Valbuena, Mariam Yuleska  
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela  
Correo-e: mariampino.1@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1189-0884>

López-Silva, Jesús Alejandro  
Estudiante de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela  
Correo-e: jals01estudios@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0099-5099>

Balza Rojas Omar Enrique  
Médico cirujano, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela  
Correo electrónico: omare11b@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2742-9064>

Pino-Valbuena, Cristian Jhonnatan  
Médico Especialista en Cirugía General  
Médico Especialista en Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología  
Correo-e: cristianpino\_1@hotmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2026-8827>

Salas-Vera, Carmen Elena  
Médico Especialista en Cirugía General  
Médico Especialista en Cirugía Vascular Periférica, Angiología y Linfología  
Correo-e: mayita179@hotmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0066-4600>

### Citación:

Pino-Valbuena, M., López-Silva, J., Balza, O., Salas-Vera, C., Pino-Valbuena, C. (2025). Terapia neural perivascular e intravascular ecoguiada. Revisión bibliográfica. *GICOS*, 10(1), 124-133

DOI:



---

**RESUMEN**

La terapia neural, también conocida como medicina neural terapéutica o acupuntura alemana, es una técnica terapéutica creada por los hermanos Ferdinand y Walter Huneke en el año 1925 que consiste en la inyección de anestésicos locales para la resolución de diferentes malestares, ya sea sobre la conducción nerviosa, perivascular o intravascular. La procaína es el anestésico local más utilizado por su acción rápida, prolongada y de difícil toxicidad por sobredosis. La presente revisión tiene como objetivo proporcionar evidencia científica actualizada sobre la terapia neural, sus ventajas, desventajas y efectos adversos, con énfasis en pacientes con patologías vasculares. Se llevó a cabo la búsqueda de información en las bases de datos de PubMed, NIH, Medline, y Google Académico, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH y DeCS, en las que se obtuvo un total de 55 artículos, de los cuales se incluyeron 22 estudios de revisión narrativa, revisión sistemática y metaanálisis publicados en los últimos cinco años, basados en terapia neural, patología vascular periférica y procedimientos ecoguiados. Como principales resultados de un procedimiento ecoguiado se menciona el abordaje del vaso sanguíneo de manera objetiva, evitando estructuras adyacentes, garantizando una única punción que acorta el tiempo requerido, y a su vez, proporciona comodidad al paciente. La terapia neural, especialmente cuando se combina con el ultrasonido, representa una herramienta valiosa en el arsenal terapéutico para el tratamiento de diversas patologías mejorando significativamente la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** medicina neuralterapéutica, procaína, lesiones del sistema vascular, ultrasonografía Doppler, terapia por ultrasonido.

**ABSTRACT**

Neural therapy, also known as therapeutic neural medicine or German acupuncture, is a therapeutic technique created by the brothers Ferdinand and Walter Huneke in 1925, which consists of injecting local anesthetics to address a range of health concerns, either on nerve conduction, perivascular or intravascular. Procaine is the most widely used local anesthetic due to its rapid and prolonged action, and its difficult toxicity by overdose. The aim of this review is to provide updated scientific evidence on neural therapy, its advantages, disadvantages and adverse effects, with emphasis on patients with vascular pathologies. The search for information was carried out in the databases of PubMed, NIH, Medline, and Google Scholar, relying on the use of descriptors in health sciences or terminology MESH and DeCS, in which a total of 55 articles were obtained, including 22 studies of narrative review, systematic review and meta-analysis published in the last five years, based on neural therapy, peripheral vascular pathology and ultrasound-guided procedures. The main results of ultrasound-guided procedures are the objective approach to the vessel, the avoidance of adjacent structures, and the guarantee of a single puncture, which reduces the time required and provides comfort to the patient. Neural therapy, especially when combined with ultrasound, represents a valuable tool in the therapeutic arsenal for the treatment of various pathologies, significantly improving the quality of life of patients.

**Keywords:** neural therapeutic medicine, procaine, vascular system injuries, ultrasonography, Doppler, ultrasonic therapy.



La terapia neural es un tratamiento que consiste en la administración de procaína en nervios periféricos, glándulas, vasos sanguíneos, entre otros tejidos; utilizado para la resolución de diversos malestares, principalmente en pacientes con dolores crónicos. Su aplicación fue muy popular a finales de la primera mitad del siglo XX e inicios de la segunda, sin embargo, tras la introducción de anestésicos locales más fuertes como la bupivacaina y la etidocaína en las décadas de los 60's y 70's, y la descripción de las complicaciones asociadas a su administración endovenosa, se dejó de lado el estudio de sus beneficios. Entre las vías de administración descritas para la terapia neural, destacan la intravascular y la perivascular, por lo que el saber realizar un correcto acceso venoso o arterial por punción resulta necesario para su aplicación (Marín, 2017).

El acceso venoso o arterial por punción es una de las técnicas más antiguas que son practicadas de forma rutinaria en la práctica médica, desde sus inicios registrados en las antiguas civilizaciones egipcias, griegas y romanas; a pesar de ello, al ser un procedimiento invasivo, no está exento de complicaciones, y es por ello que desde el principio de su práctica, tanto la técnica como los instrumentos utilizados, han sido mejorados progresivamente con el fin de reducir al máximo los riesgos, entendiendo que con esta técnica se busca la rehabilitación pronta y segura del afectado. Actualmente, el acceso vascular cuenta con diferentes herramientas imagenológicas que lo hacen aún más sencillo, rápido y seguro, tal es el caso del ultrasonido que actúa como guía para mejorar la precisión del acceso vascular por punción en los diferentes procedimientos que lo requieran, como en la terapia neural, que al ser invasivos no están exentos de complicaciones, y que serían mayores ante una administración a ciegas (Caballero et al., 2023).

En la revisión de Aliaga et al. (2023), se concluyó que la terapia neural es efectiva y segura, declaración que compartía en 2017 Marín, quien realizó una búsqueda bibliográfica para precisar indicaciones, dosis, seguridad y efectos secundarios en el uso intravascular de la procaína. Por su parte, Abdo et al. (2023), en su estudio sobre el ultrasonido, buscaron demostrar la experiencia de su uso en la colocación de un catéter central en casos de hemodiálisis, concluyendo que la utilización del ultrasonido reduce considerablemente las complicaciones en el acceso por punción a vasos sanguíneos incluso en aquellos pacientes de alto riesgo.

La presente revisión tiene como objetivo proporcionar evidencia científica actualizada sobre la terapia neural, sus ventajas, desventajas y efectos adversos, con énfasis en pacientes con patologías vasculares y el cómo el uso del ultrasonido permite una mayor precisión en su administración al servir de guía visual durante el procedimiento.

## **METODOLOGÍA**

Se realizó un artículo de revisión bibliográfica sobre la terapia neural ecoguiado en patologías vasculares. La búsqueda se efectuó en las bases de datos de PubMed, NIH, Medline, y Google Académico, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH y DeCS, DOC, en un intervalo de tiempo comprendido entre los años 2019 y 2024. Se consideraron como criterios de inclusión estudios



de revisión narrativa, revisión sistemática y metaanálisis publicados en los últimos cinco años, basados en terapia neural, patología vascular periférica y procedimientos ecoguiados, hallando 55 artículos de los cuales se incluyeron 22 estudios y se excluyeron 33 estudios que no cumplieron con los criterios anteriores.

## RESULTADOS

### Terapia neural

También conocida como medicina neural terapéutica o acupuntura alemana es una técnica creada por los hermanos Ferdinand y Walter Huneke en el año 1925 que consiste en la inyección de anestésicos locales para reparar la disfunción del sistema nervioso autónomo; representa un tratamiento alternativo para pacientes resistentes a otras medidas, farmacológicas o físicas, y cuenta con evidencia científica que niega un efecto placebo en su uso (Aliaga et al., 2023).

La terapia neural actúa en tres niveles: (1) sobre la conducción nerviosa, siendo el anestésico depositado en la región dolorosa o en las vías que lo inervan, bloqueando reversiblemente sus canales de sodio voltaje dependientes; (2) perivascular, inyectando el anestésico sobre la túnica adventicia de grandes vasos actuando sobre el tejido afectado a distancia; y (3) intravascular, permitiendo que el anestésico ejerza su efecto sobre el tejido patológico a través de la perfusión o actuando directamente sobre el sistema nervioso central. La administración endovenosa resulta más fácil de realizar, pero más efectiva es la administración intraarterial debido a la llegada de una mayor concentración del anestésico en el área afectada (Marín, 2017).

Es una terapéutica que ha reportado ser útil en el tratamiento de múltiples afecciones como: dolor cervical, lumbar, fibromialgia, esclerosis múltiple, tenosinovitis de Quervain, epicondilitis, dolor crónico de músculo esquelético (Aliaga et al., 2023), estreñimiento, estomatitis aftosa, enfermedad vascular periférica, arterioespasmo en procedimientos arteriográficos (Marín, 2017), neuralgias, cólicos renales, antiarrítmicos, tromboembolismo, infecciones, alivio del estrés agudo y post-traumático (Vinyes et al., 2023), además, reporta baja incidencia de complicaciones, ofrece resultados rápidos y resulta económicamente más accesible que otros tratamientos (Aliaga et al., 2023).

### Anestésicos utilizados

Los principales anestésicos locales utilizados en la terapia neural son la procaína y la lidocaína (Aliaga et al., 2023), siendo la procaína la más usada por su inicio de acción rápida y prolongada, su corta semivida de 6 minutos, de difícil toxicidad por sobredosis (Marín, 2017), independencia del metabolismo hepático y menor incidencia de reacciones alérgicas en comparación con la lidocaína (Vinyes et al., 2023).

La procaína actúa mediante el bloqueo reversible de canales de sodio voltaje dependientes, incrementando el umbral excitatorio y ralentizando o bloqueando la conducción del potencial de acción, lo cual explica su efecto anestésico (Nafiz et al., 2023). A partir de los años 2000 se han reportado nuevos blancos de acción sobre los que actúa la procaína, principalmente proteínas transmembranales, lo cual coincide con reportes de sus efectos antiinflamatorios además de antitrombóticos e inmunomoduladores (Grage et al., 2021).

Los efectos adversos descritos en el uso de la terapia neural están asociados principalmente a la sobredosis de procaína, por lo tanto, la mejor manera de prevenirlos es respetando las dosis de la misma, y no excederlas. La procaína, al igual que otros anestésicos, se une a receptores beta-adrenérgicos, por lo que niveles supratrapéuticos en sangre podrían generar alteraciones del sistema nervioso central (pudiendo ocasionar desinhibición del sistema límbico, tinnitus, visión borrosa, mareos, acatisia, ansiedad, temblores, convulsiones, coma, inconsciencia y paro respiratorio) (Nafiz et al., 2023). Del mismo modo, la sobre estimulación beta-adrenérgica conduce a síntomas cardíacos (bloqueo cardíaco, arritmia, inestabilidad hemodinámica, insuficiencia cardíaca y paro cardíaco), que pueden evidenciarse al electrocardiograma como aplanamiento de las ondas T, la depresión del segmento S-T y ocasionalmente el aumento en la amplitud de las ondas P; y en el electroencefalograma, se puede registrar una lenta actividad con desaparición de ondas alfa y desarrollo de ondas theta y delta (Marín, 2017).

La hipersensibilidad a la procaína es infrecuente, manifestándose con síntomas típicos como urticaria, prurito, eritema, edema laríngeo, taquicardia, náuseas, vómitos, mareos, síncope, transpiración e hipertermia (Nafiz et al., 2023).

#### Patología vascular y terapia neural

La enfermedad vascular periférica (EVP) es un trastorno de la circulación sanguínea causado por el estrechamiento de los vasos fuera de la circulación coronaria y cerebral (Melkin et al., 2022), relacionándose íntimamente con el término enfermedad arterial periférica (EAP), sin embargo, la EVP incluye la enfermedad venosa y linfática periférica (Criqui et al., 2021).

La EAP representa la principal patología vascular del territorio arterial, se debe a la obstrucción del flujo sanguíneo, en la mayoría de los casos, por acumulación de partículas lipoproteicas (ateroesclerosis) y de tejido fibroso entre la capa íntima y muscular de la pared arterial provocando el estrechamiento de la luz (Arias et al., 2022), disminuyendo el aporte sanguíneo, lo cual expresa una sintomatología común y con manifestaciones clínicas cada vez más llamativas a medida que aumenta la deficiencia de la perfusión tisular; en otras palabras, es una enfermedad crónica, progresiva y de lenta evolución (Lozano et al., 2021). El desarrollo de la aterosclerosis está condicionado por factores de riesgo, tales como disfunción endotelial, dislipidemias, hipertensión arterial, (Arias et al., 2022), tabaquismo, diabetes, edad avanzada, obesidad y enfermedad renal crónica. Esta patología se caracteriza por dolor en la pantorrilla inducido por la marcha, que alivia al reposo, conocido como claudicación, y en etapas más avanzadas, la ulceración isquémica y/o gangrena de las extremidades inferiores, frecuentemente, a nivel de los pies, junto con el dolor isquémico en reposo, son propios de esta entidad nosológica (Nordanstig et al., 2023).

La insuficiencia venosa crónica (IVC) se refiere al reflujo, o flujo retrógrado, de la circulación venosa. En el sistema superficial, esto ocurre generalmente como resultado de una incompetencia valvular progresiva, que causa tanto hipertensión venosa como inflamación de la pared vascular

(Kiguchi y Cutler, 2024). El sedentarismo, la sedestación y el ortostatismo prolongado, causan un desequilibrio en la microcirculación ya que son condiciones que obligan al aparato circulatorio a realizar sus funciones de manera forzada para que, de esta manera, logre retornar la sangre al corazón estableciéndose una patología silente al inicio del cuadro y posteriormente se hace crónica (Rodríguez et al., 2023). Los principales signos clínicos en manifestarse en la IVC son la sensación de pesadez en piernas, el cual se acrecienta a lo largo del día, edema pretibial, varices con tortuosidades las cuales pueden evolucionar mediante la elevación de la presión hidrostática de las venas y ocasionar pequeñas hemorragias de tipo petequiral o dermatoesclerosis con la manifestación de inflamación y poca elasticidad de la piel. En fases más avanzadas aparecen las úlceras y si la IVC está acompañada de trombosis venosa profunda se manifiesta con un edema importante de la extremidad, dolor y cambios de coloración más síntomas como casación, prurito o dolor punzante (García et al., 2024).

La procaína intravascular proporciona acción local y periférica de una extremidad o a una parte de ella con efectos vasodilatadores, representando una medida preventiva del vasoespasmo típico de la EAP, por otro lado, su uso en las patologías venosas aporta alivio al dolor propio de ellas y aquel que deriva de sus complicaciones en tejidos blandos. Por tanto, podemos afirmar que la terapia neural actúa como medida antiinflamatoria en las patologías vasculares periféricas, representando una opción llamativa para añadir al protocolo de tratamiento habitual. Resulta imperioso resaltar que la dosis segura de procaína intravascular es aquella que no es mayor de 25-50mg (5cc en solución de 1%), evitando el riesgo de eventos tóxicos o convulsivos. Al comparar ambas vías vasculares, se puede señalar que la vía arterial presenta la ventaja de alcanzar altas concentraciones del fármaco hacia un órgano diana, mientras, la vía intravenosa posee un acceso más sencillo, rápido y con menos complicaciones (Marín, 2017).

#### Terapia neural intravascular y perivascular guiada por ultrasonido

El éxito de la canalización de los accesos venosos centrales acata la experticia del operador, dado que su aplicación responde al uso de referencias anatómicas, relieves musculares y óseos, palpación del pulso, biotipo particular; todo ello, conlleva a un 20% de complicaciones inmediatas y tardías (Abdo et al., 2023). Entre las más comunes se describen: neumotórax, hemotórax, hematomas y perforación de órganos sólidos, que empeoran el cuadro inicial, aumentando la morbilidad, tiempo de estadía hospitalaria, gastos económicos y grado de mortalidad. Los riesgos pueden reducirse al mínimo si se aplican de forma rutinaria métodos imagenológicos que garanticen mayor precisión durante la canalización y disminuyan el tiempo del procedimiento. (Kehagias et al., 2023; Kupo et al., 2023)

El método imagenológico de elección es el ultrasonido Doppler, permitiendo la detección directa y precisa del vaso sanguíneo que se busca cateterizar, además de ubicar las estructuras adyacentes. Una importante cantidad de estudios ha reforzado la priorización del uso de USG Doppler para el acceso vascular; uno de ellos, realizado en 2017 en Skopje, tomó a 400 personas divididos en 2 grupos para abordaje con y sin USG. En él se demuestra que con apoyo imagenológico hay hasta un 98% de éxito para el procedimiento, teniendo de 60%-80% de éxito al primer intento. Para el método únicamente semiológico hubo un éxito del 90%, con

60% de éxito al primer intento, evidenciando la clara ventaja y seguridad que brinda el uso adicional del ultrasonido Doppler como guía (Abdo et al., 2023). Con esta premisa, en el 2017 se publica un metaanálisis basado en la recopilación estadística de 4 estudios distintos, tomando como muestra a 4119 pacientes quienes fueron cateterizados en vena femoral. Se describe que con el uso de ultrasonido se reducen hasta un 60% las complicaciones mayores y un 66% las complicaciones menores producto del procedimiento; haciendo esta intervención mucho más rápida y segura (Lai et al., 2022; Sobolev et al., 2017)

El procedimiento recomendado estipula que debe llevarse a cabo un pre-escaneo con ultrasonido en la zona de acceso vascular, proporcionando tres ventajas con ello. La primera es comprobar si el vaso es punzable al identificar su presencia o ausencia, además, saber si su luz está libre y no hay presencia de algún trombo o placa de ateroma. La segunda es medir el riesgo al momento de la punción observando la forma y características del vaso, como tortuosidad o desviación de su trayecto y estructuras anatómicas relacionadas con el vaso. Por último, permite predecir el riesgo a complicaciones tardías al medir el diámetro del vaso, una vena o arteria con diámetro reducido es propensa a la formación en los días siguientes de trombos o desarrollo de estenosis (Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists, 2020).

Posterior al pre-escaneo, se establece si el abordaje será estático o en tiempo real. En el abordaje estático el uso del ultrasonido se limita al pre-escaneo, asegurando que la zona de punción no tiene alteración, para seguidamente realizar la técnica de Seldinger y canalizar el vaso siguiendo las referencias anatómicas y palpando el pulso. En contraste, el abordaje en tiempo real, el uso del ultrasonido no se limita a la etapa de pre-escaneo, aquí es aplicado durante la totalidad de la técnica de Seldinger, de esta manera, se puede hacer la punción de una forma totalmente controlada, identificando la dirección de la aguja en tiempo real, permitiendo correcciones in vivo, logrando el ingreso correcto al vaso deseado, evitando complicaciones y todo ello, en un menor tiempo (Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists, 2020).

Con base en las ventajas del abordaje guiado por ultrasonido en elementos vasculares centrales; estos conceptos se pueden traspasar a procedimientos invasivos periféricos. Las fallas en el primer intento en punción a vasos de mediano calibre se establecen en un 40% para adultos y hasta en un 65% en niños; condicionado a posicionamiento inadecuado de la aguja o lesión de la pared vascular, por lo que se asocia complicaciones como flebitis o infiltración en espacios perivasculares indeseados. Con el uso del ultrasonido, el éxito en la punción al primer intento mejora considerablemente al desarrollarse la técnica de forma mucho más precisa y con menos dolor. Así, se pueden reducir las posibles complicaciones inherentes a un procedimiento rutinario y potencialmente rápido (Álvarez-Morales et al., 2024; Marsh et al., 2020).

## **DISCUSIÓN**

La terapia neural es una técnica que utiliza anestésicos locales para la mejoría clínica del paciente con dolor e inflamación subaguda y crónica. El uso de anestésicos locales, como la procaína, ha demostrado tener efectos antiinflamatorios y analgésicos significativos, siendo una alternativa prometedora para el manejo de diversas patologías, incluyendo aquellas de origen vascular (Aliaga et al., 2023; Marín, 2017). Dado el

mecanismo de acción de la procaína sobre los canales de sodio voltaje dependientes, se sustenta el efecto terapéutico al disminuir la hipersensibilidad de descarga nerviosa; sumado a ello, en las últimas dos décadas, se han determinado nuevos blancos farmacodinámicos transmembranales, que intervienen en la cascada de señalización intracelular, potenciando un efecto antiinflamatorio; lo que hace a la terapia neural una alternativa potencialmente sólida a ser aplicada en patologías inflamatorias crónicas (Nafiz et al., 2023; Grage et al., 2021).

La enfermedad vascular periférica (EVP) engloba trastornos de la circulación en vasos fuera del corazón y cerebro, incluyendo la enfermedad arterial periférica (EAP), venosa y linfática. La EAP, causada principalmente por la aterosclerosis, obstruye el flujo sanguíneo y se manifiesta con dolor al caminar (claudicación) y, en etapas avanzadas, úlceras y gangrena. La insuficiencia venosa crónica (IVC) se debe al reflujo venoso, causando hipertensión venosa e inflamación, con síntomas como pesadez en piernas, edema y varices (Nordanstig et al., 2023; Rodríguez Puga et al., 2023; García et al., 2024). La procaína intravascular, administrada por vía arterial o intravenosa, ofrece efectos vasodilatadores y antiinflamatorios, aliviando la progresión y síntomas de ambas patologías (Marín, 2017).

Dado que el abordaje vascular puede ser susceptible a complicaciones inmediatas y tardías; la administración de anestésicos locales por vía intravascular o perivascular requiere de gran destreza y exactitud (Abdo et al., 2023). Sin embargo, al manejar métodos que pudiesen reducir el error humano, estas complicaciones podrían disminuir en incidencia. Uno de estos métodos es el ultrasonido Doppler como guía para la punción y administración del fármaco.

Entendiendo los riesgos del acceso vascular, Sobolev et al. (2017) llevan a cabo un metaanálisis donde analizan los resultados obtenidos de pacientes quienes fueron cateterizados en vena femoral tanto con el uso de ultrasonido, como a pacientes sin ningún tipo de guía, determinando la reducción significativa del tiempo y complicaciones con el uso de ultrasonido Doppler. Esto también es sustentado en el metaanálisis hecho por Álvarez-Morales et al. (2024) donde se basa en el uso de ultrasonido en el acceso vascular periférico, coincidiendo con Sobolev en la mejoría de la eficacia del abordaje con guía imagenológica.

El ultrasonido Doppler figura como una herramienta eficaz y segura para mejorar la canalización vascular, disminuyendo el tiempo de ejecución y aumentando la tasa de éxito de la primera punción mediante la observación en tiempo real. Así, se logran identificar posibles complicaciones previo y durante el procedimiento, tomando medidas correctivas de manera inmediata. Estas características y ventajas permiten llevar a cabo terapias con mayor seguridad.

Entre dichas ventajas resalta el tener una mayor facilidad al abordar el vaso sanguíneo objetivo y evitar estructuras adyacentes, disminuyendo el grado de complicaciones. Por otro lado, la comodidad del paciente al garantizar una única punción con un procedimiento mucho más rápido. Por último, al administrar el fármaco con mayor precisión, se puede mejorar los resultados terapéuticos con una concentración suficiente del anestésico en el área objetivo.

Sin embargo, es importante reconocer que, aunque existen estudios que respaldan la práctica de la terapia neural perivascular e intravascular guiada por ultrasonido, se necesitan más ensayos clínicos a gran escala para confirmar estos hallazgos.

## CONCLUSIONES

La terapia neural, especialmente cuando se combina con el ultrasonido, representa una herramienta valiosa en el arsenal terapéutico para el tratamiento de diversas patologías. Al combinar la precisión del ultrasonido con los beneficios terapéuticos de la procaína, esta técnica puede mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes.

Se recomienda fomentar la formación de profesionales de salud que manejen estas herramientas imagenológicas, así como realizar nuevas investigaciones clínicas que permitan corroborar esta evidencia y consolidar el uso del ultrasonido Doppler en la terapia neural aplicada a la patología vascular.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Abdo, E. Abouelgreed, T. Elshinawy, W. Farouk, N. Ismail, H. Ibrahim, A. Kasem, S. Sakr, L. Aboelsoud, N. Abdelmonem, N. Abdelkader, S. Abdelwahed, A. Qasem, A. Alassal, M. & Aboomar, A. (2023). The outcome of ultrasound-guided insertion of central hemodialysis catheter. *Archivio Italiano Di Urologia, Andrologia*, 95(3), 11588. <https://doi.org/10.4081/aiua.2023.11588>
- Aliaga, J. Sosaya, J. Enríquez, J. Risco, M. Sedano, M. y Lopera, J. (2023) Revisión narrativa de la evidencia científica de la Terapia Neural. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, 7(4), 5-10. <http://dx.doi.org/10.26722/rpmi.2022.v7n4.690>
- Álvarez-Morales, L. Gómez-Urquiza, J. Suleiman-Martos, N. Membrive-Jiménez, M. González-Díaz, A. García Pérez, R, & Liñán-Gonzalez, A. (2024). Ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation by emergency nurses: A systematic review and meta-analysis. *International Emergency Nursing*, 73, 101422. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2024.101422>
- Arias, F. Benalcázar, S. Bustamante, B. Esparza, J. López, A. Maza, G. Medina, L. Núñez, H. y Vega, P. (2022). Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Revisión bibliográfica. *Angiología*, 74(6), 292-304. <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00421>
- Caballero, S. Lodin, D. Young, A. J. Gatewood, M. y Buicko, J. (2023). From Palm Leaves to Thermoplastic Polyurethanes—The History of Vascular Catheter Development and Use. *The American Surgeon*, 89(12), 6305-6306. <https://doi.org/10.1177/00031348231157857>
- Criqui, M. Matsushita, K. Aboyans, V. Hess, C. Hicks, C. Kwan, T. McDermott, M. Misra, S. & Ujueta, F. (2021). Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement from the American Heart Association. *American Heart Association Journals*, 144(9), 171-191. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001005>
- García, L. Sarralde, J. y Pontón. A. (2024). Estudio de la insuficiencia venosa crónica. *Cirugía Cardiovascular*, 31, 256–266. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2024.03.008>
- Grage, S. Culetto, A. Ulrich, A. & Weinschenk, S. (2021) Membrane-Mediated Activity of Local Anesthetics. *Molecular Pharmacology*, 100, 502 – 512. <https://dx.doi.org/10.1124/molpharm.121.000252>
- Kehagias, E. Galanakis, N. y Tsetis, D. (2023). Central venous catheters: Which, when and how. *The British Journal of Radiology*, 96(1151). <https://doi.org/10.1259/bjr.20220894>



- Kiguchi, M. & Cutler, B. (2024). Appropriateness of care in superficial venous disease. *Seminars in Vascular Surgery*, 37(2), 150-155. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2024.05.005>
- Kupo, P. Riesz, T. J. Saghy, L. Vamos, M. Bencsik, G. Makai, A. Kohari, M. Benak, A. Miklos, M. & Pap, R. (2023). Ultrasound guidance for femoral venous access in patients undergoing pulmonary vein isolation: A quasi-randomized study. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 34(5), 1177-1182. <https://doi.org/10.1111/jce.15893>
- Lai, F. Xie, D. Weng, Y. Mai, S. Du, J. Han, Y. & Zhang, Y. (2022). Application of plan-do-check-act management to improve first-attempt insertion success rates of internal jugular vein catheterization for standardized training residents in an intensive care unit. *BMC Medical Education*, 22(1), 420. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03418-3>
- Lozano, F. Carnicero, A. Rubio, C. y Valverde, S. (2021). Enfermedad arterial periférica. *Medicine: Programa de Formación Médica Continuada*, 13(39), 2230-2242. <https://doi.org/10.1016/J.MED.2021.07.011>
- Marín, J. (2017). Seguridad e indicaciones de la inyección intraarterial de procaína. Revisión bibliográfica. Campus Docent Sant Joan de Déu. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36805.63203>
- Marsh, N. Webster, J. Ullman, A. J. Mihala, G. Cooke, M. Chopra, V. & Rickard, C. (2020). Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 76(12), 3346-3362. <https://doi.org/10.1111/jan.14565>
- Melnik, T. Olivier, J. Corpataux, J. Florencia, D & François, S. (2022). Pharmacological prevention of intimal hyperplasia: A state-of-the-art review. *Pharmacology & Therapeutics*. 235. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2022.108157>
- Nafiz, S. & Anterpreet, D. (2023) *Procaine*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551556/>
- Nordanstig, J. Behrendt, C. Bradbury, A. de Borst, J. Fowker, F. Golledge, J. Gottsater, A. Hinchliffe, R. Nikol, S. & Norgren, L. (2023). Peripheral arterial disease (PAD) – A challenging manifestation of atherosclerosis. *Preventive Medicine*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2023.107489>
- Rodríguez, R. Pérez, Y. Tici, B. & Estrada, N. (2023). Incidencia de la insuficiencia venosa periférica en profesionales de la enfermería. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular*, 24(1). <https://revangiologia.sld.cu/index.php/ang/article/view/398>
- Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. (2020). Practical guide for safe central venous catheterization and management 2017. *Journal of Anesthesia*, 34(2), 167-186. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02702-9>
- Sobolev, M. Shiloh, A. Di Biase, L. & Slovut, D. (2017). Ultrasound-guided cannulation of the femoral vein in electrophysiological procedures: A systematic review and meta-analysis. *Europace: European Pacing, Arrhythmias, and Cardiac Electrophysiology: Journal of the Working Groups on Cardiac Pacing, Arrhythmias, and Cardiac Cellular Electrophysiology of the European Society of Cardiology*, 19(5), 850-855. <https://doi.org/10.1093/europace/euw113>
- Vinyes, D. Muñoz-Sellart, M. & Fischer, L. (2023) Therapeutic Use of Low-Dose Local Anesthetics in Pain, Inflammation, and Other Clinical Conditions: A Systematic Scoping Review. *Journal of Clinical Medicine*, 12, 7221. <https://doi.org/10.3390/jcm12237221>



# Panorama de los mecanismos moleculares y celulares que subyacen la esclerosis lateral amiotrófica

## Overview of the molecular and cellular mechanisms underlying amyotrophic lateral sclerosis

BRATTA, DIEGO<sup>1</sup>, BRAVO, MELISSA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica Particular de Loja. Loja-Ecuador

**Autor de correspondencia**  
dnbratta@utpl.edu.ec

**Fecha de recepción**  
10/01/2025

**Fecha de aceptación**  
19/02/2025

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

### Autores

Bratta Castro, Diego  
Universidad Técnica Particular de Loja Loja-Ecuador  
Correo-e: dnbratta@utpl.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-0177-1670

Bravo Merino, Melissa Yamile  
Universidad Técnica Particular de Loja Loja-Ecuador  
Correo-e: mybravo2@utpl.edu.ec  
ORCID: 0009-0002-6790-3367

### Citación:

Bratta, D. y Bravo, M. (2025). Panorama de los mecanismos moleculares y celulares que subyacen la esclerosis lateral amiotrófica. *GICOS*, 10(1), 134-146

DOI:



## RESUMEN

La Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) es una patología neurodegenerativa caracterizada por la pérdida progresiva de motoneuronas, su pronóstico de vida se limita a los 3-5 años tras el inicio de los síntomas. En la fisiopatología de la enfermedad se identifican varios mecanismos moleculares y celulares alterados que contribuyen a su progresión como la enzima superóxido dismutasa 1 (SOD1), la proteína de unión al ADN TAR (TARDBP) y la proteína de unión al ARN fusionada en sarcoma (FUS) y el gen *C9ORF72*, sin embargo, los mecanismos subyacentes aún no se comprenden totalmente. Como objetivo nos planteamos proporcionar una revisión actualizada de los mecanismos moleculares y celulares que subyacen la esclerosis lateral amiotrófica (ELA). Se realizó mediante una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Medline, Web of Science y Scopus, priorizando estudios recientes y de alto impacto de los últimos 5 años. Se analizaron los posibles biomarcadores diagnósticos y los mecanismos moleculares asociados. Los resultados destacan la utilidad potencial de marcadores como neurofilamentos (NfL, pNfH), quitinasas y microRNAs (miR-206, miR-133a). Además, se destaca la importancia de los biomarcadores de inflamación, de estrés oxidativo, bioquímicos como pruebas diagnósticas complementarias. Se identificaron nuevas variantes genéticas en poblaciones asiáticas y se exploró la relación entre el eje intestino-cerebro y la progresión de la enfermedad. En conclusión, los mecanismos moleculares y vías de señalización siguen sin esclarecerse. La identificación de marcadores es clave para el diagnóstico temprano y mejorar el pronóstico de los pacientes.

**Palabras clave:** esclerosis lateral amiotrófica, biomarcadores, mecanismos moleculares.

## ABSTRACT

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a neurodegenerative disease characterized by the progressive loss of motor neurons, and its life expectancy is limited to 3-5 years after the onset of symptoms. Several altered molecular and cellular mechanisms have been identified in the pathophysiology of the disease that contribute to its progression, such as the enzyme superoxide dismutase 1 (SOD1), the TAR DNA-binding protein (TARDBP), the fused sarcoma RNA-binding protein (FUS), and the *C9ORF72* gene. However, the underlying mechanisms are still not fully understood. Our objective was to provide an updated review of the molecular and cellular mechanisms underlying amyotrophic lateral sclerosis (ALS). This was done through a bibliographic search in the following databases: Medline, Web of Science, and Scopus, prioritizing recent and high-impact studies from the last 5 years. Possible diagnostic biomarkers and associated molecular mechanisms were analyzed. The results highlight the potential usefulness of markers such as neurofilaments (NfL, pNfH), chitinases and microRNAs (miR-206, miR-133a). In addition, the importance of inflammatory, oxidative stress and biochemical biomarkers as complementary diagnostic tests is highlighted. New genetic variants were identified in Asian populations and the relationship between the gut-brain axis and disease progression was explored. In conclusion, molecular mechanisms and signaling pathways remain unclear. The identification of markers is key for early diagnosis and improving patient prognosis.

**Keywords:** amyotrophic lateral sclerosis, biomarkers, molecular mechanisms.

## INTRODUCCIÓN

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad degenerativa, el 10% de los casos son clasificados con Esclerosis Lateral Amiotrófica familiar (ELAf) mientras que el 90% restante se conocen como Esclerosis Lateral amiotrófica Esporádica (ELAE). Tiene como base fisiopatológica la pérdida progresiva y rápida de las funciones de las neuronas motoras corticoespinales e inferiores en la médula espinal, tronco del encéfalo y el cerebro. A consecuencia se produce debilidad muscular y atrofia que concluye en la muerte por insuficiencia respiratoria en un lapso de 3-5 años después de la aparición de los primeros síntomas (Hu et al., 2024).

La ELA es la disfunción de las motoneuronas más común en adultos, tiene una incidencia global de 0.42-2.76 por cada 100000 habitantes y su prevalencia es de 1.57-9.62 caso por cada 100000 habitantes. Se han identificado mutaciones en los siguientes genes: *SOD1*, *TARDBP*, *FUS* y *C9orf71*. Estos están involucrados en los mecanismos desencadenantes de la enfermedad, sin embargo, estos siguen sin estar claros. En los últimos años, las investigaciones están enfocadas en encontrar nuevos biomarcadores circulantes confiables para un diagnóstico rápido y que además no sean invasivos para el paciente. Estos avances pueden ser útiles también para el seguimiento y mejorar el pronóstico de la enfermedad (Gomes et al., 2023).

Los mecanismos moleculares conocidos implicados en la patogénesis y progresión de la ELA son la inflamación o disfunción mitocondrial, las proteínas mal plegadas, el metabolismo inadecuado del ADN y fallas en el metabolismo de los lípidos incluyendo la biosíntesis del colesterol, el metabolismo de las ceramidas y la síntesis de eicosanoides, que recientemente han sido asociados con la progresión de la enfermedad. Estos son ejemplos de algunas de las vías de señalización desreguladas identificadas, sin embargo, aún no se comprenden en su totalidad (Bottero et al., 2022).

Esta revisión suministró un panorama actualizado y sintetizado de los descubrimientos más recientes y relevantes relacionados con los mecanismos celulares y moleculares subyacentes a la ELA para direccionar a futuras investigaciones al desarrollo de nuevas terapias efectivas. El análisis crítico de la información presentada puede contribuir a una mejor comprensión no solo de la ELA sino de otras patologías con mecanismos subyacentes similares, lo que enriquece el campo de la medicina.

## METODOLOGÍA

El diseño de esta investigación es una revisión panorámica. Tres bases de datos fueron consideradas: Medline, Web of Science y Scopus. Para la búsqueda bibliográfica, se tomaron artículos publicados en revistas científicas de alto impacto. Se incluyeron estudios de los últimos cinco años, todos los artículos seleccionados están en inglés. Se tomaron para esta revisión panorámica dieciséis revisiones sistemáticas y metaanálisis, siendo estos los artículos predominantes. La mayoría de los ensayos clínicos encontrados son realizados en modelos animales, debido a las barreras éticas que se presentan al realizar investigaciones científicas en humanos, sin embargo, en esta investigación se utilizaron dos ensayos clínicos realizados en seres humanos y finalmente se usó un reporte de caso.

Para la búsqueda en las bases de datos MEDLINE/PubMed se utilizaron términos MeSH (Medical Subject Headings) junto con operadores booleanos AND y OR con los que se generaron diferentes fórmulas.

## RESULTADOS

En el proceso de síntesis de los artículos de la revisión panorámica se obtuvieron 6 hallazgos temáticos: proteínas con potencial diagnóstico para la ELA, genética de la ELA, marcadores de inflamación con potencial diagnóstico para la ELA, marcadores bioquímicos que se manifiestan en la ELA, intervención de los lípidos en la fisiopatología de la ELA y marcadores de estrés oxidativo.

### *Proteínas con potencial diagnóstico*

Las células del sistema nervioso liberan microvesículas y exosomas al espacio intracelular y son cruciales para la comunicación intracelular. Se ha encontrado que en los pacientes con ELA las microvesículas se encuentran enriquecidas con proteínas como SOD1, TDP-43, pTDP-43 y FUS, esto sugiere una propagación de la enfermedad similar a los priones (Darabi et al., 2024).

La proteína TDP-43 mal localizada perjudica el empalme del ARN, por ejemplo, de la estatina-2 (STMN2), una proteína necesaria para la estabilidad de los microtúbulos. La disminución de los niveles de proteína STMN2 conduce a un deterioro del crecimiento axonal y de la función de las neuronas motoras. Las inclusiones de TDP-43 son mutuamente excluyentes con los agregados de FUS, así como con los de SOD1; aunque tanto TDP-43 como FUS son proteínas de unión a ADN/ARN, que regulan la transcripción y el empalme (Goutman et al., 2022).

El gen *TREM2* contribuye a la neuro inflamación y su incorrecto funcionamiento está relacionado con el aumento de los niveles de la proteína TDP-43 total y fosforilada, en un estudio de casos y controles se observó elevación de los niveles de *TREM2* en el LCR de los pacientes con ELA lo que demostró que las tres transcripciones de este gen están desreguladas en la ELA (Jericó et al., 2023).

Los exosomas transportan también biomarcadores de miRNA como miR-27a-3p que podría detectarse en el plasma de los pacientes (Darabi et al., 2024). Otros biomarcadores de miRNA que también se han visto elevados en la patogénesis de la ELA son miR-206, miR-133a, miR-338-3p y miR-133b según un estudio que recopiló 11 metaanálisis en los que se comparaban los niveles de miRNA en pacientes sanos y pacientes con ELA (Liu et al., 2023).

La alteración de las proteínas de los neurofilamentos en la ELA podría tener utilidad diagnóstica y pronóstica, al respecto, un metaanálisis cuantitativo determinó que la especificidad y sensibilidad en precisión diagnóstica tanto de los neurofilamentos de cadena ligera (NfL) como de los neurofilamentos de cadena pesada fosforilada (pNfH) son del 0,91 y 0,95 respectivamente (Shahim et al., 2024).

La sensibilidad y especificidad de los NfL medidos en líquido cefalorraquídeo (LCR) para distinguir a los pacientes con ELA de otros que imitan la enfermedad fue del 0,87% y para pNfH fue de 0,84, en sangre fueron más altas, de 0,92 para NfL y de 0,90 para pNfH, todos estos valores se encontraban dentro del intervalo de confianza del 95% (Shahim et al., 2024).

En un estudio retrospectivo se midieron los niveles de pNfH y NfL en pacientes con ELA, en pacientes con enfermedades no degenerativas y no inflamatorias incluyendo imitadores de ELA y pacientes con trastornos agudos, subagudos o tumores del sistema nervioso, los niveles de NfL y de pNfH fueron significativamente altos solo en comparación con los controles que simulan la enfermedad. El pNfH posee mayor sensibilidad diagnóstica que NfL (Sensibilidad y especificidad: 84%-76,3% y 76,3%-72,8% respectivamente) (Heckler y Venkataraman, 2022).

### *Genética de la ELA*

En cuanto a la genética de la ELA, se ha determinado mediante un metaanálisis genético la asociación genómica de un gran conjunto de genes con la ELA, se determinaron 6 genes de alta significancia que son *MOB3B*, *IFNK*, *C9ORF72*, *UNC13A*, *ADARBI* y *KIF5A*, tres de ellos ya han sido asociados a la ELA son *MOB3B*, *IFNK* y *C9ORF72* y estos últimos son los que se asocian a la mayoría de los casos (Vasilopoulou et al., 2023).

En un metaanálisis de estudio de asociación de todo el epigenoma que usó 9706 muestras se identificaron 45 posiciones metiladas diferencialmente (DMPs) el 51% de ellas estaban hipermetiladas y el 49% hipometiladas en 42 genes que intervienen en el metabolismo, biosíntesis de colesterol y la inmunidad. Algunas de las posiciones descritas son: cuatro DMPS en *ZFPM1*, dos DMP en *C9orf72*, dos DMP en *SGSM2*, dos DMP en *TTC38*, dos DMP cerca de *LCK* y dos DMP en y cerca de *GPR97* (Hop et al., 2022).

Con respecto a *C9ORF72* un metaanálisis sugirió la asociación de expansiones intermedias entre 24 y 30 con la ELA, generalmente en la ELA se observan miles de repeticiones, este hallazgo podría implicar diferencias entre la supervivencia o el pronóstico, sin embargo, no se observaron diferencias entre el grupo de pacientes con repeticiones intermedias y los demás (Iacoangeli et al., 2019).

Se ha comprobado la alteración de vías moleculares en los fibroblastos cutáneos asociados exclusivamente a esta mutación genética, en un ensayo clínico que analiza el proteoma de los fibroblastos en pacientes con ELA que presentan esta mutación y los compara con pacientes con ELA que dieron negativo a la presencia de expansiones en *C9ORF72*, se demostró que las vías moleculares alteradas en los fibroblastos reflejan alteraciones en las neuronas alteradas por la mutación en *C9ORF72* debido a que esta vía no está alterada en pacientes positivos para ELA, pero negativos para la mutación (Lualdi et al., 2021).

En una revisión sistemática se determinó que las variantes en los genes: *ATXN2* (HR: 3,6), *C9orf72* (HR: 1,6) y *FUS* (HR: 1,8) se asociaron a una supervivencia más corta de la ELA, sin embargo, no se observó esta asociación en *SOD1*, *TARDBP*, *TBK1*, *NEK1*, *UBQLN2* y *CCNF*. En el mismo estudio se realizó un metaanálisis por pares que indicó que el loci *ZNF521B* rs2275294 C podría acelerar la muerte de los pacientes con ELA mientras que el alelo *APOE*  $\epsilon$ 4 y el rs1541160 de *KIFAP3* no mostró efecto (Su et al., 2022).

Para la ELAe en un metaanálisis con muestras provenientes de japoneses se determinó un nuevo locus *ACSL5*, además en el mismo metaanálisis multiétnico, se descubrieron genes que no han sido asociados a la mayoría



de los casos de ELA: *ERGIC1*, *RAPGEF5*, *FNBPI* y *ATXN3* (Nakamura et al., 2020). Se encontró también una mutación en un gen atípico (gen *TGF*) en un reporte de caso de un paciente hindú de 35 años, el significado de la variante es incierto (Dhakal et al., 2022).

#### *Marcadores de inflamación con potencial diagnóstico*

Los marcadores de inflamación se investigan actualmente para evaluar su validez diagnóstica, se registró un incremento del PCR de amplio rango en análisis de sangre repetidos, se mostró un aumento del PCR en el LCR en pacientes con ELA del 11,24 ng/ml en comparación con los controles que tuvieron valores de PCR de 5,84 ng/ml. El PCR se elevó tanto en los pacientes con ELA de progresión rápida como de progresión lenta, sobre todo en los casos de ELA positivos para *C9orf72*. Su utilidad pronóstica se demuestra en 5 estudios de los 11 artículos incluidos, estos mostraron una asociación positiva entre el PCR y el pronóstico de la enfermedad (Kharel et al., 2022).

Las quitinasas son enzimas conocidas como glicosilhidrolasas, que pueden servir como marcadores diagnósticos y se han asociado recientemente a enfermedades neurológicas. En pacientes con ELA los niveles de CHIT1 en LCR se encontraron elevados en comparación con los controles sanos y su aumento fue más significativo en comparación con otras enfermedades similares a la ELA (Xu et al., 2024).

#### *Marcadores bioquímicos que se manifiestan en la ELA*

Algunos otros indicadores bioquímicos que también se analizaron en pacientes con ELA de los 17 que se incluyeron, 4 indicadores se mostraron significativamente altos: glucosa en ayunas aumentó (DMP = 0,13; IC 95% [0,06-0,21],  $p = 0,001$ ), la ferritina sérica aumentó (DMP = 63,42; IC 95% [48,12-78,73],  $p < 0,001$ ), el coeficiente de saturación de la transferrina aumentó (DMP = 2,79; IC 95% [1,52-4,05],  $p < 0,001$ ) y la creatina quinasa aumentó (DMP = 80,29; IC 95% [32,90-127,67],  $p < 0,001$ ). Por último, la capacidad total de fijación del hierro fue significativamente menor (DMP = -2,42; IC 95% [-3,93 a -0,90],  $p < 0,001$ ) (Cheng et al., 2021).

#### *Intervención de los lípidos en la fisiopatología de la ELA*

Con respecto a los biomarcadores del metabolismo lipídico no se encontró asociación con la supervivencia general, sin embargo, el aumento de lipoproteínas de alta densidad (HDL) se asoció con una supervivencia más precaria (HR de 1,33 [IC del 95%: 1,14-1,55,  $p < 0,001$ ]) y las concentraciones de colesterol total y colesterol LDL fue menor en estadios clínicos avanzados (Janse Van Mantgem et al., 2023).

Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) se absorben en el intestino a través de los colonocitos ingresando el ácido cítrico dentro de las mitocondrias proporcionando energía, son fundamentales para mejorar el funcionamiento del intestino e intervienen en la mejora de las interacciones del eje intestino-cerebro que relaciona la microbiota intestinal con el SNC y puede tener un papel en la respuesta inmunitaria e inflamatoria de las enfermedades neurodegenerativas como la ELA, sin embargo, se requiere más intervenciones para determinar si hay un papel terapéutico (Moțățianu et al., 2023).

Otros parámetros que estudiar son los marcadores de estrés oxidativo derivados de los lípidos, un metaanálisis determinó que el Malondialdehído (MDA), 8-hidroxi-guanosina y el producto proteico de oxidación avanzada aumentaron significativamente en los pacientes con ELA en relación con los controles mientras que el ácido úrico y el glutatión se redujeron (Wang et al., 2019).

## DISCUSIÓN

### *Proteínas*

Las proteínas que presentaron un incorrecto plegamiento encontradas en exosomas y micro vesículas pueden ser un biomarcador de fácil acceso para varios laboratorios si se patentaran pruebas para su detección en LCR, además, se encontró que la propagación de la enfermedad puede funcionar de manera similar a la propagación de priones, esto permite comprender de mejor manera la fisiopatología de la enfermedad (Darabi et al., 2024), sin embargo, ninguno de estos hallazgos es específico de la ELA, este mecanismo es común para otras patologías neurodegenerativas como la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Huntington y la enfermedad de Alzheimer (Darabi et al., 2024).

Los neurofilamentos NfL y pNfH mostraron precisión diagnóstica significativa en plasma, suero y LCR, además intervienen en el pronóstico de la enfermedad Shahim et al (2024), pero tampoco están asociados específicamente a la ELA, sino a todas las enfermedades neurológicas que produzcan daño axonal progresivo o inflamación aguda (Heckler y Venkataraman, 2022), esto implica que el hallazgo aislado de cualquiera de estas proteínas o neurofilamentos no es suficiente para establecer el diagnóstico temprano de la ELA.

Las mutaciones genéticas que han sido descubiertas en la fisiopatología de la ELA están directamente relacionadas al mal funcionamiento de las proteínas, sin embargo, el hallazgo de una mutación genética en un gen que codifique alguna de las proteínas responsables de la patología no garantiza que la enfermedad se manifieste y depende de factores como la penetrancia, factores ambientales que pueden ser desencadenantes e incluso se busca asociar patologías psiquiátricas previas que puedan desencadenar la enfermedad. De igual manera, estos mecanismos genéticos se han incluido dentro de un espectro de mutaciones genéticas comunes en trastornos degenerativos, por lo tanto, no son específicos de la ELA (Goutman et al., 2022).

Se ha implicado que algunos tipos de microRNAs, pueden ser biomarcadores confiables para el diagnóstico de la ELA. Al respecto, en una revisión sistemática se ha determinado su presencia en pacientes con ELA en comparación con pacientes sanos (Liu et al., 2023), los hallazgos al respecto podrían ser controversiales debido a que se excluyeron estudios con pacientes que presentaron otras enfermedades paliativas de tipo neurodegenerativo, por ende, no se podría asegurar que solo estén presentes en la ELA (Liu et al., 2023).

Las mutaciones del gen *TREM2* no son específicas de la ELA, este gen presente en la microglía del cerebro y también se ha visto que su incorrecta expresión aumenta el riesgo de enfermedad de Alzheimer de aparición

tardía y probablemente intervenga en la patología de otras enfermedades similares (Sayed et al., 2021). En el mismo estudio de casos y controles se incluyó dentro de la muestra a pacientes con ELA u otra enfermedad neurodegenerativa, además debe considerarse que la muestra fue pequeña (200 pacientes). No obstante, los resultados abren una nueva línea de investigación que uniría los marcadores específicos de la microglía con el papel de los macrófagos en la inflamación sistémica y periférica (Jericó et al., 2023).

### *Genética*

Utilizando la base de datos genética más grande disponible (dbGaP) se identificó las principales vías implicadas en la ELA asociadas a las mutaciones genéticas principales: procesos de respuesta inmunitaria, vías del metabolismo lipídico, conjunto de genes del sistema muscular, procesos del sistema nervioso relacionados a la neurodegeneración, neuro inflamación el neurodesarrollo y las vías de la proteína de unión al elemento de respuesta al AMP cíclico 1 (CREB), y las vías de desarrollo con los conjuntos de genes superiores, el receptor de progesterona de membrana (mPR), y Sonic Hedgehog (Shh) (Vasilopoulou et al., 2023).

Los genes *ERGIC1*, *RAPGEF5*, *FNBPI* y *ATXN3* forman parte de las variantes genéticas raras de la Esclerosis Lateral Amiotrófica esporádica (ELAe), su implicación fue hallada en un estudio realizado en una población japonesa de 1173, posteriormente los resultados se extrapolaron en una población china y europea (Nakamura et al., 2020). Esto sugiere alta relevancia de estos hallazgos para los pacientes asiáticos, sobre todo si se considera que solo el 3% de los pacientes japoneses presentan las mutaciones genéticas observadas en el 50-70% de los pacientes con ELA. Para establecer conclusiones generales, este estudio se debería extrapolar en otros grupos étnicos, sin embargo, los genes encontrados en la población japonesa podrían ser útiles para comprender la fisiopatología de casos occidentales en los que no estén implicados los genes tradicionales (Nakamura et al., 2020).

Otra variante atípica (en el gen *TGF*) fue encontrada en un reporte de caso de un paciente hindú de 35 años, si bien el hallazgo es incierto, se puede plantear la hipótesis de que las mutaciones genéticas están íntimamente relacionadas al contexto geográfico de los pacientes, por lo tanto, es fundamental seguir ampliando el conocimiento sobre la fisiopatología para desarrollar nuevas terapias (Dhakal et al., 2022).

No se ha determinado con exactitud como las mutaciones genéticas intervienen en la supervivencia de los pacientes con ELA, este campo de estudio se amplificó gracias a un estudio que figura como el primer análisis integral de los factores genéticos involucrados en la misma, como hallazgo principal hay tres genes y dos loci asociados a una menor supervivencia, la revisión sistemática ha incluido estudios con un Hazard ratio (HR) e intervalo de confianza del 95%, lo que supone una mejor precisión estadística en los resultados, así como una interpretación más homogénea (Su et al., 2022).

El gen *ATXN2* no solo ha sido asociado a una supervivencia más corta, también se encontró que las expansiones intermedias de trinucleótidos (27-33 repeticiones) aumentan la susceptibilidad de la Esclerosis Lateral amiotrófica familiar (ELAf) y de la ELAe (Su et al., 2022). Estos resultados coincidieron con un estudio previo que determinó la presencia de expansiones intermedias desde 29 repeticiones en pacientes con ELAe y

solo un paciente con ELA con expansiones intermedias (Van Damme et al., 2011).

Además, en un metaanálisis que comprendió 5071 casos y 3747 controles, se asociaron expansiones intermedias de 24-30 repeticiones a otro gen (*C9orf72*), con la ELA. Estos hallazgos respaldan la hipótesis sobre la existencia de una relación entre las repeticiones intermedias con la patogenia de la ELA, aunque esta mutación se asocia a una menor cantidad de casos (Iacoangeli et al., 2019).

Las mutaciones en *C9ORF72* se han vinculado a alteraciones en el proteoma de los fibroblastos, esto explicaría las alteraciones en células neuronales mediadas por *C9ORF72*, sin embargo, se debe considerar que se ha tomado una muestra de 8 pacientes con ELA y con la mutación en este gen, una muestra pequeña puede no ser representativa para establecer una conclusión general. Este estudio puede tener utilidad exploratoria y sentar las bases para investigaciones más amplias en este ámbito (Lualdi et al., 2021).

La epigenética ha contribuido en la comprensión de la fisiopatología de la ELA demostrando como la metilación incorrecta del ADN influye en el mal funcionamiento de varias vías metabólicas, como la biosíntesis del colesterol, esto permitió establecer que el aumento del índice de masa corporal, el incremento de las lipoproteínas de alta intensidad, el incremento de glóbulos rojos y el consumo de alcohol se asocian de manera independiente (Hop et al., 2022).

Se debe resaltar que la metilación del ADN no es una alteración específica de la ELA, se puede observar en varios trastornos neurodegenerativos, por lo tanto, no es un marcador diagnóstico específico, un estudio del genoma completo indicó alteraciones en la metilación del ADN en trastornos parkinsonianos como la atrofia multisistémica, parálisis supranuclear progresiva y la enfermedad de Parkinson (Murthy et al., 2024).

### *Lípidos*

Sobre el metabolismo de los lípidos, la evidencia actual insiste en que los ácidos grasos tienen un papel crucial en las enfermedades neurodegenerativas como la ELA, se considera que existe comunicación bidireccional entre el microbioma intestinal y el SNC y se denomina ‘‘eje intestino-cerebro’’ algunas funciones descritas que se relacionan a la ELA son la modulación del sistema inmunológico y la producción de neurotransmisores (Loh et al., 2024). En una revisión sistemática se aborda de manera general como las complejas interacciones entre la microbiota y factores ambientales influye en los procesos neurovegetativos, sin especificar su utilidad pronóstica o diagnóstica (Moțățăianu et al., 2023).

Para profundizar en este ámbito, se tomó un metaanálisis con un estudio de base poblacional en la asociación de los biomarcadores lipídicos con la supervivencia de los pacientes con ELA, sin embargo, ninguno presentó una asociación significativa, la información primordial que ofrecieron fue pronostica y sobre la gravedad de la enfermedad. Se debe considerar que el estudio tuvo alta heterogeneidad debido al diseño del estudio y al tamaño de la muestra seleccionada (1324 pacientes). Aunque la información obtenida no es concluyente, abre puertas a futuras investigaciones dirigidas al metabolismo lipídico (Janse Van Mantgem et al., 2023).

### *Marcadores de inflamación*

La precisión diagnóstica del PCR en la ELA fue del 62% con sensibilidad del 51% y especificidad del 85% (Kharel et al., 2022), esto nos permite concluir que no es totalmente confiable y al ser un marcador de inflamación sistémica que se presenta en una amplia gama de patologías por sí solo el PCR no es una prueba precisa, aunque puede tener cierta relevancia si forma parte de un conjunto de pruebas diagnósticas de ELA, por otro lado, su utilidad pronóstica según la escala ALS Functional Rating Scale Revised (ALSFRS-R) es altamente significativa (Kharel et al., 2022).

### *Marcadores bioquímicos*

Los 4 marcadores bioquímicos que demostraron relacionarse con la ELA fueron el nivel de glucosa en sangre en ayunas, nivel de ferritina sérica, nivel de coeficiente de saturación de la transferrina y el nivel de creatinina quinasa y tuvieron alta significancia estadística puesto que los estudios seleccionados para la revisión sistemática analizada tenían un intervalo de confianza del 95% y esto sugiere que es una enfermedad multisistémica que no se limita al SNC, esto permite conocer de mejor manera el comportamiento de la enfermedad, pero estos biomarcadores tienen utilidad limitada para diferenciar a la ELA de otras patologías (Cheng et al., 2021).

Otros posibles biomarcadores diagnósticos de la enfermedad son las quitinasas, el hallazgo fundamental fue la elevación de CHI3L1 en LCR que es significativamente más elevado que en otros trastornos neurodegenerativos y en enfermedades imitadoras de la ELA, esto podría ser utilizado como un biomarcador diferenciador, sin embargo, se debe considerar la alta heterogeneidad (92,2%) que presentó el estudio, que puede generar inconsistencias en los resultados (Xu et al., 2024).

### *Marcadores de estrés oxidativo*

Algunas investigaciones han planteado la hipótesis de que el estrés oxidativo es componente central en la patogénesis de la ELA, una revisión sistemática con bajos niveles de heterogeneidad generó evidencia que sustenta esta hipótesis, el MDA aumentó significativamente. En futuras investigaciones se podría determinar si existe superposición de este en otras enfermedades neurodegenerativas (Wang et al., 2019).

## **CONCLUSIONES**

Los mecanismos moleculares y las vías de señalización que intervienen en la ELA son complejos, pese a los avances actuales no se logra comprender del todo el origen de las desregulaciones, sin embargo, cada aporte es significativo para que se puedan desarrollar nuevas terapias o se puedan encontrar nuevos biomarcadores para un diagnóstico más rápido de los que existen hoy en día, y de esta manera, mejorar el pronóstico desfavorable y la calidad de vida de los pacientes con ELA.

Las proteínas mal plegadas y las mutaciones genéticas que participan en la fisiopatología de la ELA no son específicas, son comunes en varios trastornos degenerativos, esto implica un desafío diagnóstico que evita el

descubrimiento temprano de esta enfermedad y por lo tanto la intervención oportuna.

Pese a que se han establecido los principales genes mutados asociados a la mayoría de los casos de ELA, en poblaciones específicas aún se descubren mutaciones asociadas a genes atípicos que presentan manifestaciones clínicas distintas, este descubrimiento puede ayudar a generar nuevas terapias.

El hallazgo de elevación de biomarcadores de inflamación, bioquímicos o de estrés oxidativo implica que la ELA no es una patología exclusiva del SNC, sino que tiene implicaciones sistémicas. Estos marcadores por sí solos no pueden establecer el diagnóstico, sin embargo, esto ayuda a comprender de mejor manera el comportamiento de la enfermedad.

Uno de los hallazgos más recientes es la desregulación del metabolismo de los ácidos grasos a nivel intestinal y como está relacionado con la progresión de la ELA, aún no se ha establecido el mecanismo exacto pero la teoría del eje intestino- cerebro apunta a un nuevo ámbito de investigación que se debe profundizar.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores manifiestan no tener conflictos de interés.

## FINANCIAMIENTO

El trabajo de investigación no obtuvo financiamiento.

## REFERENCIAS

- Bottero, V., Santiago, J. A., Quinn, J. P., & Potashkin, J. A. (2022). Key Disease Mechanisms Linked to Amyotrophic Lateral Sclerosis in Spinal Cord Motor Neurons. *Frontiers in molecular neuroscience*, *15*, 825031. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2022.825031>
- Cheng, Y., Chen, Y., & Shang, H. (2021). Aberrations of biochemical indicators in amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Translational neurodegeneration*, *10*(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40035-020-00228-9>
- Darabi, S., Ariaei, A., Rustamzadeh, A., Afshari, D., Charkhat Gorgich, E. A., & Darabi, L. (2024). Cerebrospinal fluid and blood exosomes as biomarkers for amyotrophic lateral sclerosis; a systematic review. *Diagnostic pathology*, *19*(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s13000-024-01473-6>
- Dhakal, B., Sapkota, S., Parajuli, A., Khadka, B., Subedi, B., Paudel, R., Thapa, R., & Rimal, S. (2022). A novel TFG variant of uncertain significance in amyotrophic lateral sclerosis: A case report and review of literature. *Annals of medicine and surgery (2012)*, *84*, 104840. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104840>
- Gomes, B. C., Peixinho, N., Pisco, R., Gromicho, M., Pronto-Laborinho, A. C., Rueff, J., de Carvalho, M., & Rodrigues, A. S. (2023). Differential Expression of miRNAs in Amyotrophic Lateral Sclerosis Patients. *Molecular neurobiology*, *60*(12), 7104–7117. <https://doi.org/10.1007/s12035-023-03520-7>
- Goutman, S. A., Hardiman, O., Al-Chalabi, A., Chió, A., Savelieff, M. G., Kiernan, M. C., & Feldman, E. L. (2022). Emerging insights into the complex genetics and pathophysiology of amyotrophic lateral sclerosis. *The Lancet. Neurology*, *21*(5), 465–479. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00414-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00414-2)
- Heckler, I., & Venkataraman, I. (2022). Phosphorylated neurofilament heavy chain: a potential diagnostic biomarker in amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of neurophysiology*, *127*(3), 737–745. <https://doi.org/10.1152/jn.00398.2021>



- Hop, P. J., Zwamborn, R. A. J., Hannon, E., Shireby, G. L., Nabais, M. F., Walker, E. M., van Rheenen, W., van Vugt, J. J., Dekker, A. M., Westeneng, H. J., Tazelaar, G. H. P., van Eijk, K. R., Moisse, M., Baird, D., Al Khleifat, A., Iacoangeli, A., Ticozzi, N., Ratti, A., Cooper-Knock, J., Morrison, K. E., ... Veldink, J. H. (2022). Genome-wide study of DNA methylation shows alterations in metabolic, inflammatory, and cholesterol pathways in ALS. *Science translational medicine*, *14*(633), eabj0264. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abj0264>
- Hu, Y., Chen, W., Wei, C., Jiang, S., Li, S., Wang, X., & Xu, R. (2024). Pathological mechanisms of amyotrophic lateral Sclerosis. *Neural regeneration research*, *19*(5), 1036–1044. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.382985>
- Iacoangeli, A., Al Khleifat, A., Jones, A. R., Sproviero, W., Shatunov, A., Opie-Martin, S., Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative, Morrison, K. E., Shaw, P. J., Shaw, C. E., Fogh, I., Dobson, R. J., Newhouse, S. J., & Al-Chalabi, A. (2019). C9orf72 intermediate expansions of 24-30 repeats are associated with ALS. *Acta neuropathologica communications*, *7*(1), 115. <https://doi.org/10.1186/s40478-019-0724-4>
- Janse van Mantgem, M. R., van Rheenen, W., Hackeng, A. V., van Es, M. A., Veldink, J. H., van den Berg, L. H., & van Eijk, R. P. A. (2023). Association Between Serum Lipids and Survival in Patients With Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Meta-analysis and Population-Based Study. *Neurology*, *100*(10), e1062–e1071. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000201657>
- Jericó, I., Vicuña-Urriza, J., Blanco-Luquin, I., Macias, M., Martínez-Merino, L., Roldán, M., Rojas-García, R., Pagola-Lorz, I., Carbayo, A., De Luna, N., Zelaya, V., & Mendioroz, M. (2023). Profiling TREM2 expression in amyotrophic lateral sclerosis. *Brain, behavior, and immunity*, *109*, 117–126. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2023.01.013>
- Kharel, S., Ojha, R., Preethish-Kumar, V., & Bhagat, R. (2022). C-reactive protein levels in patients with amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. *Brain and behavior*, *12*(3), e2532. <https://doi.org/10.1002/brb3.2532>
- Liu, H., Lan, S., Shi, X. J., Fan, F. C., Liu, Q. S., Cong, L., & Cheng, Y. (2023). Systematic review and meta-analysis on microRNAs in amyotrophic lateral sclerosis. *Brain research bulletin*, *194*, 82–89. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2023.01.005>
- Loh, J. S., Mak, W. Q., Tan, L. K. S., Ng, C. X., Chan, H. H., Yeow, S. H., Foo, J. B., Ong, Y. S., How, C. W., & Khaw, K. Y. (2024). Microbiota-gut-brain axis and its therapeutic applications in neurodegenerative diseases. *Signal transduction and targeted therapy*, *9*(1), 37. <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01743-1>
- Lualdi, M., Shafique, A., Pedrini, E., Pieroni, L., Greco, V., Castagnola, M., Cucina, G., Corrado, L., Di Pierro, A., De Marchi, F., Camillo, L., Colombrita, C., D'Anca, M., Alberio, T., D'Alfonso, S., & Fasano, M. (2021). C9ORF72 Repeat Expansion Affects the Proteome of Primary Skin Fibroblasts in ALS. *International journal of molecular sciences*, *22*(19), 10385. <https://doi.org/10.3390/ijms221910385>
- Moțățăianu, A., Șerban, G., & Andone, S. (2023). The Role of Short-Chain Fatty Acids in Microbiota-Gut-Brain Cross-Talk with a Focus on Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review. *International journal of molecular sciences*, *24*(20), 15094. <https://doi.org/10.3390/ijms242015094>
- Murthy, M., Fodder, K., Miki, Y., Rambarack, N., De Pablo Fernandez, E., Pihlstrøm, L., Mill, J., Warner, T. T., Lashley, T., & Bettencourt, C. (2024). DNA methylation patterns in the frontal lobe white matter of multiple system atrophy, Parkinson's disease, and progressive supranuclear palsy: a cross-comparative investigation. *Acta neuropathologica*, *148*(1), 4. <https://doi.org/10.1007/s00401-024-02764-4>
- Nakamura, R., Misawa, K., Tohnai, G., Nakatochi, M., Furuhashi, S., Atsuta, N., Hayashi, N., Yokoi, D., Watanabe, H., Watanabe, H., Katsuno, M., Izumi, Y., Kanai, K., Hattori, N., Morita, M., Taniguchi, A., Kano, O., Oda, M., Shibuya, K., Kuwabara, S., ... Sobue, G. (2020). A multi-ethnic meta-analysis identifies novel genes, including ACSL5, associated with amyotrophic lateral sclerosis. *Communications biology*, *3*(1), 526. <https://doi.org/10.1038/s42003-020-01251-2>
- Sayed, F. A., Kodama, L., Fan, L., Carling, G. K., Udeochu, J. C., Le, D., Li, Q., Zhou, L., Wong, M. Y., Horowitz, R., Ye, P., Mathys, H., Wang, M., Niu, X., Mazutis, L., Jiang, X., Wang, X., Gao, F., Brendel, M., Telpoukhovskaia, M., ... Gan, L. (2021). AD-linked R47H-TREM2 mutation induces disease-enhancing microglial states via AKT hyperactivation. *Science translational medicine*, *13*(622),

eabe3947. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abe3947>

- Shahim, P., Norato, G., Sinaii, N., Zetterberg, H., Blennow, K., Chan, L., & Grunseich, C. (2024). Neurofilaments in Sporadic and Familial Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Genes*, *15*(4), 496. <https://doi.org/10.3390/genes15040496>
- Su, W. M., Gu, X. J., Duan, Q. Q., Jiang, Z., Gao, X., Shang, H. F., & Chen, Y. P. (2022). Genetic factors for survival in amyotrophic lateral sclerosis: an integrated approach combining a systematic review, pairwise and network meta-analysis. *BMC medicine*, *20*(1), 209. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02411-3>
- Van Damme, P., Veldink, J. H., van Blitterswijk, M., Corveleyn, A., van Vught, P. W., Thijs, V., Dubois, B., Matthijs, G., van den Berg, L. H., & Robberecht, W. (2011). Expanded ATXN2 CAG repeat size in ALS identifies genetic overlap between ALS and SCA2. *Neurology*, *76*(24), 2066–2072. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31821f445b>
- Vasilopoulou, C., McDaid-McCloskey, S. L., McCluskey, G., Duguez, S., Morris, A. P., & Duddy, W. (2023). Genome-Wide Gene-Set Analysis Identifies Molecular Mechanisms Associated with ALS. *International journal of molecular sciences*, *24*(4), 4021. <https://doi.org/10.3390/ijms24044021>
- Wang, Z., Bai, Z., Qin, X., & Cheng, Y. (2019). Aberrations in Oxidative Stress Markers in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2019*, 1712323. <https://doi.org/10.1155/2019/1712323>
- Xu, A., Luo, Y., Tang, Y., Yang, F., Gao, X., Qiao, G., Zhu, X., & Zhou, J. (2024). Chitinases as a potential diagnostic and prognostic biomarker for amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Neurological sciences: official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, *45*(6), 2489–2503. <https://doi.org/10.1007/s10072-024-07301-5>



# Perspectivas del trabajo decente del profesional de enfermería venezolano

## Perspectives of decent work of the Venezuelan nursing professional

LÓPEZ, LIZMERY<sup>1</sup>; CHACÓN, EDUVINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

**Autor de correspondencia**  
lizmery@ula.ve

**Fecha de recepción**  
15/11/2024

**Fecha de aceptación**  
06/01/2025

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

### Autores

López, Lizmery  
Lic. en Enfermería, MSc. en Geriátría, Gerontología y Envejecimiento. MSc. en Salud Pública. Doctorando en Ciencias Organizacionales, Universidad de Los Andes. Profesora de la Escuela de Enfermería, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.  
Correo-e: lizmery@ula.ve  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8990-2155>

Chacón, Edivina  
Lic. en Enfermería, Especialista en Gerencia en Recursos Humanos. Profesora de la Escuela de Enfermería, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.  
Correo-e: eduinachacon@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2333-169X>

### Citación:

López, L. y Chacón, E. (2025). Perspectivas del trabajo decente del profesional de enfermería venezolano. *GICOS*, 10(1), 147-154  
DOI:



**RESUMEN**

La profesión de enfermería juega un rol esencial en el sistema sanitario, siendo el soporte que mantiene el cuidado completo y humano de los pacientes. En este escenario, la noción de “trabajo decente” se transforma en un factor crucial para asegurar no solo la calidad del cuidado proporcionado, sino también el bienestar y la dignidad de los profesionales de enfermería. El empleo digno conlleva condiciones de trabajo equitativas, sueldos justos, posibilidades de crecimiento profesional y un ambiente laboral seguro y saludable. Conforme el sector sanitario se enfrenta con retos en aumento, como el incremento en la necesidad de servicios y la falta de personal, resulta vital reconocer y fomentar el trabajo digno para los enfermeros. Esto favorece a los profesionales, e impacta de manera positiva en la calidad del cuidado que los pacientes reciben, contribuyendo de esta manera a un sistema sanitario más humano y eficaz. El presente ensayo tiene como objetivo examinar los fundamentos del trabajo digno en el campo de la enfermería. Siendo indispensable mencionar las consecuencias en el desempeño profesional y la relevancia de promover condiciones de trabajo que honren la dignidad y el valor de aquellos que consagran su vida al cuidado, situado en el contexto venezolano.

**Palabras clave:** trabajo decente, enfermería, condiciones laborales.

**ABSTRACT**

The nursing profession plays an essential role in the health system, being the support that maintains the complete and humane care of patients. In this scenario, the notion of “decent work” becomes a crucial factor to ensure not only the quality of care provided, but also the well-being and dignity of nursing professionals. Decent employment entails equitable working conditions, fair wages, opportunities for professional growth and a safe and healthy work environment. As the healthcare sector faces growing challenges, such as increased need for services and staff shortages, it is vital to recognize and promote decent work for nurses. This benefits professionals, and positively impacts the quality of care that patients receive, thus contributing to a more humane and effective health system. The objective of this essay is to examine the foundations of decent work in the field of nursing. It is essential to mention the consequences on professional performance and the relevance of promoting working conditions that honor the dignity and value of those who dedicate their lives to care, situated in the Venezuelan context.

**Keywords:** decent work, nursing, working conditions.

## INTRODUCCIÓN

En el proceso de construcción de una nueva civilización, donde la teoría y la historia van estableciendo nuevos contextos de saber y realidades sociales, una relevante entidad supranacional, es la Organización Internacional del Trabajo (OIT), quien adoptó en su 87a reunión en 1999, el Programa de Trabajo Decente (OIT, 1999). Este programa se compromete a fomentar las condiciones que proporcionen oportunidades para que tanto hombres como mujeres puedan obtener un empleo digno y equitativo. Todas son metas que el ser humano tiene el derecho de cumplir (OIT, 1919).

Según la OIT (1999) el trabajo decente, se define como “el trabajo productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad, en el cual los derechos son protegidos y que cuenta con remuneración adecuada y protección social” (p.4). Es decir, la noción de trabajo decente está integrada por los siguientes componentes (OIT, 1999): 1) trabajo productivo; 2) con protección de derechos; 3) con ingresos adecuados; 4) con protección social; 5) con presencia del tripartismo y del diálogo social.

Bajo este enfoque, surge la siguiente interrogante: ¿En realidad, el empleo de enfermería es un trabajo decente? Pregunta de relevancia para estudiar la situación de la enfermería, pues varía según el país, la región, incluso la ciudad y/o institución en la que se practica la profesión. Esto está vinculado a los impactos de la globalización y la economía dominante, que influyen de manera positiva o negativa en muchas de las condiciones de trabajo de la población en general, lo que repercute en los profesionales de enfermería.

En este sentido, la enfermería, en su papel de grupo profesional inserto en el ámbito laboral, no está libre de las modificaciones en las condiciones de trabajo actuales. Al examinar algunas de las particularidades del trabajo de enfermería, se podría afirmar que no se alinea con el concepto de trabajo decente establecido por la OIT. Esto se debe a que ciertos métodos de trabajo y contratación de enfermeras(os) afectan su salud física y mental, lo cual va más allá de lo que se refiere a la atención que ofrecen, circunstancia que se debe tener en cuenta dado que los profesionales de enfermería forman parte de un extenso sector que respalda los servicios de salud a nivel global.

Al respecto, la enfermería es una disciplina que proporciona atención integral con el objetivo incuestionable de promover el bienestar del individuo en situación de salud o enfermedad, en su contexto familiar y comunitario. Por lo que, un enfermero es un individuo que establece vínculos con la persona que atiende; lleva a cabo responsabilidades personales y laborales, otorgándole significado a su vida en relación a su identidad. El experto en enfermería proporcionará una visión de la realidad del individuo que cuida en su vida, considerando el pasado que determina su existencia, o sea, su modo de vida, práctica de enfermería, autoconcepto e historia personal, con el fin de prever la interpretación de su existencia (López y Ramírez, 2024).

## ROL DE LOS PROFESIONALES DE ENFERMERÍA

El rol asistencial, se desarrolla en el contexto hospitalario, la atención brindada por el profesional de enfermería se enfoca en el individuo y su interacción con el ambiente. Entre las tareas de atención sanitaria, sobresalen la valoración física, remisión y control de síntomas, admisión de usuarios al servicio, gestión de tratamientos, guía a los familiares sobre la salud de los pacientes, cuidados vinculados a la higiene y nutrición, preparación del paciente para intervenciones, actualización de historias clínicas, revisión de ordenes médicas, supervisión

epidemiológica, acciones de rehabilitación, actividades de fomento de la salud y prevención de enfermedad (De Arco-Canoles y Suarez-Calle, 2018).

El rol del enfermero en la docencia e investigación, se enfoca en la práctica de enfermería basado en el fundamento teórico, experiencia docente y vocación de servicio a la luz del espíritu creativo y del conocimiento científico. Cabe señalar que el estudiante desarrolla en su práctica profesional cuestionamientos, reflexiones y juicios críticos frente a diversas realidades del campo de la práctica, integrando contenidos teóricos recibidos y percibidos (Jiménez et al., 2017).

El gerente de enfermería se encuentra en su ambiente de trabajo, no solo de manera física, sino también emocional y mental. Esto significa estar al tanto de las dinámicas de la organización, las demandas de los usuarios y las demandas del ambiente hospitalario. En relación a esto, la dirección en enfermería aspira a brindar el mejor servicio. Se vincula con el ambiente, equipo y los pacientes, además de entender su propia identidad y su función en la organización sanitaria. Tomando en cuenta las transformaciones actuales y los retos que surgen en el sector de la salud, resulta esencial realizar la gestión de forma eficiente, con el objetivo de administrar los distintos recursos y la organización en su totalidad (López y Ramírez, 2024).

En el contexto de su función gremial, el trabajo de los Colegios y Asociaciones de Enfermería también debe centrarse, entre otros factores, en impulsar a nivel de políticas públicas, modificaciones estructurales que favorezcan un empleo digno para estos profesionales. Es imprescindible que los gobiernos e instituciones sanitarias comprendan que la labor de enfermería es extremadamente relevante para la salud de las poblaciones. Por ello, es necesario elaborar estrategias que fomenten mejores entornos de trabajo, fomentando la reducción de riesgos e incentivando el ingreso y prosecución en la práctica de la profesión.

De lo antes descrito, se pone en manifiesto la responsabilidad laboral del profesional de enfermería, en cada uno de sus roles en el ámbito de la salud, ya sea a nivel institucional, docente, gerencial y gremial. Esto se refiere a los múltiples riesgos que implica el trabajo en zonas hospitalarias, interpretándose como riesgo a cualquier característica presente en el entorno laboral que al impactar al empleado puede generar una reacción, de malestar, dolor o lesión. Dado que hay evidencias de que el trabajo de los enfermeros en los hospitales presenta factores de riesgo para la salud, en comparación con otros profesionales, siendo los principales riesgos psicosociales, biológicos, físico-químicos y ergonómicos (Carvallo, 2003; Quintana et al., 2014).

## **CONDICIONES LABORALES DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**

La labor de enfermería, ha sido impactada por algunas de las transformaciones económicas derivadas de la globalización. Esto se debe a que, a pesar de que esta profesión es muy demandada en la mayoría de los países, cada vez son más habituales, las contrataciones eventuales en entidades públicas y/o privadas. Esto impacta en la estabilidad laboral y dificulta reivindicar sus derechos, ya que a veces, el contrato eventual o indefinido impide en ciertos casos el acceso a prestaciones laborales fundamentales, como afiliarse a sindicatos, períodos de vacaciones, incapacidad en caso de enfermedad, tener acceso a educación continua, competir por ascensos, servicios sanitarios, entre otros. Además, las eventualidades son prolongadas, dado que hay escasa generación



de plazas nuevas (Quintana et al., 2014).

El escenario general en naciones latinoamericanas respecto a las posibilidades laborales para enfermería es alentador en cuanto a puestos de trabajo, al contrastarlo con otras profesiones. No obstante, se deben considerar dos factores cruciales: las condiciones laborales y los sistemas de pensiones o retiro. Respecto a las circunstancias laborales de los enfermeros, se ha registrado que estos profesionales se encuentran con condiciones de trabajo inapropiadas en su entorno laboral, que pueden provocar trastornos en su salud física y mental. Esto se debe a la organización del trabajo (jornadas de trabajo excesivas, falta de profesionales, estricta supervisión), factores ambientales (mobiliario y equipos anticuados y desactualizados) (Quintana, 2015). Esto puede generar un aumento de estrés, violencia en el trabajo, entre otros escenarios adversos, además de lesiones músculo-esqueléticas vinculadas a la falta de condiciones laborales adecuadas, como mantenerse de pie durante largos periodos, en posturas incorrectas, lo que provoca un incremento en el ausentismo, petición de permisos y jubilación por discapacidad.

Se calcula que a nivel global existen 232 millones de personas migrantes internacionales, que constituyen el 31,1% de la población global, sin embargo, el 48% de estos son mujeres, quienes emigran por razones laborales (OIT, 2014). Para las enfermeras, resulta complicado que consigan entrar legalmente en el mercado de trabajo de un país con mayor crecimiento económico, pese a que hay agencias de trabajo especializadas en gestionar la contratación de enfermeras en otros países, el costo de estos servicios es elevado y debe ser sufragado por las propias enfermeras. Las principales razones identificadas para desear migrar, son los salarios bajos y la falta de estatus profesional o poca valoración de la profesión por la sociedad.

## **EL TRABAJO DECENTE DE ENFERMERÍA EN EL CONTEXTO VENEZOLANO**

El sistema sanitario de Venezuela dispone de un sector público y privado. El Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) y varias instituciones de seguridad social conforman el sector público, entre las que sobresale el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS). El Ministerio de Salud se sustenta con fondos provenientes del gobierno central, estados y municipios. El IVSS se financia a través de contribuciones patronales, contribuciones de los empleados y contribuciones gubernamentales. Las dos entidades disponen de su propia red de atención tanto ambulatoria como hospitalaria.

El sector privado se compone de proveedores de servicios que reciben remuneraciones de su propio sueldo y de empresas de seguros. Desde la aprobación de la Constitución de Venezuela, el sistema sanitario ha experimentado una transformación desde la instauración de un Sistema Público Nacional de Salud, cuyo núcleo actual es el programa Barrio Adentro (Bonvecchio et al, 2011). En las entidades públicas de salud de Venezuela, se ha evidenciado un desbalance en la distribución de los recursos, evidenciando una escasa integración técnica, administrativa y financiera, lo que llevó a la fragmentación y debilitamiento de dicho sistema (López y Ramírez, 2024). Por lo tanto, la disminución de la capacidad operativa impactó severamente en la gratuidad de la atención sanitaria, así como en el acceso a los medicamentos. Se observó un deterioro debido a la ausencia de mantenimiento, equipo y las diásporas de personal formado, dejando al venezolano y

a los trabajadores en situación de vulnerabilidad.

Efectivamente, se producen efectos adversos en el trabajo de los profesionales sanitarios. Respecto al salario, una porción de estos ingresos proviene de bonos. El inconveniente de esta forma de pago, radica en que no tienen impacto laboral en los beneficios contractuales y prestaciones sociales del sector sanitario. Además, los incrementos salariales implementados han sido mediante decretos presidenciales y de manera lineal para todos los empleados de la administración pública.

Este escenario distancia al profesional de enfermería de un empleo digno, dado que el concepto ha implicado una ruptura con las condiciones actuales de las relaciones de trabajo en el debate laboral sobre aspectos fundamentales como, la libertad de expresión y participación, la equidad, el derecho al trabajo y la salvaguarda social. Desde este punto de vista, lo ético consiste en tener acceso a un empleo y que este sea digno, es decir, aseguramiento de las condiciones materiales requeridas para el trabajo: salud, nutrición, alojamiento, así como las inmateriales: educación, ocio, recreación y cultura.

En consecuencia, el anhelo de un empleo decente se ha convertido en una búsqueda para el venezolano, lo cual ha impulsado la migración, para explorar nuevos horizontes geográficos, donde frecuentemente se topan con situaciones complicadas debido a la ausencia de documentación y un empleo estable, lo que se entrelaza con las diferencias sociales, culturales, entre otras.

## **EL COMPROMISO LABORAL DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**

El compromiso laboral se refiere a una condición que se distingue por una situación mental positiva y gratificante vinculada al trabajo, caracterizada por la vitalidad, la dedicación y la absorción. La vitalidad simboliza una percepción de capacidad de resistencia psicológica laboral y niveles de energía durante su trabajo. La dedicación implica un profundo compromiso, significado, reto, motivación, orgullo y entusiasmo en su labor, lo que puede generar una absorción en las actividades propias de esta profesión (Bargagliotti, 2012; Bowen et al., 2024).

Estudios previos han evidenciado que el compromiso laboral de las enfermeras es un factor crucial para la calidad de la enfermería y puede anticipar la satisfacción en el trabajo de las enfermeras (Mukaihata et al., 2022). Cuando un individuo tiene un bajo nivel de compromiso en el trabajo, es más factible que se desvíe de sus responsabilidades laborales (Gou et al., 2020; Tang et al., 2022; Zhai et al., 2023; Bowen et al., 2024). Adicionalmente, si sienten que cuentan con condiciones laborales dignas, que incluyen remuneración equitativa, seguridad en el trabajo y posibilidades de desarrollo personal, es más probable que se sientan satisfechos y confiados en su ambiente laboral (Wan y Duffy, 2022).

En efecto, el empleo digno está vinculado con factores ambientales, tales como las condiciones económicas, restricciones y exclusión social. Además, existen factores psicológicos, como la independencia en la toma de decisiones y la capacidad de adaptación laboral, que funcionan como variables intermediarias. Simultáneamente, características de la personalidad, como la proactividad, actúan como mecanismos de moderación (Bowen et

---

al., 2024).

De tal manera, la mayoría de profesionales de enfermería siguen laborando a pesar de las condiciones de trabajo desfavorables por múltiples motivos, lo que demuestra su compromiso y dedicación a su labor y a los pacientes. Numerosos enfermeros experimentan una intensa vocación por asistir a los demás, su anhelo de atender y respaldar a los pacientes frecuentemente sobrepasa los obstáculos a los que se enfrentan en su ambiente de trabajo, forjando conexiones importantes con los pacientes y sus familias.

Este compromiso emocional ayuda a incentivar la permanencia en los puestos de trabajo, incluso en circunstancias adversas, ya que desean garantizar que sus pacientes obtengan el cuidado que requieren. En ciertas situaciones, los profesionales de enfermería pueden percibir que no cuentan con numerosas alternativas de trabajo. Además, la falta de personal en el ámbito sanitario puede llevarlos a mantenerse en sus puestos, pese a las circunstancias, pues perciben obligación hacia su equipo de salud y sus pacientes; con la posibilidad (en algunos casos) de creer que su presencia es vital para el bienestar ajeno, lo que impulsa a continuar en su labor a pesar de los obstáculos.

Además, los enfermeros desarrollan una elevada capacidad de resistencia ante las dificultades. Es posible que descubran métodos para manejar el estrés y las condiciones adversas, lo que les facilita seguir con su trabajo. Algunos enfermeros se quedan en sus puestos con la esperanza de que las condiciones mejoren y pueden estar involucradas en iniciativas para abogar por mejores condiciones laborales y cambios en el sistema de salud.

## **REFLEXIONES FINALES**

Es crucial que la labor de los enfermeros sea apreciada y respetada, participando en las decisiones que inciden en su labor y en la atención a los pacientes, lo que promueve un entorno laboral más cooperativo y eficaz. Por ello, se requieren de condiciones de trabajo equitativas en un entorno laboral seguro, que reduzca el peligro de sufrir lesiones y enfermedades. Esto conlleva disponer del equipo apropiado y los protocolos de seguridad correspondientes. Además, es esencial que los profesionales de enfermería obtengan una remuneración justa por su labor, que represente su educación, experiencia y el peso emocional y físico que conlleva su trabajo.

Fomentar un trabajo digno en enfermería no solo favorece a los profesionales, sino que también incrementa la calidad del cuidado al paciente y, finalmente, el sistema sanitario en general. Por ende, es necesario generar conciencia de que la carga de trabajo debe ser manejable, evitando turnos excesivos que puedan llevar al agotamiento y afectar la calidad de la atención al paciente. En consecuencia, es un asunto relevante que requiere atención y acción de las instituciones sanitarias y los encargados de las políticas. Por lo tanto, la proyección de un trabajo digno se ha convertido en un instrumento de transformación frente a las tendencias deterministas de los mercados mundiales, proporcionando una perspectiva amplia al reconocer los derechos sociales del ser humano y la relevancia de las instituciones para alcanzar este objetivo.

Las autoras declaran que no existe ningún conflicto de interés.

**REFERENCIAS**

- Bargagliotti, A. (2012). Compromiso laboral en enfermería: un análisis conceptual. *Journal of Advanced Nursing*, 68(6), 1414–1428. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05859.x>
- Bowen, X., Feng, Y., Zhao, Y., Xin, L., Yang, Y., Jingxuan, Z., Zhang, Y., Hu, Z., y Luo, H. (2024). Trabajo decente, compromiso laboral e intención de abandonar el trabajo entre enfermeras registradas: un estudio transversal. *BMC Nurs*; 23(31), 2-11. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01662-6>
- Bonvecchio, A., Becerril-Montekio, V., Carriedo-Lutzenkirchen, Á., y Landaeta-Jiménez, M. (2011). Sistema de salud de Venezuela. *Salud pública de México*; 53(2), 275-286. <https://scielosp.org/pdf/spm/v53s2/22.pdf>
- Carvalho, B. (2003). Riesgos laborales en el ejercicio de la enfermería. *Revista Actualizaciones de Enfermería*; 6(3), 25-30. <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/enfermeria/ve-63/enfermeria6303-memorias/>
- De Arco-Canoles, O., y Suarez-Calle, Z. (2018). Rol de los profesionales de enfermería en el sistema de salud colombiano. *Universidad y Salud*, 20(2), 171-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.22267/rus.182002.121>
- Gou, L., Wang, G., Feng, L., & Zhang, Y. (2020). A multilevel analysis of the impact of group organisational citizenship behaviour on nurse-patient relationship: The mediating effect of work engagement and the moderating effect of emotional intelligence. *J Nurs Manag.* 29(2), 342-350. doi: 10.1111/jonm.13159.
- Jiménez, K., Meneses, M., Rodríguez, B., Jiménez, A., y Flores, N. (2017). Gestión del cuidado enfermero y el rol docente en la práctica asistencial familiar comunitaria Lima-Norte Perú. *Revista enfermería Herediana*; 10(1), 34-41. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/19490>
- López, L. y Ramírez, M. (2024). El Dasein del gerente de enfermería venezolano. *GICOS*, 9(3), 337-344 <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/gicos/article/view/20517/21921932196>
- Mukaihata, T., Greiner, C., & Fujimoto, H. (2022). Testing the relationship between patient-related stressor, psychological distress, work engagement, job satisfaction and recovery attitude among psychiatric nurses in Japan. *J Adv Nurs.* 78(5), 1348-1365. doi: 10.1111/jan.15061.
- Organización Internacional del Trabajo (1919). *Constitución de la OIT*. <https://www.refworld.org/legal/agreements/ilo/1919/en/47521>
- Organización Internacional del Trabajo (1999). “Trabajo decente”. Memoria del Director General a la 87ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo. Ginebra. <https://webapps.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc87/rep-i.htm>
- Organización Internacional del Trabajo. (2014). Migración laboral: Datos y cifras. Ginebra. [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/issue-briefs/WCMS\\_248866/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/issue-briefs/WCMS_248866/lang-es/index.htm)
- Quintana, M., Valenzuela, S., y Paravic, T. (2014). Enfermería desde la perspectiva del Trabajo Decente. *Enfermería Global*, 13(33), 302-309. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412014000100015&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000100015&lng=es&tlng=es).
- Quintana, M. (2015). Trabajo Decente Para Enfermería Sustentado En Evidencias. *Ciencia y Enfermería*, 21(2), 7-10. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532015000200001>
- Tang, Y., Dias, M, Wang, S., He, Q., & Huang, H. (2022). The impact of nurses’ sense of security on turnover intention during the normalization of COVID-19 epidemic: The mediating role of work engagement. *Front Public Health.* 1; 10:1051895. doi: 10.3389/fpubh.2022.1051895.
- Wan W., & Duffy, R. (2022). Decent Work and Turnover Intention Among New Generation Employees: The Mediating Role of Job Satisfaction and the Moderating Role of Job Autonomy. *SAGE Open.* 12(2), 21582440221094590. DOI: 10.1177/21582440221094591
- Zhai, Y., Cai, S., Chen, X., Zhao, W., Yu, J., & Zhang, Y. (2023). The relationships between organizational culture and thriving at work among nurses: The mediating role of affective commitment and work engagement. *J Adv Nurs.* 79(1), 194-204. doi: 10.1111/jan.15443.



# Síndrome nefrítico asociado a glomerulonefritis por infección

## Nephritic syndrome associated with infectious glomerulonephritis

DEWDNEY, ALEXANDRA<sup>1</sup>; MORA, JESÚS<sup>1</sup>; SAAVEDRA, AARÓN<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ, DIANA<sup>2</sup>;  
WINTERDAAL, DULCE<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

<sup>2</sup>Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela

### Autor de correspondencia

Stefaniadewdney@gmail.com

### Fecha de recepción

05/09/2024

### Fecha de aceptación

10/12/2024

### Fecha de publicación

28/02/2025

### Autores

*Dewdney Labrador, Alexandra Stefania*  
Estudiante de Medicina, Universidad de Los Andes, Venezuela.  
Correo-e: [Stefaniadewdney@gmail.com](mailto:Stefaniadewdney@gmail.com)  
ORCID: 0000-0003-2306-9812

*Mora García, Jesús Eduardo*  
Médico Cirujano, investigador independiente, Universidad de Los Andes, Venezuela.

Correo-e: [jemg.c7@gmail.com](mailto:jemg.c7@gmail.com)  
ORCID: 0009-0006-3968-2792

*Saavedra Armas, Aaron Jesús*  
Estudiante de Medicina, Universidad de Los Andes, Venezuela.  
Correo-e: [saavedraarmas@gmail.com](mailto:saavedraarmas@gmail.com)  
ORCID: 0000-0002-2403-6492

*Rodríguez Rojas, Diana Carolina*  
Médico Nefrólogo, adjunto al Servicio de Nefrología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes  
Correo-e: [dianarodriguez3009@gmail.com](mailto:dianarodriguez3009@gmail.com)  
ORCID: 0009-0001-7925-2408

*Winterdaal, Dulce María*  
Médico Nefrólogo, adjunto al Servicio de Nefrología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes  
Profesora de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, Venezuela.

Correo-e: [Dmwc8@hotmail.com](mailto:Dmwc8@hotmail.com)  
ORCID: 0009-0008-8965-8429

### Citación:

Dewdney, A., Mora, J., Saavedra, A., Rodríguez, D., Winterdaal, D. (2025). Síndrome nefrítico asociado a glomerulonefritis por infección. *GICOS*, 10(1), 155-163

DOI:



El síndrome nefrítico secundario a glomerulonefritis relacionada con infección, es un cuadro clínico caracterizado por hematuria de origen glomerular, disminución del volumen urinario, y proteinuria que se acompaña con edemas e hipertensión arterial; el mismo puede presentarse como consecuencia de una infección o múltiples infecciones, pudiendo o no ser infecciones estreptocócicas. Se presenta un caso clínico de paciente masculino de 17 años con diagnóstico de glomerulonefritis aguda asociada a infección por *Citomegalovirus* y *Giardia Lamblia*. La evolución clínica inicial tuvo un curso rápidamente progresivo, motivo por el cual ameritó el uso con prontitud de tratamiento a base de corticoesteroides, diuréticos de asa e inmunosupresores, revertiendo velozmente la lesión renal aguda. En este orden de ideas, se decidió la toma de biopsia del parénquima renal, demostrando por técnica de inmunofluorescencia depósitos mesangiales de IgA en el mismo, confirmando el diagnóstico de la asociación inmunológica relacionada a los procesos infecciosos antes descritos. Se resalta en este caso la importancia del hallazgo clínico dado principalmente por una oportuna historia clínica, aunada a exámenes paraclínicos; uroanálisis, pruebas de funcionamiento renal y pruebas inmunológicas, para lograr instaurar un tratamiento oportuno con buenos resultados para el paciente.

**Palabras clave:** glomerulonefritis, glomerulonefritis por IGA, nefritis, lesión renal aguda, nefropatía.

#### ABSTRACT

Nephritic syndrome secondary to infection-related glomerulonephritis is characterized by haematuria of glomerular origin, decreased urinary volume, and proteinuria accompanied by oedema and arterial hypertension; it may occur as a consequence of one infection or multiple infections, which may or may not be streptococcal infections. Here it is presented a clinical case of a 17-year-old male patient with a diagnosis of acute glomerulonephritis associated with Cytomegalovirus and *Giardia Lamblia* infection. The initial clinical course was rapidly progressive, which warranted prompt treatment with corticosteroids, loop diuretics and immunosuppressants, which rapidly reversed the acute kidney damage. Thus, it was decided to take a biopsy of the renal parenchyma, demonstrating by immunofluorescence technique mesangial deposits of IgA in the same, confirming the diagnosis of the immunological association related to the infectious processes described above. In this case, the importance of the clinical finding is highlighted, given mainly by a timely clinical history, together with paraclinical examinations; uroanalysis, renal function tests and immunological tests, in order to establish timely treatment with good results for the patient.

**Keywords:** glomerulonephritis, glomerulonephritis, IGA, nephritis, acute kidney injury, kidney disease.



---

## INTRODUCCIÓN

Las Glomerulonefritis (GN) son enfermedades relativamente raras en nuestra sociedad y se caracterizan por daño del compartimiento glomerular en la nefrona, esta agresión en su mayoría se debe al depósito de complejos inmunes circulantes en el glomérulo o “in situ” y sus síntomas iniciales pueden pasar por desapercibido (Vignon, y otros, 2017). Clínicamente, evidenciamos dicha patología por la presencia de hematuria microscópica de origen glomerular, elevación de las cifras de presión arterial (HTA) y proteinuria en diferentes grados. En este orden de ideas, Si la GN es acompañada de una alteración de la barrera de filtración glomerular con proteinuria mayor a 3,5gr/24 hrs y edemas, se denominará Síndrome Nefrótico, pero si la manifestación clínica presente es la hematuria de origen glomerular, con una lesión funcional o estructural de las células endoteliales, estaríamos en la presencia de un Síndrome Nefrítico (Anders et al., 2023).

Tradicionalmente las GN se clasifican de acuerdo al patrón histopatológico de la lesión, y es gracias a los avances en el conocimiento de su inmunopatogénesis que actualmente podemos obtener una aproximación diagnóstica y terapéutica dirigida precisamente a modular y/o frenar el daño inmunológico a nivel glomerular (Anders et al., 2023). Los síntomas clínicos de este conjunto de enfermedades no son específicos para los subtipos de GN y muchas veces se combinan según el patrón histopatológico de cada subtipo de GN. Sin embargo, cuando el patrón histopatológico es difuso se puede asociar al cuadro clínico una lesión renal aguda. Por el contrario, si el patrón histopatológico es focal el curso de la GN puede ser asintomático, y la enfermedad podría pasar inadvertida. Es en estas últimas GN donde la asociación con enfermedades sistémicas se vuelve común, ante ello, una infección, bacteriana, viral o parasitaria pueden ser los precedentes del desenvolvimiento de una complicación renal por GN. Estos antecedentes de infección nos ayudan a su vez, en la clasificación y diagnóstico diferencial, siendo hoy en día un patrón emergente las GN asociadas a infecciones ajenas a las clásicas postinfecciosas causadas por el *Streptococcus* betahemolítico del grupo A (Mejia-Vilet y Parikh, 2019).

A continuación, presentamos el caso de un paciente adolescente con GN aguda (GNA) cuya forma clínica de presentación fue un síndrome nefrítico con proteinuria no nefrótica y lesión renal aguda.

## CASO CLÍNICO

Se trata de un paciente masculino de 17 años, quien doce días antes del ingreso al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) de Mérida, Venezuela, cursó con dolor abdominal difuso, de moderada intensidad asociado a alzas térmicas. Fue evaluado por un médico de atención primaria quien le indicó un coproanálisis que reportó quistes de *Giardia lamblia* siendo tratado con Nitaxozanida 200 mg dos veces al día por tres días. Posteriormente se asoció a la sintomatología edema bipalpebral y en miembros inferiores, disminución del volumen urinario y emisión de orinas color “coca-cola”. Consulta nuevamente al médico de atención primaria quien encuentra cifras de presión arterial de 140/90mmHg por lo que fue remitido al Hospital Universitario de Los Andes. Como antecedentes de importancia familiar informa que el paciente cursó a los 6 años con Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*). Padres vivos y aparentemente sanos.

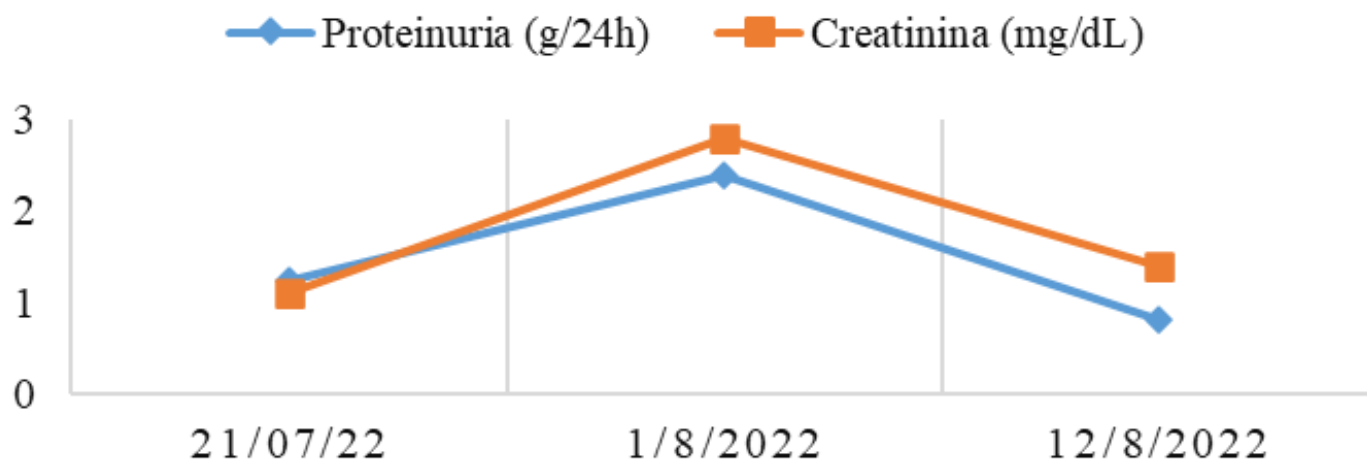
Se realizaron exámenes paraclínicos que evidenciaron anemia moderada y ausencia de retención azoada inicialmente (Ver tabla y figura 1), y en el uroanálisis se demostraron sedimentos telescopado con Leucocitos 15–20xc, Cilindros leucocitarios 0-2xc, Cilindros hialinos 0-2xc, Cilindros granulosos 1-2xc, Cilindros hemáticos 0-1xc, Cilindros Céreos 0-1xc, bacterias abundantes, Albúmina 3+ (Ver tabla 2). Por ello, se solicitó un examen de orina con contraste de fases que reportó un dismorfismo específico del 50%. El urocultivo fue negativo a las 72 horas de incubación. Se solicitaron pruebas inmunológicas y serología para hepatitis B, hepatitis C, VDRL y Virus de inmunodeficiencia humana (HIV), Citomegalovirus (CMV) IgG-IgM y Toxoplasma Gondii IgG-IgM . Dichas pruebas reportaron consumo de Complemento hemolítico total (CH50), niveles discretamente elevados de IgA, CMV positivo y el coproparasitológico reportó quistes de Giardia Lamblia.

**Tabla 1.**

*Pruebas de función renal y su evolución en días, con valores de referencia*

Parámetro	Resultados por fecha			Valor de referencia
	21/07/22	01/08/22	12/08/22	
Urea	38 mg/dL	221.8 mg/dL	146.7 mg/dL	18-55 mg/dL
Creatinina	1.1 mg/dL	2.8 mg/dL	1.4 mg/dL	0.7-1.3 mg/dL
Proteinuria	1,23g/24hr	2,4g/24hr	0,800g/24hr	0-0,5 g/24hr

**Nota:** Esta tabla muestra los valores serológicos (Urea y creatinina) y en orina de 24 horas (Proteínas), y su cambio al transcurrir los días con tratamiento corticoesteroideo, diurético e inmunosupresor instaurado.



**Figura 1.**

*Pruebas de creatinina serológica y proteinuria, y su evolución en días*

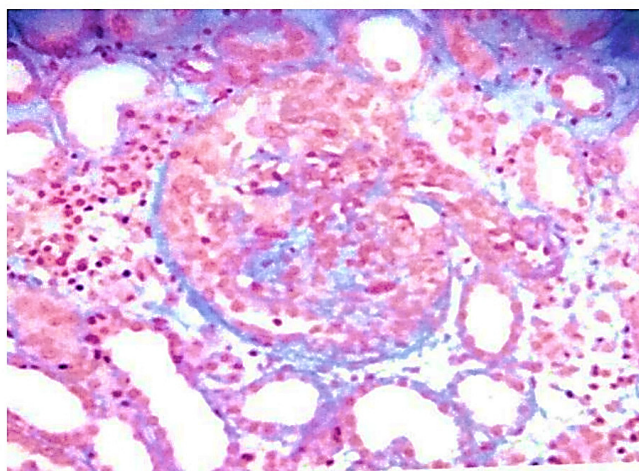
**Nota:** Este gráfico muestra las variaciones de los valores serológicos de creatinina y de proteinuria de orina de 24 horas, *fuentes:* Tabla 1.

Se indicaron diuréticos y tratamiento específico para ambos procesos infecciosos, en vista de que la GN tomó un curso rápidamente progresivo y se decidió solicitar una biopsia renal y pulsos de Metilprednisolona 500mgrs /día por tres dosis seguidos de Prednisona vía oral (1mgr/kg/día).

Finalmente, la biopsia renal reportó en un corte de 3 micras ocho glomérulos globalmente conservados con hiper celularidad mesangial y aumento de la matriz: >3 núcleos de células mesangiales por área mesangial no adyacente al polo vascular. A nivel tubular: atrofia negativo, tubulitis negativo. No se encontraron glomérulos esclerosados ni parcialmente esclerosados. Intersticio: inflamación con eosinófilos, células mononucleadas, células plasmáticas y mastocitos. En el área de inflamación intersticial se observaban eosinófilos, células mononucleadas, células plasmáticas y mastocitos, que se acompañaban con cilindros hemáticos abundantes (Figuras 2). Inmunofluorescencia evidenció positividad en pequeños grumos y a nivel mesangial de IgA granular. Resto de anticuerpos negativos (Figura 3 y 4).

**Figura 2.**

*Corte histológico de biopsia renal del paciente con Tinción de Mason.*



**Nota:** Se evidencian glomérulos con aumento de la celularidad y matriz mesangial de aspecto lobulillar y aumentada, con presencia de cilindros hemáticos. No se aprecia fibrosis intersticial.

**Tabla 2.**

*Resultado de Uroanálisis y su evolución en días, con valores de referencia*

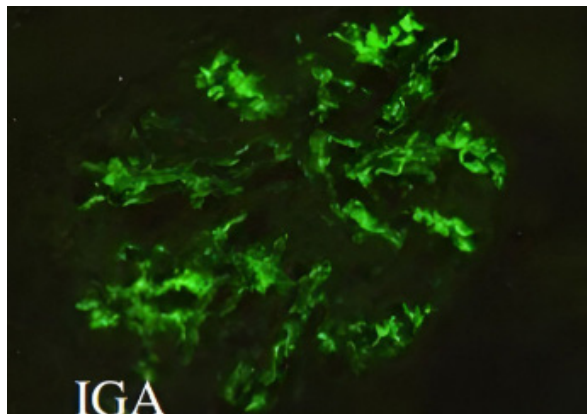
Parámetro	Resultados por fecha		Valor de referencia
	3-08-2022	8-08-2022	
Densidad	1010	1014	1.005 a 1.030
pH	6,1	6,3	4.6 y 8.0
Glucosa	Negativo	Negativo	Negativo
Proteínas	+++	++	≤ +
Eritrocitos	100xc	16-18xc	0 - 3 xc
Leucocitos	4-6xc	3-5xc	0 - 5 xc
Cilindros	Granulosos 1-3xc Hemáticos 01xc	Granulosos 0-2xc	Ausentes
Contraste de Fase	50% dismorfismo específico		Ausentes

**Nota:** Esta tabla muestra los componentes físicos, químicos y celulares encontrados en orina, es importante destacar la reducción de eritrocitos, proteínas y cilindros en orina al transcurrir los días.

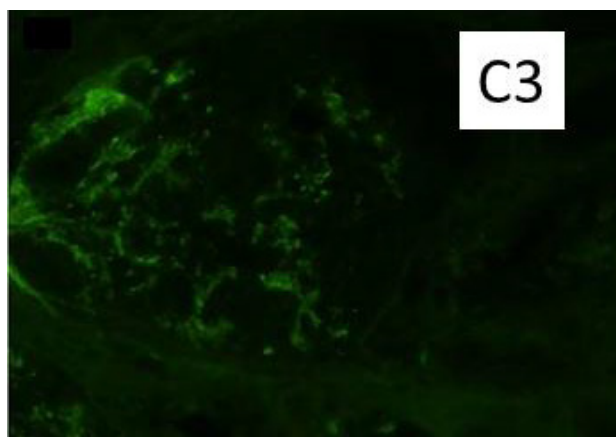
Una vez resueltos ambos procesos infecciosos y en vista de la persistencia de la proteinuria se asoció al tratamiento con esteroides, Ácido Micofenólico 1440mgrs/día. El cuadro clínico mejoró progresivamente con recuperación funcional renal, desaparición de la proteinuria y normalización de las cifras de presión arterial.

### Figura 3.

*Corte histológico de biopsia renal del paciente sometido a inmunofluorescencia directa con IgA.*



**Nota:** Inmunofluorescencia positiva para IgA con depósitos granulares a nivel mesangial.



### Figura 4.

*Corte histológico de biopsia renal del paciente sometido a inmunofluorescencia directa con C3.*

**Nota:** Inmunofluorescencia con leve positividad para proteína C3 del complemento con depósitos granulares a nivel mesangial.

El paciente egresó a las 6 semanas con los diagnósticos de Síndrome Nefrítico secundario a una Glomerulonefritis proliferativa mesangial IgA dominante relacionada a infección por CMV y parasitosis por Giardia lamblia. Cumplió tratamiento con Prednisona vía oral durante 8 semanas con reducción progresiva y mantenimiento con ácido micofenólico durante 6 meses. En la actualidad, un año después del episodio la función renal es normal y persiste una discreta hematuria microscópica.

## DISCUSIÓN

Las GN postinfecciosas son entidades que clásicamente se presentan en la infancia y adolescencia y se asocian a infecciones faringo-amigdalares por *Streptococcus* betahemolítico del grupo A o a infecciones de piel por *Staphylococcus Aureus* (Casuscelli et al., 2023; Takayasu et al., 2022). Ambas GN han representado las formas epidemiológicas más frecuentes, pero en los últimos 10 años se han observado cambios en relación con la

enfermedad de base y a la edad de aparición del cuadro clínico, la morfología de las lesiones glomerulares y las intervenciones terapéuticas, lo que representa un reto diagnóstico.

Las GN relacionadas a infección con patrón IgA dominante se han reportado asociadas a infecciones por *Stafilococcus Aureus* y han sido menos estudiadas. En estos casos se cree que la infección se desarrolla mediante superantígenos como la enterotoxina estafilocócica B la cual se une directamente a las moléculas clase II del sistema mayor de histocompatibilidad (MHCII) induciendo una sobreestimulación del sistema inmune con activación de células T, producción de citoquinas y estimulación de células B las cuales se expresan a través de la IgA policlonal e inclusive como anticuerpos contra IgA (Gaut et al., 2017; Khalighi y Chang, 2021; Mejia-Vilet y Parikh, 2019; Vignon et al., 2017).

Clínicamente, los pacientes con GN relacionada a infección cursan con lesión renal aguda, elevación rápida de azoados, hematuria y proteinuria que incluso puede llegar en algunos casos al rango nefrótico (Gaut et al., 2017). Esta sintomatología se relaciona con la presencia de una infección activa, a diferencia de la GN post estreptocócica donde existe un periodo de latencia de dos a tres semanas entre la infección y el desarrollo del síndrome nefrítico.

El paciente antes mencionado, presentó características clínicas similares aun cuando los patógenos causantes de la infección (*Citomegalovirus* y *Giardia lamblia*) no son los comúnmente encontrados en estas GN. En las GN relacionadas a infección, la hipocomplementemia es menos constante ya que en un 70% de los casos se observan descensos de la fracción C3 y en un 15-30% descenso de C4. En el paciente los paraclínicos reportaron consumo de CH50 y depósitos de C3 en la biopsia renal (Arroyo, 2023).

Por otro lado, la biopsia renal de la GN post infecciosa y/o GN relacionada a infección con patrón IgA dominante, puede ser similar pero hay diferencias que permiten aclarar el diagnóstico. En el caso de las GN postinfecciosas el patrón dominante de hiper celularidad es endocapilar con numerosos neutrófilos, es decir, formando un patrón de GN aguda exudativa y la afectación del mesangio es poco frecuente. El compromiso puede ser difuso y global sobre todo en las etapas agudas. En los casos de GN relacionada a infección del tipo IgA dominante se observa un patrón exudativo mesangial con proliferación mesangial y aumento de la matriz mesangial. Se puede presentar afectación a nivel tubulointersticial con infiltración de neutrófilos y lesiones tubulares agudas como tubulitis. En el caso presentado la inmunofluorescencia mostró positividad para IgA a nivel del mesangio con un patrón granular. Los parámetros para establecer el diagnóstico diferencial entre GN relacionada a infección IgA dominante y la Nefropatía por IgA son tipo histopatológico; en la nefropatía por IgA hay presencia de glomérulos esclerosados y atrofia tubular, permitiendo diferenciarlas claramente (Nasr y D'Agati, 2011; Moreno-Alvarado et al., 2023; Mejia-Vilet y Parikh, 2019; Khalighi y Chang, 2021). La biopsia de este paciente no mostraba atrofia tubular ni glomérulos esclerosados, por lo tanto, los cambios encontrados eran característicos de GN aguda relacionada a infección con un patrón IgA dominante (Figuras 2, 3 y 4).

Finalmente, el tratamiento está dirigido a erradicar la infección, mientras que el tratamiento inmunosupresor



es reservado para los casos en los que la lesión renal aguda continúa su progresión ya que habitualmente el pronóstico es benigno. En el caso presentado la persistencia de la lesión renal aguda y la proteinuria hizo necesario el uso de esteroides y ácido micofenólico logrando una evolución satisfactoria y recuperación funcional renal.

## CONCLUSIÓN

Los síndromes nefríticos secundarios a GN relacionadas a infección, IgA dominante, son patologías que deben ser atendidas de forma inmediata ya que pueden comportarse con un rápido deterioro de la función renal representado una urgencia médica. El caso que se presenta difiere del comportamiento habitual de las GN relacionadas a infección, debido a que se acompañó simultáneamente un fallo renal agudo concomitante al desenvolvimiento de una enfermedad gastrointestinal por *Giardia Lamblia*.

En este caso la acción oportuna de los pulsos de corticoesteroides con metilprednisolona Endovenosa (VEV) así como también el uso de Micofenolato de mofetilo como inmunosupresor en la etapa crítica resultó esencial en la recuperación, evidenciada con la desaparición de edemas, buen control de la tensión arterial, disminución de proteinuria y mejoría del funcionamiento renal. A pesar de ello, la hematuria microscópica persistió en el uroanálisis al momento de su egreso y consecutivamente fue negativizándose. Actualmente el paciente se mantiene bajo seguimiento en consulta externa del servicio de nefrología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) y su evolución fue sin lugar a dudas satisfactoria.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Anders, H.-J., Kitching, A. R., Leung, N., & Romagnani, P. (2023). Glomerulonephritis: immunopathogenesis and immunotherapy. *Nature Reviews Immunology*, 23, 453-471.
- Arroyo, M. C. (n.d.). Glomerulonefritis e Infecciones. (V. Lorenzo, & J. M. López-Gomez, Eds.) *Nefrología al Día*. Retrieved Octubre 2023, from <https://www.nefrologiaaldia.org/370>
- Büttner-Herold, M., Amann, K., & Velden, J. (2024). Nephropathologie infektiöser Erkrankungen [Nephropathology of infectious disease]. *Pathologie (Heidelberg, Germany)*, 45(4), 254-260. doi:<https://doi.org/10.1007/s00292-024-01322-9>
- Casuscelli, C., Longhitano, E., Maressa, V., Di Carlo, S., Peritore, L., Di Lorenzo, S., Calabrese, V., Cernaro, V. & Santoro, D. (2023). Autoimmunity and Infection in Glomerular Disease. *Microorganisms*, 11(9), 22-27. doi:<https://doi.org/10.3390/microorganisms11092227>
- Gaut, J. P., Mueller, S., & Liapis, H. (2017). IgA dominant post-infectious glomerulonephritis update: pathology spectrum and disease mechanisms. *Diagnostic Histopathology*, 23(3), 126-132.
- Khalighi, M. A., & Chang, A. (2021). Infection-Related Glomerulonephritis. *Glomerular Diseases*, 1, 82-91.
- Mejia-Vilet, J. M., & Parikh, S. (2019). Overview of the Current Approach of Glomerular Disease Classification. In H. Trachtman, L. C. Herlitz, E. V. Lerma, & J. J. Hogan, *Glomerulonephritis* (pp. 59-85). Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland.
- Moreno-Alvarado, R., Navarro-Blackaller, G., De Leon-Pérez, W., Armas-Eguizabal, D., & Chávez-Iñiguez, J. (2023). IgA-dominant postinfectious glomerulonephritis: a case report. *Frontiers in nephrology*, 3,



---

12-14. doi:<https://doi.org/10.3389/fneph.2023.1284814>

- Nasr, S., & D'Agati, V. (2011). IgA-dominant postinfectious glomerulonephritis: a new twist on an old disease. *Nephron. Clinical practice*, *119*(1), c18-c26. doi:<https://doi.org/10.1159/000324180>
- Takayasu, M., Hirayama, K., Shimohata, H., & Koyama, A. (2022). Staphylococcus aureus Infection-Related Glomerulonephritis with Dominant IgA Deposition. *International journal of molecular sciences*, *23*(13), 7482. doi:<https://doi.org/10.3390/ijms23137482>
- Vignon, M., Cohen, C., Faguer, S., Noel, L. H., Guilbeau, C., Rabant, M., Higgins, S., Hummel, A., Hertig, A., Francois, H., Lequintrec, M., Vilaine, E., Knebelmann, B., Pourrat, J., Chaveau, D. Goujon, J., Javaugue, V., Touchard, G., El Karoui, K. & Bridoux, F. (2017). The clinicopathologic characteristics of kidney diseases related to monotypic IgA deposits. *Kidney International*, *91*, 720-728.



# Relación entre el nivel de ansiedad, depresión y estrés con los factores asociados. Caso: profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024

Relationship between levels of anxiety, depression and stress with associated factors.

Case: professors of the college of medicine, University of Los Andes, 2024

CHIPIA, JOAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

**Autor de correspondencia**  
joanfchipia@ula.ve

**Fecha de recepción**  
05/12/2024

**Fecha de aceptación**  
07/01/2025

**Fecha de publicación**  
28/02/2025

## **Autores**

Chipia, Joan  
Máster en Metodología de la Investigación en Ciencias de la Salud (UHU, 2024), Doctor en Ciencias Organizacionales (ULA, 2023). Profesor Asociado, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela  
Correo-e: joanfernando130885@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6365-8692>

## **Citación:**

Chipia, J. (2025). Relación entre el nivel de ansiedad, depresión y estrés con los factores asociados. Caso: profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024. *GICOS*, 10(1), 164-175

DOI:



## RESUMEN

**Introducción:** los profesores universitarios requieren de procesos de adaptación que pueden generar depresión, ansiedad y estrés, trastornos comunes que pueden tener un impacto negativo en diferentes aspectos de su vida. **Objetivo:** evaluar la relación entre el nivel de ansiedad, depresión y estrés con los factores asociados en los profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024. **Muestra:** se encuestaron 43 profesores ordinarios (fijos) que se encontraban activos. Se utilizó el instrumento Depression Anxiety and Stress Scale - 21 (DASS-21,  $\alpha=0,91$ ). **Resultados:** se determinó 69,8% (n=30) de sexo femenino; en cuanto a la distribución de la edad estuvo entre 29 y 75 años, el mayor porcentaje estuvo entre 40 y 49 años (30,2%), media 49,05 años y desviación estándar 11,374 años, 58,1% (n=25) con estudios de cuarto nivel y 44,2% (1 a 10 años de experiencia), 20,9% depresión, 23,3% ansiedad, 25,6% estrés. Se encontró asociación estadística entre dedicación y ansiedad ( $p=0,047$ ), entre escalafón y estrés ( $p=0,001$ ) y entre tipo de actividad académica y estrés ( $p=0,037$ ). **Conclusiones:** se obtuvo que uno de cada cinco profesores presentaba depresión y aproximadamente uno de cada cuatro profesores presentaban ansiedad y estrés, además se encontró asociación entre dedicación y ansiedad, así como entre escalafón, actividad académica y estrés.

**Palabras clave:** depresión, ansiedad, estrés, profesores universitarios, Venezuela.

## ABSTRACT

**Introduction:** university professors require adaptation processes that can generate depression, anxiety and stress, common disorders that can have a negative impact on different aspects of their lives. **Objective:** to evaluate the relationship between the level of anxiety, depression and stress with the associated factors in professors at the College of Medicine, University of Los Andes, 2024. **Sample:** 43 ordinary (permanent) professors who were active were surveyed. The Depression Anxiety and Stress Scale - 21 (DASS-21,  $\alpha=0.91$ ) instrument was used. **Results:** 69.8% (n=30) were determined to be female, regarding the age distribution, it was between 29 and 75 years, the highest percentage was between 40 and 49 years (30.2%), mean 49.05 years and standard deviation 11.374 years, 58.1% (n=25) with fourth level studies and 44.2% (1 to 10 years of experience), 20.9% depression, 23.3% anxiety, 25.6% stress. A statistical association was found between dedication and statistics ( $p=0.047$ ), between rank and stress ( $p=0.001$ ) and between type of academic activity and stress ( $p=0.037$ ). **Conclusions:** it was found that one in five teachers had depression and approximately one in four teachers had anxiety and stress, in addition, an association was found between dedication and anxiety, as well as between ranking, academic activity and stress.

**Keywords:** depression, anxiety, stress, university professors, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

La salud mental es parte integral de la salud. La depresión, ansiedad y estrés son problemas frecuentes en todo el mundo, es una compleja interacción de factores y que afectan a diversos ámbitos, como el personal, el laboral, el sanitario, el académico, también, estos trastornos, aumentan el riesgo de otras enfermedades y predisponen a una mala calidad de vida, por ello, se deben generar estrategias accesibles (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). A nivel mundial, se estima que alrededor de 280 millones de personas padecen de depresión (OMS, 2023a), además aproximadamente 301 millones tienen un trastorno de ansiedad (OMS, 2023b) y en 2019 cerca de un tercio de las personas en todo el mundo reportaron sentirse estresadas (Forbes Health, 2024), cabe agregar que 83% de los trabajadores estadounidenses dicen que sufren estrés diario relacionado con el trabajo, 76% de los trabajadores estadounidenses dicen que el estrés laboral afecta sus relaciones personales (The American Institute of Stress, 2024).

Específicamente los profesores universitarios requieren de un equilibrio psíquico, porque esto genera prácticas educativas más fructíferas, lo que es beneficioso para los estudiantes a su cargo (Maldonado, 2023). Además, se observa que las políticas, estrategias y acciones universitarias deben considerar las características sociodemográficas de estudiantes y profesores a fin de garantizar el abordaje integral y eficaz de condiciones de ansiedad y depresión en la comunidad académica<sup>7</sup>. El estudio del estrés, ansiedad y depresión en los profesores universitarios resulta de interés debido a las responsabilidades que deben cumplir, las cuales incluyen actividades de docencia, planificación, proyectos de investigación, vinculación y gestión administrativa, así como extensión universitaria; paralelamente a este escenario, la exigencia de la docencia universitaria involucra una capacitación constante en diversas metodologías, actualmente las relacionadas con la virtualidad, adicionalmente de las actuales capacitaciones en el uso de aplicaciones con Inteligencia Artificial (Romero-Argueta et al., 2024). Por ello, se plantea como pregunta de investigación ¿Cuál es la relación entre depresión, ansiedad y estrés con los factores asociados en los profesores universitarios de una Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela, 2024?

Atendiendo a lo previamente planteado, Jirón et al. (2024) se preguntaron ¿Cuáles son los niveles de depresión, ansiedad y estrés presentes en los docentes universitarios de la ciudad de Quito? Para responder a esta pregunta realizaron un estudio descriptivo por medio de cuestionarios, concretamente la Escala de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21) a 162 docentes de universidades públicas y privadas de Quito. Obtuvieron como resultados relevantes que el personal académico presenta 85.2% depresión leve; 74.1% ansiedad leve y 85.2% estrés leve. Concluyeron que existe una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo destinado a pausas activas con el estrés y la ansiedad. Estos resultados visibilizan la importancia de las pausas activas del profesorado para minimizar los riesgos psicosociales, principalmente estrés y ansiedad.

En este sentido, es oportuno señalar el estudio de Alvites-Huamaní (2019) quien señaló que el docente debe realizar sus actividades con urgencia por la presión mediática que tiene de su entorno (autoridades, pares y hasta de sus estudiantes), lo cual, en el transcurso del tiempo, le puede generar estrés. Por tanto, esta investigación se centró en relacionar el estrés y los factores psicosociales en docentes de Latinoamérica, Norteamérica y Europa,

en una muestra no probabilística de docentes; del nivel de educación básica y universitaria, para la recolección de datos se utilizaron la Escala Docente (ED-6  $\alpha=0.932$ ) y el Cuestionario de Factores Psicosociales en el Trabajo Académico (FPSIS  $\alpha=0.916$ ), con un diseño no experimental, correlacional, transversal de enfoque cuantitativo. Los resultados obtenidos indican que existe correlación significativa entre el estrés docente y los factores psicosociales, ( $p=.000$ ), prevaleciendo en su mayoría el nivel de estrés por ansiedad, depresión, creencias desadaptativas que se correlacionan con los factores psicosociales.

Por otro lado, en su investigación, Mendes et al. (2019) se plantearon como objetivos analizar la presencia de estrés y signos indicativos de depresión en docentes de una institución pública de enseñanza. Para ello se aplicó la Escala de estrés percibido-EEP e inventario de depresión de Beck-IDB. Resultados: 108 (66,3%) del género masculino, 64 (39,3%) con rango de edad de 30 a 39 años, 79 (48,5%) tenían una renta salarial de más de 15 salarios (en el caso de las mujeres). La mayoría presentó título de maestro, 84 (51,5%). Se identificaron niveles mínimos de estrés en hombres, 73 (67,0%) y 34 (63,0%) en mujeres. 87 (79,8%) mujeres y 35 (64,8%) hombres presentaron un nivel de depresión mínima. Hubo diferencias significativas en los escores de estrés y depresión entre los sexos. Se observó una correlación positiva moderada entre las escalas. Conclusión: los docentes con niveles mínimo y leve están sujetos a presentar estrés y depresión, mereciendo atención por parte de las instituciones.

Dadas las consideraciones anteriores, investigar el impacto del estrés, la ansiedad y la depresión en profesores universitarios es fundamental para comprender y abordar los desafíos que enfrenta esta población en términos de salud mental y los posibles efectos en su enseñanza. Los resultados de esta investigación pueden guiar planes de acción diseñados para mejorar el bienestar emocional y la experiencia educativa de los docentes universitarios. Es oportuno detallar que estas condiciones pueden afectar la concentración, la motivación y la capacidad de realizar actividades propias de los profesores universitarios, lo que a su vez puede tener un efecto negativo en la formación continua de este personal que debe estar a la par de las exigencias contemporáneas de conectividad y transformaciones pedagógicas que esto implica (Barrera-Herrera et al., 2019). Por ende, los docentes universitarios requieren de procesos de adaptación que pueden generar depresión, ansiedad y estrés, los cuales son trastornos comunes que pueden tener un impacto negativo en diferentes aspectos de su vida (Cabezas-Heredia et al., 2021). Además, estos resultados pueden estar vinculados con la probabilidad de ansiedad y depresión de estudiantes universitarios, tal como lo encontró López y Chipia (2024), los cuales reportaron que ocho de cada diez estudiantes se les determinó la probabilidad de ansiedad y siete de cada diez depresión.

Los docentes son algunos de los profesionistas más vulnerables al trastorno depresivo debido al exceso y sobrecarga de tareas que realizan, lo cual les ocasiona sentimientos de inseguridad e inestabilidad dentro del área laboral y provoca el deterioro de su imagen; esto los conduce a situaciones que obstaculizan el desarrollo de su actividad, lo que tiene un impacto indeseable en los alumnos ante quienes, lejos de observarlos como figuras representativas en su vida escolar, pasan totalmente inadvertidos, lo que causa efectos negativos en el estado emocional del profesor (Contreras et al., 2009; Rodríguez et al., 2023). Además, la investigación

permitió un diagnóstico inicial que puede posibilitar en próximos estudios el diseño de intervenciones de promoción para la salud que permitan el manejo de las emociones. También es un punto de partida, para valorar profesores de otras facultades de la Universidad de Los Andes (ULA) y realizar las intervenciones educacionales necesarias a mayor escala, lo que apoyará a los profesores universitarios.

Por lo antes mencionado, esta investigación se planteó como objetivo evaluar la relación entre el nivel de ansiedad, depresión y estrés con los factores asociados en los profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, 2024. Se tuvieron como limitaciones: 1) la falta de respuesta por parte de los sujetos de investigación; 2) falta de sinceridad en las respuestas seleccionadas, 3) tiempo y recursos económicos limitados.

## MÉTODO

El diseño del estudio fue observacional, transversal por medio de cuestionarios validados. La muestra estuvo conformada por 43 profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, que se encuentran activos y acepten participar en el estudio.

**Hipótesis:** los profesores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, Mérida, podrían tener niveles elevados de depresión, ansiedad y estrés y estar relacionado con otros factores asociados.

**Instrumento DASS-21:** posee tres subescalas, Depresión (ítems: 3, 5, 10, 13, 16, 17 y 21), Ansiedad (ítems: 2, 4, 7, 9, 15, 19 y 20) y Estrés (ítems: 1, 6, 8, 11, 12, 14 y 18). Según Antúnez y Vinet (2012) en conjunto, los ítems que componen el DASS - 21 presentaron un alfa de 0,91, además Contreras-Mendoza et al. (2021), reportan un coeficiente alfa y omega mayor a 0,88. Para evaluar el indicador general de síntomas emocionales se suman las puntuaciones de todos los ítems y se multiplican por dos, en cuanto a la subescala por separado, se deben sumar las puntuaciones de los ítems de cada subescala y se multiplican por dos.

**Análisis de datos:** se realizó análisis descriptivo de datos por medio de tablas y gráficos, a las variables cualitativas se les determinó frecuencias y porcentaje, a las variables cuantitativas se les calculó media, mediana, desviación estándar y error estándar de la media. En el análisis inferencial se plantea utilizar un nivel de confianza del 95% ( $p \leq 0,05$ ) por medio de las pruebas de hipótesis chi-cuadrado, estadístico exacto de Fisher y regresión logística. El procesamiento de la información se realizó con el software IBM SPSS para Windows versión 29.

**Aspectos éticos:** se consideraron los principios bioéticos establecidos en la convención de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013). Específicamente se aseguró beneficencia, justicia, no maleficencia y autonomía. El estudio planteó: a) Obtener el consentimiento informado por parte de los participantes; b) Garantizar la confidencialidad de los participantes; c) Utilizar la información obtenida solo con fines de investigación; d) Usar un instrumento de recolección de datos bajo criterios científicos.



**Tabla 1.***Variables del estudio, escalas de medición e instrumentos de recolección de datos.*

<i>Variable</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Categorías</i>	<i>Escala</i>	<i>Instrumento</i>
Características socio-demográficas	Sexo	Masculino, Femenino	Nominal	Parte A. Datos socio-demográficos
	Edad	Años	Razón	
	Grado académico	Tercero, Cuarto, Quinto	Ordinal	
	Procedencia (municipio)	Libertador, Campo Elías, Otro	Nominal	
Características laborales	Años de servicio	Años	Razón	Parte B. Datos laborales
	Escalafón	Instructor, Asistente, Agregado, Asociado, Titular	Ordinal	
Actividad académica	Dedicación	Tiempo completo, Dedicación exclusiva	Ordinal	Parte C. Actividad académica
	Tipo de actividad	Docencia, investigación, extensión	Razón	
Actividad asistencial	Tipo de actividad	Ninguna Clínica, quirúrgica	Nominal	Parte D. Actividad asistencial
Ansiedad	Normal Leve Moderado Grave	Puntos	Razón	Parte E. DASS-21
Depresión	Normal Leve Moderado Grave	Puntos	Razón	
Estrés	Normal Leve Moderado Grave	Puntos	Razón	

**Tabla 2.***Significado del DASS-21 según el corte para depresión, ansiedad y estrés.*

Significado	Puntos de corte		
	Depresión	Ansiedad	Estrés
Normal	0-9	0-7	0-14
Leve	10-13	8-9	15-18
Moderado	14-20	10-14	19-25
Grave	21-27	15-19	26-33
Extremadamente grave	28+	20+	34+

## RESULTADOS

De los 43 profesores que respondieron la encuesta, en las variables sociodemográficas se determinó 69,8%

(n=30) de sexo femenino y 30,2% (n=13) masculino. En cuanto a la distribución de la edad estuvo entre 29 y 75 años, 20,9% (n=9) entre 29 y 39 años, 30,2% (n=13) de 40 a 49 años, 23,3% (n=10) de 50 a 59 años, 23,3% (n=10) de 50 a 69 años, 2,3% (n=1) con 75 años; hallándose que la media fue de 49,05 años, desviación estándar 11,374 años y error estándar de la media de 1,735 años. Además, 86,0% (n=37) provenían del municipio Libertador y 14,0% (n=6) del Campo Elías.

En cuanto a las variables laborales, se obtuvo que 18,6% (n=8) han culminado estudios de tercer nivel, 58,1% (n=25) cuarto nivel y 23,3% (n=10) quinto nivel. Con respecto a años de servicio 23,3% (1 a 5 años), 20,9% (6 a 10 años), 4,7% (11 a 15 años), 16,3% (16 a 20 años), 11,6% (21 a 25 años), 9,3% (26 a 30 años), 7,0% (31 a 35 años), 4,7% (36 a 40 años), 2,3% (45 años). Escalafón instructor (30,2%), asistente (30,2%), agregado (11,6%), asociado (4,7%), titular (23,3%). Con relación a la dedicación de los profesores encuestados, tiempo completo (76,7%) y dedicación exclusiva (23,3%). El mayor porcentaje solo se dedica a la docencia (34,9%), 30,2% docencia, investigación y extensión, 25,6% docencia e investigación, 9,3% docencia y extensión. Los encuestados, 41,9% no se dedican a la actividad asistencial y 58,1% a la actividad clínica y/o quirúrgica.

**Tabla 3.**

*Resultados del DASS-21 de los profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Noviembre-diciembre, 2024.*

N=43	<i>Normal</i>	<i>Leve</i>	<i>Moderado</i>	<i>Grave</i>	<i>Extremadamente grave</i>
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
<i>Depresión</i>	34 (79,1)	5 (11,6)	4 (9,3)	---	---
<i>Ansiedad</i>	33 (76,7)	2 (4,7)	5 (11,6)	2(4,7)	1 (2,3)
<i>Estrés</i>	32 (74,4)	7 (16,3)	2 (4,7)	2 (4,7)	---
<i>General</i>	26 (60,5)	13 (30,2)	3 (7,0)	1 (2,3)	---

En la tabla 3, se muestra que 20,9% tienen probabilidad de depresión, 23,3% ansiedad, 25,6% estrés y de manera general los síntomas se presentan de manera leve en 30,2%, moderado 7,0% y grave 2,3%. En la tabla 4 no se determinó asociación de la depresión con los factores de estudio.

En la tabla 5 se evidenció relación estadística entre dedicación y ansiedad (p=0,047). En la tabla 6 se encontró asociación entre escalafón y estrés (p=0,001) y entre tipo de actividad académica y estrés (p=0,037).

**Tabla 4.**

*Depresión según variables sociodemográficas, laborales, actividad académica y actividad asistencial, de los profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Noviembre-diciembre, 2024.*

	N°	Depresión						p-valor
		Ausente		Presente		Total		
		N°	%	N°	%	N°	%	
Sexo	Masculino	10	23,3	3	7,0	13	30,2	,820
	Femenino	24	55,8	6	14,0	30	69,8	
Edad (años cumplidos)	29 a 49	16	37,2	6	14,0	22	51,2	,295
	50 a 75	18	41,9	3	7,0	21	48,8	
Grado académico	Tercero	6	14,0	2	4,7	8	18,6	,952
	Cuarto	20	46,5	5	11,6	25	58,1	
	Quinto	8	18,6	2	4,7	10	23,3	
Municipio	Libertador	29	67,4	8	18,6	37	86,0	,782
	Campo Elías	5	11,6	1	2,3	6	14,0	
Años de experiencia	1 a 10	14	32,6	5	11,6	19	44,2	,818
	11 a 20	8	18,6	1	2,3	9	20,9	
	21 a 30	7	16,3	2	4,7	9	20,9	
	31 o más	5	11,6	1	2,3	6	14,0	
Escalafón	Instructor	11	25,6	2	4,7	13	30,2	,229
	Asistente	11	25,6	2	4,7	13	30,2	
	Agregado	2	4,7	3	7,0	5	11,6	
	Asociado	2	4,7	0	0,0	2	4,7	
	Titular	8	18,6	2	4,7	10	23,3	
Dedicación	Tiempo completo	26	60,5	7	16,3	33	76,7	,934
	Dedicación Exclusiva	8	18,6	2	4,7	10	23,3	
Tipo de actividad académica	Docencia	13	30,2	2	4,7	15	34,9	,370
	Docencia, investigación y/o extensión	21	48,8	7	16,3	28	65,1	
Actividad asistencial	Ninguna	13	30,2	5	11,6	18	41,9	,349
	Clínica y/o quirúrgica	21	48,8	4	9,3	25	58,1	

**Tabla 5.**

*Ansiedad según variables sociodemográficas, laborales, actividad académica y actividad asistencial, de los profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Noviembre-diciembre, 2024.*

		Ansiedad						P-valor
		Ausente		Presente		Total		
		N°	%	N°	%	N°	%	
Sexo	Masculino	10	23,3	3	7,0	13	30,2	,985
	Femenino	23	53,5	7	16,3	30	69,8	
Edad	29 a 49	15	34,9	7	16,3	22	51,2	,174
	50 a 75	18	41,9	3	7,0	21	48,8	
Grado académico	Tercero	6	14,0	2	4,7	8	18,6	,519
	Cuarto	18	41,9	7	16,3	25	58,1	
	Quinto	9	20,9	1	2,3	10	23,3	
Municipio	Libertador	28	65,1	9	20,9	37	86,0	,680
	Campo Elías	5	11,6	1	2,3	6	14,0	
Años de experiencia	1 a 10	12	27,9	7	16,3	19	44,2	,209
	11 a 20	8	18,6	1	2,3	9	20,9	
	21 a 30	7	16,3	2	4,7	9	20,9	
	31 o más	6	14,0	0	0,0	6	14,0	
Escalafón	Instructor	10	23,3	3	7,0	13	30,2	,098
	Asistente	9	20,9	4	9,3	13	30,2	
	Agregado	2	4,7	3	7,0	5	11,6	
	Asociado	2	4,7	0	0,0	2	4,7	
	Titular	10	23,3	0	0,0	10	23,3	
Dedicación	Tiempo completo	23	53,5	10	23,3	33	76,7	,047(*)
	Dedicación Exclusiva	10	23,3	0	0,0	10	23,3	
Tipo de actividad académica	Docencia	12	27,9	3	7,0	15	34,9	,711
	Docencia, investigación y/o extensión	21	48,8	7	16,3	28	65,1	
Actividad asistencial	Ninguna	14	32,6	4	9,3	18	41,9	,892
	Clínica y/o quirúrgica	19	44,2	6	14,0	25	58,1	

(\*) existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) a través del estadístico exacto de Fisher.

**Tabla 6.**

*Estrés según variables sociodemográficas, laborales, actividad académica y actividad asistencial, de los profesores de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Noviembre-diciembre, 2024.*

	Ausente	Estrés						p-valor
		Presente		Total				
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Sexo	Masculino	9	20,9	4	9,3	13	30,2	,608
	Femenino	23	53,5	7	16,3	30	69,8	
Edad	29 a 49	14	32,6	8	18,6	22	51,2	,097
	50 a 75	18	41,9	3	7,0	21	48,8	
Grado académico	Tercero	6	14,0	2	4,7	8	18,6	,934
	Cuarto	19	44,2	6	14,0	25	58,1	
	Quinto	7	16,3	3	7,0	10	23,3	
Municipio	Libertador	27	62,8	10	23,3	37	86,0	,590
	Campo Elías	5	11,6	1	2,3	6	14,0	
Años de experiencia	1 a 10	13	30,2	6	14,0	19	44,2	,869
	11 a 20	7	16,3	2	4,7	9	20,9	
	21 a 30	7	16,3	2	4,7	9	20,9	
	31 o más	5	11,6	1	2,3	6	14,0	
Escala-fón	Instructor	11	25,6	2	4,7	13	30,2	,001(**)
	Asistente	11	25,6	2	4,7	13	30,2	
	Agregado	0	0,0	5	11,6	5	11,6	
	Asociado	1	2,3	1	2,3	2	4,7	
	Titular	9	20,9	1	2,3	10	23,3	
Dedicación	Tiempo completo	25	58,1	8	18,6	33	76,7	,715
	Dedicación Exclusiva	7	16,3	3	7,0	10	23,3	
Tipo de actividad académica	Docencia	14	32,6	1	2,3	15	34,9	,037(*)
	Docencia, investigación y/o extensión	18	41,9	10	23,3	28	65,1	
Actividad asistencial	Ninguna	13	30,2	5	11,6	18	41,9	,779
	Clínica y/o quirúrgica	19	44,2	6	14,0	25	58,1	

(\*) existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) a través del estadístico exacto de Fisher. (\*\*) existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) a través de la prueba de chi-cuadrado.

Se trató de establecer un modelo a través de una regresión logística binaria, entre los factores asociados y la presencia de la depresión, ansiedad y estrés sin encontrarse uno que fuera explicativo.

## DISCUSIÓN

La investigación obtuvo niveles de depresión en uno de cada cinco profesores, mientras que uno de cada cuatro profesores ansiedad y estrés, resultado que difiere de manera importante con el estudio de Jirón et al. (2024), quienes determinaron 85.2% depresión leve; 74.1% ansiedad leve y 85.2% estrés leve. También en el estudio se encontró asociación entre dedicación y ansiedad, así como entre escala-fón y estrés, y entre tipo de

actividad académica y estrés. En contraste, Alvites-Huamaní (2019) determinó correlación significativa entre el estrés docente y los factores psicosociales. Finalmente, no se pudo determinar un modelo que relacionara de manera conjunta los factores asociados y depresión, ansiedad y estrés, sin embargo, Mendes et al. (2019) encontraron diferencias significativas en los scores de estrés y depresión entre los sexos y observaron una correlación positiva moderada entre las escalas.

## CONCLUSIONES

Se determinó que uno de cada cinco profesores presentaba depresión y aproximadamente uno de cada cuatro profesores presentaba ansiedad y estrés, además se encontró asociación entre dedicación y ansiedad, así como entre escalafón, actividad académica y estrés.

## RECOMENDACIONES

Aumentar el tamaño de muestra y aplicar programas educativos para el manejo de la depresión, ansiedad y estrés en los profesores universitarios.

## CONFLICTO DE INTERÉS

El autor indica que no posee ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Alvites-Huamaní, C. (2019). Estrés docente y factores psicosociales en docentes de Latinoamérica, Norteamérica y Europa. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 141–178. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.393>
- Antúnez, Z., y Vinet, E. (2012). Escalas de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS - 21): validación de la versión abreviada en estudiantes universitarios chilenos. *Terapia Psicológica*, 30(3), 49-55. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48082012000300005&lng=en&nrm=iso&tln g=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48082012000300005&lng=en&nrm=iso&tln g=en)
- Asociación Médica Mundial (2013). *Declaración de Helsinki – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, 2013*. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Barrera-Herrera, A., Neira-Cofré, M., Raipán-Gómez, P., Riquelme-Lobos, P., y Escobar, B. (2019). Apoyo social percibido y factores sociodemográficos en relación con los síntomas de ansiedad, depresión y estrés en universitarios chilenos. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 24, 105-115. DOI: 10.5944/rppc.23676
- Cabezas-Heredia, E., Herrera-Chávez, R., Ricaurte-Ortiz, P., y Novillo, C. (2021). Depresión, Ansiedad, estrés en estudiantes y docentes: Análisis a partir del Covid 19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 603-622. <https://www.redalyc.org/journal/290/29069612008/html/>
- Contreras, G., Veytia, M., y Huitrón, G. (2009). Detección del trastorno depresivo en profesores universitarios. *Psicología y Salud*, 19(1), 133-139. <https://www.redalyc.org/pdf/291/29111983013.pdf>
- Contreras-Mendoza, I., Olivas-Ugarte, L., y De La Cruz-Valdiviano, C. (2021). Escalas abreviadas de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21): validez, fiabilidad y equidad en adolescentes peruanos. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 8(1), 24-30. [https://www.revistapcna.com/sites/default/files/3\\_0.pdf](https://www.revistapcna.com/sites/default/files/3_0.pdf)
- Forbes Health (2024). *Stress Statistics and Facts In 2024*. <https://www.forbes.com/health/mind/stress->



---

statistics/

- Jirón, J., Freire, I., e Iriarte, L. (2024). Depresión, ansiedad y estrés: Análisis de la labor docente en universidades de Quito. *Wimb Lu*, 19(1), 1–20. <https://doi.org/10.15517/wl.v19i1.59344>
- López, L. y Chipia, J. (2024). Ansiedad y depresión en estudiantes universitarios de la carrera de enfermería, Universidad de Los Andes, 2023. *GICOS*, 9(2), 129-141. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/gicos/article/view/20022>
- Maldonado, H. (2023). La salud psíquica de docentes universitarios: sus efectos en los procesos de aprendizaje y enseñanza. *Alternativas cubanas en Psicología*, 11(31), 78-90. <https://acupsi.org/wp-content/uploads/2023/05/08-Salud-psiquica-HRMaldonado.pdf>
- Mendes, L., Lago, E., Pinheiro, C., Pires, I., y Vasconcelos, G. (2019). Estrés y depresión en docentes de una institución pública de enseñanza. *Enfermería Global*, 19(1), 209–242. <https://doi.org/10.6018/eglobal.19.1.383201>
- Organización Mundial de la Salud (2022). *Salud mental: fortalecer nuestra respuesta*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- Organización Mundial de la Salud (2023a). *Depresión*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Organización Mundial de la Salud (2023b). *Trastornos de ansiedad*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders>
- Rodríguez, V., Carreño, D., Quijije, P., y Aria, A. (2023). Estrés, ansiedad y desempeño laboral en docentes universitarios. *South Florida Journal of Development, Miami*, 4(8), 3047-3062. DOI: 10.46932/sfjdv4n8-009
- Romero-Argueta, J., Severino-González, P., Coreas-Flores, E., y Sarmiento-Peralta, G. (2024). Ansiedad y depresión: el caso de profesores y estudiantes universitarios en el aprendizaje virtual durante la pandemia en El Salvador. *Formación universitaria*, 17(2), 25-34, 2024. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062024000200025>
- The American Institute of Stress (2024). *Workplace Stress*. <https://www.stress.org/workplace-stress/>

## LISTADO DE ÁRBITROS DEL VOLUMEN 10, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2025

**David Castillo-Trujillo**, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Médico Especialista en Medicina de Familia, Dr. en Ciencias Médicas.

**Lizmery López**, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lic. en Enfermería. MSc. en Geriátrica, Gerontología y Envejecimiento. MSc. en Salud Pública.

**Joan Fernando Chipia Lobo**, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lcdo. En Educación mención Matemática, MSc. en Salud Pública, Dr. en Ciencias Organizacionales.

**José Daniel Medina**. Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Venezuela. Médico Especialista en Medicina Interna.

**María Arnolda Mejía**, Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), Colombia. Médico Especialista en Medicina de Familia. Dra. en Ciencias de la Salud.

**Onelia Orence Leonett**, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Médico Especialista en Nefrología.

**Sandra Lobo**, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lic. en Educación en Lenguas Modernas. MSc. en Lenguas Modernas.

**Sergio Bravo-Cucci**, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú. Lic. en Terapia Física y Rehabilitación. MSc. en Rehabilitación en Salud.

**Yorman Paredes**, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes (ULA), Venezuela. Lic. en Biología. MSc. en Salud Pública.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

#### ENVÍOS RECIBIDOS – ACEPTADOS DEL VOLUMEN 10, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2025

Número de envíos: 18

Envíos aceptados: 12

Envíos rechazados: 6

Porcentaje de rechazo: 33,33%

#### ENVÍOS RECIBIDOS – ACEPTADOS HASTA EL VOLUMEN 10, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2025

Números publicados: 28

Cartas del editor: 35

Envíos recibidos: 386

Envíos aceptados y publicados: 313

Envíos rechazados: 73

Porcentaje de rechazo: 18,91%

## **NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN: NORMAS GENERALES**

- El contenido del documento a ser evaluado debe ser de Ciencias de la Salud, inédito y es de entera responsabilidad de sus respectivos autores, no debe contener ofensas o aspectos discriminatorios de personas, etnias y/o ideologías, no puede estar publicado o ser objeto de revisión para publicación en otras revistas u otros medios impresos.
- La aceptación del documento a publicar depende de los méritos científicos y estará determinada tanto por su contenido como por la presentación del material. Cada documento será críticamente revisado por el sistema de doble ciego.
- El Comité Editorial se reserva el derecho a realizar modificaciones editoriales en los documentos a ser publicados, cuando así lo considere conveniente. •Para someter un documento al arbitraje en la Revista GICOS, basta con enviarlo a la dirección de correo electrónico: gicosrevista@gmail.com o joanfernando130885@gmail.com en formato Word (.doc o .docx).
- La aceptación (con o sin correcciones) o el rechazo del documento a ser sometido a revisión para su publicación, se emitirá en un lapso no mayor a treinta (30) días hábiles a partir de la fecha de recepción del mismo.

### **INSTRUCCIONES PARA AUTORES**

- 1)La redacción debe elaborarse considerando normas APA séptima edición para referenciar.
- 2)El tipo de letra a utilizar es Times New Roman tamaño 12 en todo el texto. Interlineado 1,5. Utilizar mayúscula fija y negrita en subtítulos de primer orden, solo negrita en subtítulos de segundo orden y cursiva en subtítulos de tercer orden.
- 3)El documento debe poseer una extensión máxima de acuerdo al tipo de artículo:
  - Artículos originales: de 15 a 20 páginas.
  - Artículos de revisión, ensayos, reporte de casos (clínicos, epidemiológicos o comunitarios): de 8 a 15 páginas.
- 4) El número máximo de autores para:
  - Artículos originales: seis (6).
  - Artículos de revisión, ensayos, reporte de casos: cuatro (4).
- 5) Al enviar el documento, debe acompañarlo de una carta dirigida al Consejo Editorial indicando su interés en publicar en la Revista GICOS y declarando que el documento no ha sido ni será enviado a otras revistas u otros medios de publicación.
- 6) La Revista GICOS le aplicará un detector de antiplagio (<http://plagiarisma.net/es/> o <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>) a cada artículo enviado.
- 7) La Revista GICOS se ciñe a la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial - Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos (<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>)
- 8) Las ilustraciones (fotografías y/o figuras digitales) deben ser enviadas en archivos separados del documento escrito, en formato (.jpg) y con una alta calidad.
- 9) La Revista GICOS se ciñe al Sistema Internacional de Unidades.
- 10) Para la presentación de los documentos se recomienda usar el siguiente esquema:
  - Título (español): en mayúscula fija, negrita y centrado.
  - Título (inglés): en mayúscula fija y centrado.
  - Autores: primer apellido y primer nombre (cada autor se separa por ;)
  - Filiación Institucional: de cada autor, seguido de ciudad y país.
  - Correo electrónico de correspondencia: escribir un correo-e de correspondencia.
  - Resumen: un párrafo con un máximo de 250 palabras donde explique de forma sintetizada el problema,

objetivo general, metodología, resultados relevantes y conclusiones.

-Palabras clave: de 3 a 6 palabras relacionadas con el tema en estudio, para ello se recomienda utilizar el tesoro DeCS.

-Abstract: el resumen en idioma inglés.

-Keywords: las palabras clave en idioma inglés.

-Introducción: contexto, planteamiento del problema, antecedentes, bases teóricas y objetivo(s) del estudio.

-Metodología: señalar el enfoque, tipo, diseño y variables de investigación, población y muestra, así como los procedimientos, técnicas e instrumentos empleados para la recolección, el análisis de los datos y la hipótesis si se tiene.

-Resultados: presentar los datos o hechos relevantes y en correspondencia con los objetivos del estudio, con sus tablas y figuras.

-Discusión: tomar en cuenta aspectos nuevos e importantes del estudio y su articulación con antecedentes y bases teóricas que soportan el estudio. Explicación del significado de los resultados y sus limitaciones, incluidas sus implicaciones para investigaciones futuras.

-Conclusiones: que tengan correspondencia con los objetivos del estudio.

-Recomendaciones: que tengan correspondencia con las conclusiones, tratando de dejar un eje de intervención o plan estratégico de acción para resolver o minimizar el problema.

-Referencias: actualizadas y accesibles incluyendo solo aquellas fuentes que utilizó en su trabajo, escritas según las normas APA séptima edición.

-Conflicto de interés.

-Agradecimientos: en caso de ser necesario.

-En la última página: agregue de cada autor primer apellido y primer nombre, filiación institucional, correo electrónico, ORCID.

### **DE CONFORMIDAD CON ESTAS NORMAS:**

Los editores deben: 1) Utilizar métodos de revisión por pares que mejor se adapten a la revista y la comunidad de investigación. 2) Asegurarse de que todos los manuscritos publicados han sido revisados por evaluadores calificados. 3) Alentar la originalidad de las propuestas y estar atentos a la publicación redundante y plagios. 4) Asegurarse de seleccionar revisores apropiados. 5) Alentar a los revisores que comentan sobre las cuestiones éticas y la posible mala conducta de investigación planteada por las presentaciones. 6) Publicar instrucciones claras a los autores 7) Fomentar un comportamiento responsable y desalentar la mala praxis.

Los autores deben: 1) Plantearse trabajos conducidos de una manera ética y responsable, y deben cumplir con todas las normativas vigentes. 2) Presentar sus resultados de forma clara, honesta y sin falsificación o manipulación. 3) Describir los métodos de manera clara para que sus resultados pueden ser reproducidos por otros investigadores. 4) Cumplir con el requisito de que el trabajo presentado sea original, no plagiado, y no ha sido publicado en otra revista. 5) Asumir la responsabilidad colectiva de los trabajos presentados y publicados. 6) Divulgar las fuentes de financiación y los conflictos de interés pertinentes cuando existen. 7) Apoyar en el gasto de publicación de los artículos.

Los revisores deben: 1) Informar a los editores de la posible mentira, la falsificación, la mala praxis o la manipulación inapropiada de los resultados. 2) Argumentar con precisión las razones por las cuales se rechazó un manuscrito. 3) Cumplir con los tiempos acordados para la entrega de las revisiones. 4) Llevar a cabo revisiones objetivas, evitando críticas personales al autor. 5) Identificar y proponer las publicaciones clave de la investigación no citadas por los autores.

NOTA: Los derechos de explotación de los contenidos publicados en la revista son propiedad de la Revista GICOS.

## **RULES FOR PUBLICATION: GENERAL RULES**

- The document's content to be evaluated must be from Health Sciences, unpublished and is the sole responsibility of their respective authors, must not contain offenses or discriminatory aspects of people, ethnicities and / or ideologies, may not be published or be subject to review for publication in other journals or other print media.
- The acceptance of the document to be published depends on the scientific merits and will be determined both by its content and by the presentation of the material. Each document will be critically reviewed by the double blind system.
- The Editorial Committee reserves the right to make editorial modifications to the documents to be published, when it deems appropriate. • To submit a document to arbitration in GICOS Journal, simply send it to the email address: gicosrevista@gmail.com or joanfernando130885@gmail.com in Word format (.doc or .docx).
- The acceptance (with or without corrections) or the rejection of the document to be submitted for revision for its publication, will be issued within a period not exceeding thirty (30) business days from the date of its reception.

### **INSTRUCTIONS FOR AUTHORS**

- 1) The writing should be done considering APA seventh edition standards for reference.
- 2) The font to be used is Times New Roman size 12 in all the text. 1.5 spacing. Use fixed capital letters and bold in first order subtitles, only bold in second order subtitles and italics in third order subtitles.
- 3) The document must have a maximum length according to the type of article:
  - Original articles: 15 to 20 pages.
  - Review articles, trials, case reports (clinical, epidemiological or community): 8 to 15 pages.
- 4) The maximum number of authors for:
  - Original articles: six (6).
  - Review articles, trials, case reports: four (4).
- 5) When sending the document, you must accompany it with a letter addressed to the Editorial Board indicating your interest in publishing in GICOS Journal and stating that the document has not been and will not be sent to other journals or other means of publication.
- 6) GICOS Journal will apply an antiplagian detector (<http://plagiarisma.net/es/> or <https://www.plagium.com/es/detectordeplagio>) to each article sent.
- 7) GICOS Journal adheres to the Helsinki Declaration of the World Medical Assembly -Ethical principles for medical research on human subjects (<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-of-the-amm-ethical-principles-for-medical-research-in-human-beings/>)
- 8) Illustrations (photographs and / or digital figures) must be sent in separate files of the written document, in format (.jpg) and with high quality.
- 9) GICOS Journal adheres to the International System of Units.
- 10) For documents' presentation it is recommended to use the following scheme:
  - Title (Spanish): in fixed capital letters, bold and centered.
  - Title (English): capitalized fixed and centered.
  - Authors: first surname and first name (each author is separated by ;)
  - Institutional Membership: of each author, followed by city and country.
  - Correspondence email: write a correspondence email.
  - Abstract: a paragraph with a maximum of 250 words where the problem, general objective, methodology, relevant results and conclusions are explained in a synthesized way.
  - Keywords: 3 to 6 words related to the subject under study, for this it is recommended to use the DeCS

thesaurus.

- Introduction: context, problem statement, background, theoretical basis and objective (s) of the study.
- Methodology: indicate the approach, type, design and variables of research, population and sample, as well as the procedures, techniques and instruments used for the collection, the analysis of the data and the hypothesis if it is available.
- Results: present the relevant data or facts and in correspondence with the objectives of the study, with its tables and figures.
- Discussion: take into account new and important aspects of the study and its articulation with antecedents and theoretical bases that support the study. Explanation of the meaning of the results and their limitations, including their implications for future research.
- Conclusions: that correspond to the objectives of the study.
- Recommendations: that correspond with the conclusions, trying to leave an intervention axis or strategic plan of action to solve or minimize the problem.
- References: updated and accessible including only those sources you used in your work.
- Interest conflict.
- Acknowledgments: if necessary.
- On the last page: add each author's first surname and first name, institutional affiliation, email, ORCID, written according to APA seventh edition.

#### IN ACCORDANCE WITH THESE STANDARDS:

Editors should: 1) Use peer review methods that best suits the journal and the research community. 2) Ensure that all published manuscripts have been reviewed by qualified evaluators. 3) Encourage the originality of the proposals and be attentive to redundant publication and plagiarism. 4) Be sure to select appropriate reviewers. 5) Encourage reviewers to comment on ethical issues and possible research misconduct raised by the presentations. 6) Publish clear instructions for the authors. 7) Promote responsible behavior and discourage malpractice.

Authors should: 1) Consider work conducted in an ethical and responsible manner, and must comply with all current regulations. 2) Present your results clearly, honestly and without falsification or manipulation. 3) Describe the methods clearly so that their results can be reproduced by other researchers. 4) Comply with the requirement that the work presented is original, not plagiarized, and has not been published in another journal. 5) Assume collective responsibility for the works presented and published. 6) Divulge funding sources and relevant conflicts of interest when it exists. 7) Support the cost of publishing the articles.

Reviewers should: 1) Inform the editors of the possible lie, falsification, malpractice or inappropriate manipulation of the results. 2) Argue with precision the reasons why a manuscript was rejected. 3) Comply with the agreed times for the delivery of the revisions. 4) Carry out objective reviews, avoiding personal criticism of the author. 5) Identify and propose the key research publications not cited by the authors.

NOTE: The exploitation rights of the contents published in the journal are property of the GICOS Journal.



## INSTRUMENTO PARA EL ARBITRAJE DE ARTÍCULOS

Nombre del árbitro:

Título del artículo:

Fecha de evaluación:

Estimado árbitro, le agradecemos su disposición para realizar el arbitraje del trabajo de investigación asignado, y a la vez le solicitamos sus comentarios, opiniones y correcciones que considere conveniente emitir en pro de la calidad de los artículos que se publican en la Revista GICOS.

Los siguientes criterios son utilizados para valorar la calidad del artículo. Se utiliza una escala del 1 al 5, siendo uno (1) sin calidad, dos (2) poca calidad, tres (3) regular, cuatro (4) buena y cinco (5) excelente calidad.

Criterios	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Pertinencia del título					
2. Adecuada presentación del resumen					
3. Claridad y coherencia en el objeto del conocimiento					
4. Adecuada organización interna					
5. Aportes relevantes al conocimiento					
6. Calidad y vigencia de las fuentes bibliográficas					
7. Estricto apego a las normas de publicación de la revista					
8. Apreciación general					
Puntaje total					

Nota: cuantitativamente el artículo debe obtener un puntaje mínimo de 30 puntos Una vez evaluado el trabajo y tomada su decisión, remita a la brevedad posible sus conclusiones junto con el trabajo arbitrado en el cual puede señalar las observaciones y su respectivo instrumento.

Evaluación: a) publicable sin correcciones, b) publicable con correcciones, c) no publicable

Comentarios finales:

**LA REVISTA GICOS, ASEGURA QUE LOS EDITORES, AUTORES Y ÁRBITROS CUMPLEN CON LAS NORMAS ÉTICAS INTERNACIONALES DURANTE EL PROCESO DE ARBITRAJE Y PUBLICACIÓN. DEL MISMO MODO APLICA LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS POR EL COMITÉ DE ÉTICA EN PUBLICACIONES CIENTÍFICAS (COPE). IGUALMENTE TODOS LOS TRABAJOS ESTÁN SOMETIDOS A UN PROCESO DE ARBITRAJE Y DE VERIFICACIÓN POR PLAGIO.**

**Todos los documentos publicados en esta revista se distribuyen bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercialCompartirIgual 4.0 Internacional.**

**Por lo que el envío, procesamiento y publicación de artículos en la revista es totalmente gratuito.**

**ESTA VERSIÓN DIGITAL DE LA REVISTA GICOS, SE REALIZÓ CUMPLIENDO CON LOS  
CRITERIOS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA  
EN EL AÑO 2025.**

**PUBLICADA EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL SABERULA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – VENEZUELA**

**[www.saber.ula.ve](http://www.saber.ula.ve)**

**[info@saber.ula.ve](mailto:info@saber.ula.ve)**

**g**ICOS  
10 Aniversario

