



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO DE FISIOLÓGÍA CELULAR

ALTERACIONES COGNITIVAS EN  
PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR  
AGUDOS Y CRÓNICOS Y SU  
COMPARACIÓN CON PACIENTES  
HOSPITALIZADOS POR TRAUMA Y CON  
PERSONAS SANAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO(A) EN NEUROCIENCIAS

P R E S E N T A :

CAROLINA BRAVO LANZ

DRA. JIMENA QUINZAÑOS FRESNEDO



NEUROCIENCIAS  
UNAM

CD. MX. 2025



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y  
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL  
(Titulación con trabajo escrito)



NEUROCIENCIAS  
UNAM

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado "ALTERACIONES COGNITIVAS EN PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR AGÜDOS Y CRÓNICOS Y SU COMPARACIÓN CON PACIENTES HOSPITALIZADOS POR TRAUMA Y CON PERSONAS SANAS" que presenté para obtener el título de licenciada en Neurociencias, es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando correctamente las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

  
Firmar con tinta azul  
Atentamente  
Carolina Bravo Lanz  
316551317

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutora, la Dra. Jimena Quinzaños Fresnedo, por su constante apoyo, orientación y paciencia durante todo el proceso de elaboración de esta tesis. Agradezco también a la Mtra. Alejandra Samudio Cruz, cuya colaboración y asesoramiento fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Extiendo mi gratitud al Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR-LGII) por brindarme los recursos y el espacio necesarios para llevar a cabo esta investigación. A los participantes del estudio, cuyo compromiso y disposición hicieron posible esta investigación. A mi familia y amigos, les agradezco por su amor y comprensión incondicional, que fueron mi mayor fuente de motivación. En especial, quiero agradecer a mi compañera Flor Sánchez por su apoyo constante y aliento a lo largo de este camino.

## Índice

1.	Resumen .....	4
2.	Marco teórico y antecedentes .....	5
3.	Justificación .....	14
4.	Planteamiento del problema .....	15
5.	Hipótesis .....	16
6.	Objetivo general .....	16
6.1.	Objetivos específicos .....	16
6.2.	Criterios de inclusión .....	17
6.3.	Criterios de exclusión .....	17
6.4.	Criterios de eliminación .....	17
7.	Metodología .....	18
7.1.	Consideraciones éticas .....	18
7.2.	Tipo de estudio .....	18
7.3.	Muestra .....	18
7.4.	Variables .....	19
7.5.	Material y recopilación de datos .....	25
7.6.	Análisis estadístico .....	26
8.	Resultados .....	27
9.	Discusión de resultados .....	47
10.	Limitaciones y futuras investigaciones .....	53
11.	Conclusiones .....	55
12.	Bibliografía .....	57

## Resumen

La lesión medular (LM) se caracteriza por un daño en la médula espinal que puede ser de origen traumático o no traumático, que tiene un impacto en la funcionalidad y calidad de vida de la persona afectada. Esta lesión se puede clasificar según su etiología, localización y gravedad, y conlleva a diferentes niveles de deterioro sensoriomotor y cognitivo, afectando desde la movilidad hasta la regulación del sistema nervioso simpático. A nivel cognitivo, se ha reportado que entre el 10% y 60% de las personas con LM presentan alguna alteración cognitiva en áreas como la memoria, la atención, y la función ejecutiva, los cuales pueden empeorar con el tiempo. Este estudio investiga el impacto de la LM en las funciones cognitivas y su relación con las variables sociodemográficas, clínicas, anímicas y hospitalarias. Se analizan la presencia de alteraciones cognitivas entre pacientes con LM en fases agudas y crónicas y se comparan con los grupos control sano y pacientes ortopédicos. Gracias a la aplicación de las pruebas neuropsicológicas, se pudieron identificar la presencia de alteraciones cognitivas significativas en la memoria, atención, velocidad de procesamiento y funciones ejecutivas. También se demostró que los factores adicionales, como las variables sociodemográficas, clínicas, anímicas y hospitalarias llegan a tener una influencia directa con las alteraciones cognitivas presentes en pacientes con LM. Los hallazgos destacan la necesidad de enfoques de rehabilitación multidisciplinarios que aborden los aspectos motores, cognitivos y emocionales para mejorar la calidad de vida de los pacientes con LM. Esta investigación ofrece bases para desarrollar estrategias de intervención más efectivas, personalizadas y enfocadas en los pacientes con LM.

## Marco teórico y antecedentes

La médula espinal forma parte del sistema nervioso central, es la continuación caudal del tronco encefálico y se encuentra en el interior del conducto vertebral. Su función principal es conducir información motora y sensitiva del cerebro al resto del cuerpo y viceversa. La médula espinal se divide en 8 pares espinales cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares y 5 sacros. En la parte final de la médula espinal se encuentra el cono terminal (a nivel de las vértebras L1-L2) el cual contiene el *filum terminal* que se origina a nivel de la segunda vértebra sacra (Hardy, et al. 2021; Fernández, et al. 2011).

La lesión medular (LM) se define como algún daño en la médula espinal con daños temporales o permanentes en la funcionalidad de la persona, presentando alto riesgo de movilidad y una calidad de vida reducida (Hu, X et al., 2023).

De acuerdo con la etiología de la LM se divide en causas traumáticas como: los accidentes en automóvil, caídas, lesión por deporte o por un acto de violencia, donde se daña de manera aguda la médula espinal. O por causas no traumáticas como: infecciones, tumores, trastornos degenerativos de la médula vertebral, lesiones por isquemia-reperusión y causas vasculares, donde se puede dañar de manera aguda o crónica (Müller-Jensen, L et al., 2021; Ahuja, et al. 2017).

De acuerdo con otras características, la LM se puede clasificar de diferentes maneras. Según su fisiopatología, se divide en lesiones primarias y secundarias y dependiendo de su temporalidad en las fases: aguda (menor a 48 horas), subaguda (48 horas a 14 días), intermedia (14 días a 6 meses) y crónica (mayor a 6 meses). Además, según la gravedad de la lesión, esta se clasifica en lesión completa o incompleta. Dentro de la categoría de LM incompleta pueden manifestarse diversos síndromes como el síndrome del cordón central, síndrome de Brown-Séquard, síndrome del cordón anterior y síndrome de cordones posteriores (Ahuja, et al. 2017).

La tasa global estimada de LM es de entre 250,000 y 500,000 personas aproximadamente cada año. Es decir, la incidencia anual de LM es de 23.7 casos por millón de habitantes (Ning GZ, et al. 2011; Khorasanizadeh, et al. 2019). La prevalencia de LM es mayor en hombres con un porcentaje de 79.8%, a comparación con el porcentaje de 20.2% en mujeres. Con relación a la edad, existe un mayor número de lesionados entre los 15 y 29 años, y posteriormente vuelve a incrementar en adultos mayores de 50 años, provocando una distribución bimodal (Van den Berg, et al. 2010).

Por otra parte, estudios previos globales sobre la epidemiología de pacientes con LM, indican que el 90% de los pacientes adquieren la LM a causa de un traumatismo (DeVivo, et al. 2011). Dentro de este porcentaje, el 38% se debe a accidentes automovilístico, siendo la causa más común. Después, se encuentran las caídas, con el 31% de los lesionados y por último alguna lesión relacionada con el deporte teniendo entre el 10-17% de la población lesionada, siendo más frecuente en adultos jóvenes (DeVivo, et al. 2011; Ahuja, et al. 2017).

Con relación al nivel anatómico de la lesión, un estudio realizado por Ning, et al. en el 2011 con pacientes lesionados de Tianjin en China, muestran que el porcentaje de lesión fue un 71.5% a nivel cervical, el 13.3% a nivel torácica y el 15.1% a nivel lumbar/sacra. También se analizó el grado de parálisis, donde 71.5% de los pacientes el padece de tetraplejía (parálisis parcial o total de las cuatro extremidades) y el 28.5% de paraplejía (parálisis parcial o total de las extremidades inferiores del tronco).

Con el paso del tiempo y avances en la medicina se ha disminuido la tasa de mortalidad de los pacientes con LM. Depende de factores como el nivel de lesión, la gravedad, la temporalidad, la función motora, y el grado de parálisis. Hablando del nivel de lesión, los lesionados a nivel cervical tienen mayor mortalidad que los lesionados con nivel lumbar. Con relación a la temporalidad, la mortalidad es relativamente alta el primer año (etapa aguda y subaguda: 4-17%, primer año: 3.8%) en comparación con los años posteriores del paciente (segundo año: 1.6% y años posteriores: 1.2%) (Spinal cord injury facts and figures at a glance, 2014).

El mecanismo fisiopatológico de la lesión medular se divide en una fase primaria y otra secundaria. En la fase primaria hay una interrupción inmediata en la médula espinal, lo que provoca diversos sucesos que lleva a múltiples lesiones secundarias. En la fase secundaria, ocurren esos diversos sucesos, como la pérdida de la homeostasis iónica, la perfusión microvascular, la liberación de radicales libres y neurotransmisores, la peroxidación lipídica y la muerte celular. Esta fase no solo abarca el sitio del traumatismo inicial, sino que se extiende a zonas cercanas del punto inicial, lo que contribuye al deterioro funcional global. Esta fase se divide en tres etapas, aguda, subaguda y crónica. En la etapa aguda se presentan daños en la médula lo que provoca la presencia de un edema, hemorragia, isquemia, infiltración de células inflamatorias, liberación de productos citotóxicos y muerte celular en neuronas y células gliales (oligodendrocitos) dimerización y una pérdida de circuitos neuronales. Durante la etapa subaguda se produce una mayor isquemia y excitotoxicidad que produce mayor muerte celular. También, comienza la formación de cavidades quísticas y de la cicatriz glial. Por último, en la fase crónica, la lesión alcanza su madurez completa y se estabiliza por completo. Se observan intentos de remielinización, se da una reorganización vascular y una remodelación de los circuitos neuronales. También la cicatriz glial madura y las cavidades quísticas restringen la regeneración axonal evitando que exista un nuevo crecimiento de vías neurales existentes, o el desarrollo de *vías de novo* (Ahuja, et al. 2017; Ballesteros Plaza, et al. 2012 ; Anjum, et al. 2020).

En general, las manifestaciones clínicas de la LM dependen del nivel de lesión neurológica y de la cantidad de fibras medulares dañadas. Una persona lesionada puede presentar pérdida de movimiento, pérdida o alteración de la sensibilidad, incluida la capacidad de sentir el calor, el frío y el tacto, pérdida del control de los intestinos o de la vejiga, actividades de reflejos exagerados o espasmos, lo que puede llevar a una tetraplejia o paraplejia (Fernández, et al. 2011). Es decir, se perjudica la función sensoriomotora debajo de la lesión del individuo, lo que se le conoce como un shock espinal (Ahuja, et al. 2017).

Dentro de la población de lesionados, entre el 25 % y el 50 % de los pacientes sufren pérdida de conciencia, amnesia postraumática o ambas. Esto puede llevar a déficits en la atención, concentración, memoria y juicio. (Davidoff, G. et al., 1985). Dependiendo del grado de traumatismo, se puede presentar también un traumatismo craneoencefálico (TCE), hemorragia intracerebral, o un evento cerebrovascular. Dichos acontecimientos conllevan a consecuencias a nivel motor y cognitivo.

Dentro de las manifestaciones clínicas de la LM, no solo se daña la parte sensoriomotora sino también existe daño en el sistema nervioso simpático. Este ocurre cuando se interrumpe el suministro vascular de la médula espinal y aparece la hipotensión/hipoperfusión. Tiene como consecuencia la bradicardia, hipovolemia, alteraciones en el tono vasomotor, el control cardiovascular y shock neurogénico (Anjum, et al. 2020). El shock neurogénico es un estado de hipotensión causado por la pérdida del flujo simpático y se da principalmente en lesiones por arriba de T6, ya que esta zona se relaciona con nervios simpáticos asociados con el mantenimiento del tono vascular (Ahuja, et al. 2017; Lehmann, et al. 1987). Aunque este estado de shock neurogénico es menos común en pacientes lesionados en la médula inferior, se concluye que estas afectaciones pueden desarrollarse tiempo después de la lesión (Guly, et al. 2008).

Las manifestaciones clínicas relacionadas con el sistema nervioso simpático podrían estar asociadas con algunos deterioros cognitivos debido a factores como el descontrol cardiovascular, la hipotensión e hipertensión sistémica, la hipoperfusión cerebral y la rigidez arterial. Estas condiciones se han observado en pacientes con LM y también en personas sanas (Duschek et al., 2005; Jegede et al., 2010).

Las alteraciones cognitivas o déficits se describen como la existencia de algún cambio en los procesos cognitivos de las personas, como el pensamiento, el aprendizaje, la memoria, el juicio, la toma de decisiones, lenguaje, inteligencia, etc. También se puede manifestar en los cambios de humor o de comportamiento, la falta de motivación y de concentración. Dichas alteraciones son consecuencias de diferentes padecimientos, por la edad o por la genética de la persona.

Se ha descrito que se pueden presentar alteraciones cognitivas causadas por la LM. Entre el 10-60% de personas con LM presentan alteraciones cognitivas. Dichas afectaciones se presentan en uno o más de los dominios cognitivos como la concentración, función ejecutiva, memoria, aprendizaje, velocidad de procesamiento y flexibilidad cognitiva. Los déficits cognitivos se presentan de forma aguda después de la lesión y empeoran dentro de 1 o 2 años después de la LM. Este déficit cognitivo puede afectar tanto a personas jóvenes como mayores con LM durante las etapas aguda y crónica. (Chiaravalloti, N. D, et al., 2020).

Existen pocos estudios que han intentado definir la etiología de estos déficits cognitivos en pacientes lesionados (Bauman, et al. 2012). Algunos de los trabajos pioneros, como los resultados obtenidos por Jegede, A. B. et al., en el 2010, han reportado que la hipotensión crónica en personas con LM está asociada con déficits en la memoria y posiblemente en la atención y la velocidad de procesamiento.

También existe una relación entre los déficits cognitivos y las alteraciones adversas en la regulación de la velocidad del flujo sanguíneo independientemente del nivel de la lesión. Existe evidencia de deterioro cognitivo en individuos con paraplejía y tetraplejía. Estos grupos mostraron una disminución en la velocidad del flujo sanguíneo de la arteria cerebral media durante la ejecución de las pruebas cognitivas mientras que el grupo control de la misma edad presenta una disminución de la velocidad del flujo sanguíneo (Bauman, et al. 2012).

En el artículo publicado por Chiaravalloti (2020), se examinó el impacto de los niveles de la lesión en patrones de deterioro cognitivo en sujetos con LM, e informó que las personas con LM pueden tener diferentes patrones de desempeño cognitivo basados en su nivel de lesión; con un rendimiento general menor en comparación con los controles sanos. Concluyendo así, que existe una correlación entre el grado de lesión con la gravedad del deterioro cognitivo.

Por lo contrario, en estudios previos también se publicó que no existe relación entre el nivel de LM con el deterioro cognitivo (Barbetta, D. C. et al., 2014). La mayoría de los estudios publicados sobre esta relación le atribuyen los déficits cognitivos consecuentes a alguna lesión cerebral traumática o a condiciones premórbidas de los pacientes con LM (Bauman, et al. 2012).

El deterioro cognitivo en pacientes con lesión medular puede ser influido por una variedad de factores, los cuales pueden agruparse en dos categorías principales: factores internos y externos.

Entre los factores internos destacan la edad, la capacidad intelectual premórbida y el consumo previo de alcohol o sustancias ilícitas (Dowler et al., 1995; Dowler et al., 1997). Asimismo, el consumo de ciertos medicamentos puede afectar el rendimiento cognitivo. Por ejemplo, en el estudio de Jegede et al. (2010), se excluyeron pacientes bajo tratamiento con fármacos que afectan el sistema nervioso central. Además, en pacientes tetraplégicos, la prevalencia de apnea del sueño es significativamente mayor. Este trastorno provoca desaturaciones episódicas de oxígeno e hipoxemia, lo que contribuye al deterioro de funciones cognitivas como la atención, la concentración, la memoria y las habilidades de aprendizaje (Leduc et al., 2007; Sajkov et al., 1998).

Para los factores externos, el entorno hospitalario también desempeña un papel importante. Aunque los pacientes pueden experimentar diferentes grados de satisfacción, la exposición constante a estímulos desconocidos, las dificultades de comunicación, la presencia de dolor, ansiedad o miedo, las necesidades insatisfechas y el impacto emocional del diagnóstico y tratamiento pueden influir en el estado cognitivo del paciente (Ilievski et al., 2023; Gavurova et al., 2021). Estas condiciones afectan especialmente a pacientes en etapas agudas, quienes se enfrentan a un entorno que, en muchos casos, es poco familiar.

En conjunto, estos factores internos y externos interactúan de manera compleja, lo que puede llegar a empeorar el deterioro cognitivo y resalta la necesidad de una atención completa que tome en cuenta las condiciones clínicas y las características del entorno.

También puede estar relacionado con el uso de diferentes herramientas y subescalas cognitivas en diferentes estudios. Por ejemplo, en estudios utilizan escalas generales de discapacidad para evaluar la cognición en lugar de realizar estudios neuropsicológicos especializados, lo que puede llegar a alterar los resultados de las pruebas cognitivas. También influye el emparejar de manera correcta un grupo control con los pacientes lesionados (Dowler, et al. 1995).

En los últimos 40 años se han elaborado distintas herramientas para cuantificar el desempeño cognitivo posterior a la lesión. Entre estas se incluye a los ítems cognitivos del Functional Independence Measure (FIM), que engloba las habilidades en las áreas de comunicación (comprensión y expresión) y cognición social (interacción social, memoria, resolución de problemas). La subescala de cognición de FIM se basa en las observaciones del comportamiento del paciente. Sin embargo, estudios afirman que la escala FIM suele tener falsos negativos y no confirman una relación significativa entre las puntuaciones de cognición en FIM y cualquier resultado detallado de la batería neuropsicológica. (Hall, K. M., et al., 1999; Nightingale T., et col., 2019).

Otra herramienta de evaluación es la batería National Institutes of Health Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB) que evalúa la velocidad de procesamiento, la memoria de trabajo, la memoria episódica, el lenguaje y el funcionamiento ejecutivo. Contiene siete subescalas cognitivas y en conjunto crean puntajes compuestos que reflejan la cognición cristalizada y fluida, así como la cognición global. El NIHTB-CB es relativamente breve y muestra campos cognitivos importantes. La batería tiene adaptaciones estandarizadas para personas con limitaciones motoras menores, pero las pruebas cronometradas son inaccesibles para las personas que no pueden presionar botones rápidamente. (Cohen ML, et al., 2017).

La Neuropsychiatry Unit Cognitive Assessment Tool (NUCOG) también se encuentra dentro de estas herramientas, donde se evalúan cinco dominios cognitivos que incluyen la memoria, atención, ejecución, visuo-constructivo y lenguaje. La aplicación de la prueba NUCOG tiene limitaciones para las personas con implicaciones motoras ya que, contiene pruebas que requieren de estas habilidades. Para reemplazar estas limitaciones se proporcionaron instrucciones alternativas para aquellos pacientes sin o con movimiento restringido del brazo. Pero los resultados se tenían que verificar con un especialista neuropsicológico para poder llegar al propósito original de la prueba (Sachdeva R, et al. 2018) (Craig A, et al. 2017).

Una gran limitante en las pruebas neurocognitivas es que requieren de las habilidades motoras del individuo y esto resulta un obstáculo debido a las dificultades motoras presentes en pacientes con LM, enmascarando el déficit en el dominio cognitivo; sin embargo, se han realizado estudios en los cuales se han adaptado los instrumentos de evaluación cognitiva comunes de tal forma que sean accesibles para su aplicación en pacientes con LM, las cuales han evidenciado las alteraciones cognitivas conocidas en esta población.

Existen baterías neuropsicológicas que fueron evaluadas en su confiabilidad para pacientes con LM (Nightingale T., et col., 2019). Dentro de estas baterías se encuentra la Digit Span Task, que es un subtest de la prueba de inteligencia Wechsler (WAIS) que evalúa atención, memoria de trabajo y la capacidad para almacenar y gestionar información de forma transitoria. Esta prueba consiste en la presentación de una lista de números, se le pide al sujeto que repita los números de la misma forma que el aplicador se la dio. Posteriormente, el sujeto tiene que repetir los números, pero ahora de forma inversa. (Ferri, J., et al., 2004)

El Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC) es utilizado para medir la memoria episódica, la memoria semántica, las estrategias de codificación y la capacidad de aprendizaje del paciente. La tarea consiste en aprender una lista de palabras que es leída en varias ocasiones por el examinador. Requiere de 3 listas de palabras: una lista de aprendizaje (lista A) la cual debe recordar y repetir a lo largo de varios ensayos, una lista de

interferencia (lista B) y una lista de reconocimiento. Para que al término del ensayo se evalúa la cantidad de palabras recordadas, progresión del número de palabras, capacidad de recordar las palabras después de un intervalo de tiempo, la identificación de palabras entre nuevas opciones y los errores e intrusiones que tiene el participante durante el ensayo (García-Herranz, et al., 2014).

El Test de Trazo o Trail Making Test (TMT) A&B, es una prueba utilizada para evaluar la atención alternante, la flexibilidad del pensamiento y la habilidad visuoespacial. El TMT está compuesto de dos partes (A y B): en la primera parte se requiere unir linealmente los números en orden que están situados de forma aleatoria en la hoja. En la segunda parte se deben unir números con letras siguiendo el orden alfabético. En el caso de pacientes con LM se adaptó a que se realice de forma verbal (Nightingale TE., et al., 2020).

The Symbol Digit Modalities Test (SDMT) es otra de las baterías que fueron probadas. En esta evaluación se utiliza la versión verbal, donde se evalúa la atención, la memoria de trabajo y el escaneo visual. Implica que el paciente sustituya dígitos por símbolos geométricos. (Ryan, J., et al., 2020)

Para medir las funciones ejecutivas, como el razonamiento, solución de problemas, abstracción, memoria de trabajo, etc., se utiliza el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (WCST). Consta de 64 cartas que tienen una combinación de diferentes formas, colores y números. Estas cartas se reparten basándose en alguno de estos tres criterios en específico, por ejemplo, el color. Cuando el sujeto realiza diez respuestas correctas consecutivas, consigue completar una categoría, y después el criterio de clasificación se cambia sin previo aviso. Si la persona sigue clasificando las cartas con el criterio anterior, se registran los errores perseverativos. (Farias Y. et al., 2023)

Por último, se encuentra el Controlled Oral Word Association Test (COWAT), en esta prueba se evalúa la fluidez verbal, donde se le pide al participante decir el mayor número de palabras relacionadas con una categoría en específico y en un tiempo determinado. (Nightingale T., et col., 2019)

Según el estudio de Fang Li y colaboradores, existen otras herramientas neuropsicológicas que también se han utilizado para medir el desempeño cognitivo en pacientes con LM. Entre ellas se encuentran: Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT), Letter-Number Sequencing (LNS), California Verbal Learning Test-II (CVLT-II), Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT), Wisconsin card sorting test (WSCT), Mental Control, Word List for Immediate Recall, Word List for Delayed Recall y Halstead Category Test (HCT). Estas pruebas no están validadas para pacientes con LM, pero si se han utilizado en investigaciones.

El seguimiento de efectos cognitivos en pacientes con LM es escaso. Dado esto, no existe una herramienta neuropsicológica que haya sido validada para medir específicamente las afectaciones cognitivas en un paciente con LM.

### **Justificación**

Los pacientes con LM se ven afectados física y psicológicamente. Se ha demostrado que la mayor prevalencia de pacientes con LM es en adultos jóvenes edad donde continúa el desarrollo de la persona y su adecuada funcionalidad es fundamental para establecer un futuro concreto.

Una de las consecuencias menos estudiadas y que tienen un desarrollo importante en la calidad de vida en los pacientes con LM son las afectaciones cognitivas. Donde se afectan dominios cognitivos como la concentración, función ejecutiva, memoria, aprendizaje, velocidad de procesamiento y flexibilidad cognitiva (Chiaravalloti et al., 2020). Se describe que la probabilidad de que se desencadenen alteraciones cognitivas es 13 veces mayor en pacientes con LM que en personas sanas (Craig et al., 2017). También, se ha asociado con el desarrollo de enfermedades con deterioro cognitivo como la enfermedad de Alzheimer, ya que los individuos con LM tienen mayor riesgo a padecer dicha enfermedad (Mahmoudi et al., 2021) (Alcántar-Garibay et al., 2022).

Dada la alta incidencia de deterioro cognitivo en pacientes con LM y la dificultad para diagnosticarlo en etapas tempranas, resulta fundamental investigar las afectaciones que esta condición provoca a nivel cognitivo. Esto ayudará a mejorar la calidad de vida de los pacientes. Desarrollando nuevos programas de rehabilitación que incluyan el aprendizaje, práctica e integración a nuevas habilidades y estrategias para disminuir dichas alteraciones cognitivas en conjunto con las demás consecuencias de la LM.

El Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INRLGII) es un centro de concentración de personas con LM de toda la república, y cada año se atiende un promedio de 300 pacientes de primera vez y se otorgan 2500 consultas subsecuentes, por lo que es un lugar ideal para la realización del presente estudio.

### **Planteamiento de problema**

A pesar de que existe evidencia que comprueba la existencia de las alteraciones cognitivas en pacientes con LM, la mayoría de los estudios aplicados a estos pacientes se enfocan en evaluar la función motora y su mejora. Una de las principales razones de la limitada investigación sobre las alteraciones cognitivas en pacientes con LM, se debe a las limitaciones en las herramientas cognitivas utilizadas para evaluar a los lesionados. También es de gran importancia las variables que influyen en el deterioro cognitivo de los pacientes como, la edad, la capacidad intelectual premórbida, el consumo de alcohol o sustancias ilícitas, consumo de medicamentos, entre otras. Si además de LM, hay una presencia de un traumatismo craneoencefálico se afecta de manera indirecta a los procesos cognitivos. Asimismo, influye el ambiente hospitalario en general, ya que el paciente se enfrenta a estímulos desconocidos, estrés, dolor, necesidades insatisfechas, entre otros.

Debido a estas limitaciones, se desconoce la causa de la presencia de alteraciones cognitivas en los pacientes con LM. Sin embargo, es de gran importancia estudiar las variables sociodemográficas, clínicas y hospitalarias para reducir la problemática y poder crear una mejoría en la calidad de vida de los pacientes con lesión medular. Considerando

lo anterior, surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones cognitivas de los pacientes con LM? ¿Qué tipo de alteraciones se presentan en los pacientes con LM? ¿Qué asociación tienen las alteraciones cognitivas en pacientes con LM con las variables sociodemográficas, clínicas y hospitalarias?

### **Hipótesis**

Las alteraciones cognitivas tras una lesión medular en pacientes agudos y crónicos son más frecuentes que en sujetos hospitalizados después de una cirugía ortopédica y que en la población general.

### **Objetivo general**

Identificar y conocer la frecuencia de las alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular y comparar con pacientes hospitalizados post operación ortopédica y con la población en general.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar la presencia de las alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular en etapa aguda y crónica.
- Caracterizar la presencia de alteraciones cognitivas en controles ortopédicos y controles completamente sanos.

- Comparar los resultados de las alteraciones cognitivas en pacientes con LM agudos con el grupo control ortopédico y las alteraciones cognitivas en pacientes con LM crónica con el grupo control sano.
- Identificar si existe una relación entre la hospitalización de los pacientes con la presencia de alteraciones cognitivas en pacientes con lesión medular.
- Describir la asociación entre diferentes variables clínicas y sociodemográficas con la presencia de alteraciones cognitivas.

#### **Criterios de inclusión**

- a. Pacientes de cualquier sexo.
- b. Pacientes entre mayores a 18 años y menores a 55 años.
- c. Escolaridad mínima de seis años.
- d. Pacientes del INR-LGII con diagnóstico de LM.
- e. Tiempo de evolución desde la LM mayor de 14 días.
- f. Acepten su inclusión al proyecto mediante la firma del consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión**

- a. Tratamiento actual con fármacos que pudieran estar afectando su estado de ánimo o su rendimiento cognitivo.
- b. Diagnóstico de alguna condición médica aguda que pueda generar alteraciones cognitivas o afectaciones en el estado de ánimo.
- c. Diagnóstico de un trastorno psiquiátrico en descontrol.
- d. Alteración en las condiciones sensoriales (visuales y auditivas) y nivel de conciencia que permitan una limitante en la aplicación de la evaluación.

#### **Criterios de eliminación**

- a. Pacientes que no hayan completado la evaluación.
- b. Pacientes que hayan retirado el consentimiento informado.

## **Metodología**

### **Consideraciones éticas**

Este estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. Basado en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud con el número: INRLGII PA: 32/22 SP-1.

### **Tipo de estudio**

Se adopta un tipo de estudio clínico observacional, analítico, mixto y transversal. La metodología observacional permite un análisis detallado de interacciones clínicas, mientras que el enfoque analítico identifica patrones y correlaciones. Los métodos mixtos permiten complementar datos cualitativos junto con análisis cuantitativos. Debido al diseño transversal se puede obtener una instantánea representativa y eficaz de la población de estudio, abordando así la pregunta de investigación de manera rigurosa.

### **Muestra**

Los pacientes que participaron en este estudio acudieron a una consulta externa o ser hospitalizados en el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII (INR-LGII) en el servicio de LM. Cumplieron los criterios de inclusión/exclusión señalados en el estudio y firmaron un consentimiento informado sobre la descripción y la participación en el estudio. El tamaño de muestra es de 80 participantes (n=80). Dentro de este estudio, se divide en cuatro grupos diferentes: grupo de pacientes con LM aguda (n=20), grupo de pacientes con LM crónica (n=20), grupo control de pacientes hospitalizados por trauma ortopédico (n=20), grupo control de pacientes sanos (n=20).

Para los participantes del grupo control ortopédico fueron hospitalizados en el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII (INR-LGII) en el área de Ortopedia. Para el otro grupo control, los participantes fueron personas sanas que decidieron participar voluntariamente en el estudio (trabajadores, estudiantes, familiares, etc.)

## Variables

Variable	Definición	Unidad de medida	Tipo de variable	Dependiente o Independiente
<b>Variables sociodemográficas</b>				
Sexo	Sexo del paciente	- Masculino - Femenino	Cualitativa nominal dicotómica	Independiente
Escolaridad	Estudios académicos a partir de primaria	Número de años de escolaridad	Cuantitativa discreta	Independiente
Actividad laboral	Ocupación del paciente	- No cualificado - Cualificado manual - Cualificado no manual - Profesional - Directivo	Cualitativa nominal	Independiente
Nivel socioeconómico	Nivel socioeconómico asignado por Trabajo Social del INR	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Cuantitativa discreta	Independiente
<b>Variables clínicas</b>				

Tipo de lesión medular	Mecanismo fisiopatológico predominante de la lesión medular	- Traumático - No traumático	Cualitativa nominal	Independiente
AIS (American Spinal Injury Association Impairment Scale)	Sistema de clasificación para la lesión medular. A: Completa sin función motora o sensitiva en los segmentos sacros. B: Sensitiva incompleta , Hay preservación de la función sensitiva pero no de la motora en los segmentos sacros más distales S4-5 C: Motora incompleta. Se preserva la función motora en los segmentos sacros más caudales durante la contracción anal voluntaria (CAV) O	A, B, C, D, E	Cualitativa ordinal	Independiente

	<p>el paciente cumple con los criterios de lesión sensitiva incompleta</p> <p>D:Motora incompleta. La función motora está preservada por debajo del nivel neurológico y al menos la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tiene una fuerza mayor o igual a 3.</p> <p>E: normal la función motora y sensitiva es normal en todos los segmentos en el paciente tenía déficits previos</p>			
Nivel neurológico de lesión medular	El nivel más caudal de la médula con sensibilidad intacta y fuerza en músculos antigravitatorios (3 o más) siempre y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cervical alta</li> <li>- Cervical baja</li> <li>- Torácica alta</li> <li>- Torácica baja</li> <li>- Lumbar</li> <li>- Sacra</li> </ul>	Cualitativa ordinal	Independiente

	<p>cuando la función sensitiva y motora rostralmente es normal (intacta) respectivamente</p> <p>Cervical alta de C1 a C3</p> <p>Cervical baja de C4 a C8</p> <p>Torácica alta de T1 a T6</p> <p>Torácica baja de T6 a T12</p> <p>Lumbar</p> <p>Sacra</p>			
Tiempo de evolución	Tiempo transcurrido desde la lesión medular	Meses	Cuantitativa discreta	Independiente
SCIM-III (Spinal Cord Independence Measure III)	Medida de independencia funcional para actividades de autocuidado, control de esfínteres, transferencias y	Puntuación del 0 - 100	Cuantitativa discreta	Independiente

	locomoción			
Dolor	Escala visual análoga de dolor en los últimos 7 días	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Cuantitativa discreta	Independiente
Traumatismo craneoencefálico (TCE)	Presencia de un TCE	-SI -NO	Cualitativa nominal dicotómica	Independiente
Diagnóstico de enfermedad	Padecimiento de alguna enfermedad	- Metabólicas - Cardiacas - Neurológicas - Psiquiátricas - Endocrinas	Cualitativa nominal	Independiente
Consumo de sustancias	Consumo de sustancias legales e ilegales	- Ninguna - Alcohol social - Alcoholismo - Tabaquismo esporádico - Tabaquismo - Alcohol y tabaco esporádico - Ilegales - Policonsumo ilegales	Cualitativa nominal	Independiente
<b>Variables cognitivas</b>				

Atención	Trail Making Test-A (TMT-A)	Percentil: 5-95 Tiempo: 0-120"	Cuantitativa discreta	Dependiente
	Dígitos en progresión (WAIS-IV-)	Puntuación escalar: 1-19	Cuantitativa discreta	Dependiente
	Trail Making Test-B (TMT-B)	Percentil: 5-95 Tiempo:0-300"	Cuantitativa discreta	Dependiente
Memoria	Test de aprendizaje verbal España-Computense (TAVEC)	Puntuación numérica	Cuantitativa discreta	Dependiente
Velocidad de procesamiento	Claves (WAIS-IV)	Puntuación numérica	Cuantitativa discreta	Dependiente
Funciones ejecutivas	Dígitos en regresión (WAIS-IV)	Puntuación numérica	Cuantitativa discreta	Dependiente
	Clasificación de cartas (BANFE-2)	Puntuación escalar: 1-9	Cuantitativa discreta	Dependiente
Fluidez verbal	Fluidez verbal semántica (Neuropsi)	Puntuación normalizada: 1-19	Cuantitativa discreta	Dependiente
	Fluidez verbal fonológica (Neuropsi)	Puntuación normalizada: 1-19	Cuantitativa discreta	Dependiente

***Variables anímicas***

Depresión	Inventario de depresión de Beck (BDI)	- Mínima: 0-9 - Leve: 10- 16 - Moderada: 17-29 - Severa: 30-63	Cuantitativa discreta	Dependiente
Ansiedad	Inventario de ansiedad de Beck (BAI)	- Mínima: 0-5 - Leve: 6- 15 - Moderada: 16-30 - Severa: 31-63	Cuantitativa discreta	Dependiente
Funcionalidad	Escala de Bayer de Actividades de la Vida Diaria (ADL-Bayer)	Índice entre 1-10	Cuantitativa discreta	Dependiente

### Material y recopilación de datos

Para la recopilación de datos del estudio, se utilizó un protocolo neuropsicológico que fue adaptada específicamente para pacientes con LM, en base a las alteraciones descritas y registradas en la literatura sobre dichos pacientes (Chiaravalloti, N. D, et al., 2020 ; Hall, K. M., et al., 1999 ; Nightingale T., et col., 2019). El protocolo utilizado esta validado y estandarizado en la población mexicana en general, pero no específicamente en personas con LM. Esta evaluación involucra la aplicación de distintas baterías y pruebas neuropsicológicas para evaluar diversas funciones cognitivas, estado anímico y la funcionalidad del paciente. Además, se recopilaron datos demográficos y variables clínicas relevantes para contextualizar los resultados. El proceso de evaluación se llevó a cabo por profesionales capacitados, asegurando la calidad y validez de los datos obtenidos. Para el

grupo control de participantes sanos, antes de aplicarles el protocolo propuesto, se les aplicó una prueba de tamizaje cognitivo: Evaluación Cognitiva Montreal (MoCa).

El protocolo utilizado consta de lo siguiente:

**Información general:**

- Cuaderno de recolección de datos generales del paciente

**Pruebas neuropsicológicas:**

- Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC)
- Dígitos en orden inverso directo e inverso (WAIS-IV)
- Test de dígito-símbolo versión oral (WAIS-IV)
- Trail Making Test - A (TMT-A)
- Trail Making Test - B (TMT-B)
- Test de fluidez verbal semántica y fonológica (Neuropsi)

**Pruebas anímicas:**

- Prueba de clasificación de cartas (BANFE)
- Inventario de depresión de Beck (BDI-II)
- Inventario de ansiedad de Beck (BAI)

**Prueba de funcionalidad:**

- Escala Bayer-ADL

## **Análisis estadístico**

Se utilizó el programa SPSS/PC v20 para la base de datos y realizar el análisis estadístico. Se llevó a cabo un análisis descriptivo con frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y análisis descriptivo con medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas.

Para el análisis de comparación entre los grupos definidos por las variables independientes cualitativas se incluyó la prueba t de Student (o U de Mann y Whitney según la distribución

de los datos) y análisis de varianza (ANOVA o Kruskal-Wallis) entre los dos grupos experimentales y los dos grupos control con las variables cognitivas. Posteriormente, se realizaron pruebas ANOVA para comparar las variables cognitivas con variables específicas como clínicas, anímicas y sociodemográficas. Se aplicó la prueba t para comparar variables específicas (TCE, diagnóstico de enfermedades, consumo de sustancias, estado anímico, meses con la lesión medular y el puntaje de SCIM-III) con el resultado de las pruebas cognitivas o con algún grupo en específico.

También se realizó un análisis de correlación utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (o Spearman) para explorar las relaciones entre las variables demográficas (edad y escolaridad) y diversas medidas clínicas, incluyendo pruebas cognitivas, anímicas y de funcionalidad en los participantes del estudio.

Todos los resultados obtenidos se consideraron significativos obteniendo una  $p < 0.05$ .

## **Resultados**

Se reclutó un total de 80 participantes para este estudio, con una total de 20 participantes en cada grupo.

El grupo LM aguda tuvo una media de 32.2 años (DE=8.62) y una escolaridad promedio de 10 años (DE=4.07) (Tabla 1) con predominante de tener secundaria terminada. Este grupo incluyó 5 mujeres y 15 hombres. En cuanto al estado civil, 10 participantes estaban casados o en unión libre, mientras que 10 estaban divorciados o solteros. La actividad laboral predominante fue calificada en trabajos manuales (50%). (Tabla 2A,B,C,D)

En el grupo de LM crónica se obtuvo una edad media de 35 años (DE=9.84) y con una escolaridad promedio de 13 años (DE=4.02)(Tabla 1) con el predominante de la licenciatura

terminada. La composición por género fue de 8 mujeres y 12 hombres. En cuanto al estado civil, 6 participantes estaban casados o en unión libre, mientras que 14 estaban divorciados o solteros. La actividad laboral predominante fue profesional (40%). (Tabla 2A,B,C,D)

En el grupo control ortopédico la edad promedio fue de 39 años (DE=8.52), con una media de escolaridad de 12 años (DE=3.65)(Tabla 1) con el predominante de la secundaria terminada. Hubo 5 mujeres y 15 hombres en este grupo. Respecto al estado civil, 11 participantes estaban casados o en unión libre, mientras que 9 estaban divorciados o solteros. La actividad laboral predominante fue calificada en trabajos no manuales (50%).(Tabla 2A,B,C,D)

En el grupo control sano la edad promedio fue de 32 años (DE=7.35) y una media en la escolaridad de 14 años (DE=4.46)(Tabla 1) con un predominante entre licenciatura y posgrado terminado, este grupo estuvo compuesto por 12 mujeres y 8 hombres. En cuanto al estado civil, 7 participantes estaban casados o en unión libre, mientras que 13 estaban divorciados o solteros. La actividad laboral predominante fue profesional (60%).(Tabla 2A,B,C,D)

A continuación, se presenta la comparación de las variables cuantitativas entre grupos:

Variable	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Edad	Lesión medular aguda	20	32.2	8.624	1.928	18	50
	Lesión medular crónica	20	35.0	9.841	2.2	21	55
	Control ortopédico	10	39.4	8.525	2.696	26	52
	Control sano	10	34.64	9.988	3.158	20	50
	Total	60	34.64	9.988	1.009	18	55
Escolaridad (años)	Lesión medular aguda	20	10.95	4.074	0.911	6	20
	Lesión medular crónica	20	13.0	4.026	0.899	5	20

	<b>Control ortopédico</b>	10	13.4	4.447	1.406	8	20
	<b>Control sano</b>	10	12.75	4.263	1.349	7	20
	<b>Total</b>	60	12.183	4.229	0.545	5	20
<b>Dolor</b>	<b>Lesión medular aguda</b>	20	3.0	2.398	0.536	0	8
	<b>Lesión medular crónica</b>	20	3.25	2.539	0.568	0	8
	<b>Control ortopédico</b>	10	3.3	2.751	0.869	0	8
	<b>Control sano</b>	10	3.0	2.16	0.683	0	6
	<b>Total</b>	60	3.117	2.84	0.366	0	10

Variable		Suma de cuadrados	F	Sig.
<b>Edad</b>	Entre grupos	719.537	3.219	0.027
	Dentro de grupos	5662.95		
	Total	6382.488		
<b>Escolaridad (años)</b>	Entre grupos	155.734	3.142	0.03
	Dentro de grupos	1255.688		
	Total	1411.422		
<b>Dolor</b>	Entre grupos	4.633	0.28	0.757
	Dentro de grupos	471.55		
	Total	476.183		

**Tabla 1. Edad, escolaridad y presencia de dolor en grupos. A.** Se muestran la edad, nivel de escolaridad y nivel de dolor de los participantes en cada grupo del estudio. Par cada variable se presentan medidas de tendencia central y dispersión. **B.** Resultados de ANOVA y su significancia.

Para la edad se obtuvo un resultado significativo ( $p = 0.027$ ), el grupo de control ortopédico tiene la edad promedio más alta (39.40 años), seguido por el grupo de LM crónica (35.00 años), mientras que el grupo de control sano tiene la edad promedio más baja (31.95 años). Para la escolaridad, que también obtuvo un resultado significativo ( $p = 0.030$ ), el grupo de control sano tiene el nivel de escolaridad promedio más alto (14.675 años), mientras que el grupo de LM agudo tiene el nivel más bajo (10.950 años). Por último, el nivel de dolor no resultó significativamente diferente entre los grupos, el grupo de lesión medular agudo

tiene un nivel de dolor promedio más alto (3.50) en comparación con el grupo de LM crónico (2.85) y el grupo de control ortopédico (3.00).

La comparación entre grupos de las variables cualitativas se describe a continuación:

**A.**

Sexo	Lesión medular aguda	Lesión medular crónica	Control ortopédico	Control sano	Total	Valor Chi-Cuadrado	Significancia Chi-Cuadrado
Mujer	5	8	5	12	30	7.040	0.071
Hombre	15	12	15	8	50		
Total	20	20	20	20	80		

**B.**

Estado Civil	Lesión medular aguda	Lesión medular crónica	Control ortopédico	Control sano	Total	Valor Chi-Cuadrado	Significancia Chi Cuadrada
Casado, Unión Libre	10	6	11	7	34	3.478	0.324
Divorciado, Separado, Viudo, Soltero	10	14	9	13	46		
Total	20	20	20	20	80		

**C.**

Escolaridad	Lesión medular aguda	Lesión medular crónica	Control ortopédico	Control sano	Total	Valor Chi-Cuadrado	Significancia
Primaria	3	2	2	1	8	27.127	0.007
Secundaria	10	2	8	4	24		
Bachillerato	1	6	5	3	15		
Licenciatura	6	9	5	6	26		
Posgrado	0	1	0	6	7		
Total	20	20	20	20	80		

**D.**

Actividad Laboral	Lesión medular aguda	Lesión medular crónica	Control ortopédico	Control sano	Total	Valor Chi-Cuadrado	Significación
No Cualificado	1	4	0	4	9	27.127	0.007
Cualificado Manual	10	3	5	4	22		
Cualificado No Manual	4	3	10	0	17		
Profesional	3	8	4	12	27		

Directivo	1	0	0	0	1		
Total	19	18	19	20	76	33.432	0.001

**Tabla 2. Tablas cruzadas y resultado de la prueba de correlación para las variables sexo, estado civil, escolaridad y actividad laboral. A.** *Distribución de los participantes en función de grupo y sexo (hombre y mujer) y la significancia de la Chi cuadrada. B.* *Distribución de los participantes en función de grupo y estado civil (casado, unión libre o divorciado, separado, viudo, soltero) la significancia de la correlación de Pearson. C.* *Distribución de los participantes en función de grupo y escolaridad (primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura y posgrado) la significancia de la correlación de Pearson. D.* *Distribución de los participantes en función de grupo y actividad laboral (no cualificado, cualificado manual, cualificado no manual, profesional, directivo).*

Como se observa en la Tabla 2 la asociación entre la variable sexo y el estado civil de los participantes resultó no significativa. Por lo contrario, la variable de la actividad laboral obtuvo una  $p = 0.007$  y la escolaridad una  $p < 0.001$  por lo cual, presentaron una asociación estadísticamente significativa entre las variables.

**A.**

Tipo de lesión medular	Agudos 1	Crónicos 2	Total	Chi-cuadrada de Pearson
Traumático	19	18	37	0.360
No traumático	1	2	3	
Total	20	20	40	

**B.**

AIS	Agudos	Crónicos	Total	Chi-cuadrada de Pearson
A	11	13	24	2.869
B	1	2	3	
C	2	4	6	
D	4	1	5	
Total	18	20	38	

C.

Nivel de Lesión	Agudos	Crónicos	Total	Chi-cuadrada de Pearson
Cervical alta	2	3	5	4.454
Cervical baja	3	4	7	
Torácica alta	6	10	16	
Torácica baja	7	2	9	
Lumbar	2	1	3	
Total	20	20	40	

**Tabla 3. Tabla cruzada de tipo de lesión, AIS y nivel de la lesión. A.** *Distribución de los participantes en función de grupo (agudo y crónico) y tipo de lesión (traumática y no traumática).* **B.** *Distribución de los participantes en función de grupo (agudo y crónico) y clasificación AIS (A,B,C,D).* **C.** *Distribución de los participantes en función de grupo (agudo y crónico) y nivel de la lesión (cervical alta, cervical baja, torácica alta, torácica baja, lumbar).*

Con relación a las variables clínicas de interés, se compararon exclusivamente entre los grupos de personas con LM. Como se observa en la Tabla 3, no existe diferencia entre grupos de LM agudos y crónicos con relación al tipo de lesión (traumático o no traumático) con una Chi- cuadrada = 0.360. Relación con la gravedad en la clasificación AIS obtuvo una chi-cuadrada = 2.869 y el nivel neurológico con chi-cuadrada=4.454, por lo tanto, también indica que no hay una diferencia significativa.

Grupo	N	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Significancia
Agudos	20	56.2000	19.1327	4.2782	0.976
Crónicos	20	47.3000	16.8557	3.7690	

**Tabla 4. Comparación de la independencia a través del SCIM-III entre grupos.**

Finalmente, se observa en la tabla 4 la independencia. En el grupo de agudos se encontró un puntaje total medio del SCIM-III de 56.20, con una desviación estándar de 19.13. En el grupo crónico el puntaje total medio del SCIM-III fue 47.30, con una desviación estándar de 16.86. Se obtuvo una Chi-cuadrada =0.979, lo que indica que no existe una diferencia significativa.

Para la función cognitiva se analizaron 45 variables cognitivas, 2 variables anímicas y 2 variables de funcionalidad. En los resultados observados, muestran la presencia de alteraciones cognitivas, anímicas y de funcionalidad en los pacientes con LM aguda y crónicos.

Variable	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)	F
TAVEC RIAS				
LM agudo	11.9	2.81	<0.001	6.887
LM crónico	10.75	2.61		
Control ortopédico	11.9	2.82		
Control sano	14.25	1.55		
TAVEC TOTAL				
LM agudo	48.5500	11.96695	0.004	4.773
LM crónico	45.5500	10.27759		
Control ortopédico	48.5000	11.86547		
Control sano	57.4000	7.16277		

TAVEC RIB				
LM agudo	4.4500	1.31689	0.028	3.212
LM crónico	4.7500	2.02290		
Control ortopédico	4.6000	2.03651		
Control sano	6.1000	2.10013		
TAVEC RLCP				
LM agudo	10.0000	2.69502	<0.001	6.706
LM crónico	9.8500	2.49789		
Control ortopédico	10.6500	2.77726		
Control sano	13.1500	2.60111		
TAVEC RCLCP				
LM agudo	10.4500	2.85574	<0.001	8.234
LM crónico	11.1500	1.87153		
Control ortopédico	11.6000	2.56289		
Control sano	13.8500	1.66307		
TAVEC RLLP				
LM agudo	9.9500	2.68475	<0.001	10.905
LM crónico	10.1500	2.58080		
Control ortopédico	11.1000	2.80788		
Control sano	13.9500	1.79106		
TAVEC SEMÁNTICAS				
LM agudo	10.7000	7.84790	0.007	4.322
LM crónico	11.2500	9.73802		
Control ortopédico	18.7500	12.98937		
Control sano	20.1000	11.04488		
DOI				
LM agudo	5.7500	1.55174	0.025	3.284
LM crónico	6.7500	1.91600		
Control ortopédico	6.5500	1.82021		
Control sano	7.5000	1.79179		
CLAVES ACIERTOS				
LM agudo	36.1500	11.59072	<0.001	10.192
LM crónico	39.5000	8.21808		
Control ortopédico	44.8000	8.35070		
Control sano	52.4500	11.56268		
TMT A TIEMPO				
LM agudo	44.0230	20.40759	0.046	2.793
LM crónico	39.7805	11.69910		
Control ortopédico	37.0000	11.14970		
Control sano	30.8900	13.81799		
TMT B TIEMPO				
LM agudo	124.6935	72.35660	0.024	3.319
LM crónico	102.9000	32.27334		
Control ortopédico	108.5000	45.53830		
Control sano	77.4000	30.57760		
FLUIDEZ SEMÁNTICA				
LM agudo	20.0000	5.99122	0.011	3.943
LM crónico	20.7000	5.18195		
Control ortopédico	21.7500	5.01445		
Control sano	25.1000	3.95900		
FLUIDEZ FONOLÓGICA				6.259

LM agudo	8.3500	4.61434	0.001	
LM crónico	9.5500	4.01936		
Control ortopédico	11.0000	4.16754		
Control sano	13.6000	3.23468		
CLASIFICACIÓN ACIERTOS				
LM agudo	33.9500	12.90644	0.035	3.014
LM crónico	37.9500	8.75079		
Control ortopédico	36.6500	11.37530		
Control sano	44.0000	10.32116		
BDI				
LM agudo	11.5000	9.41723	0.033	3.065
LM crónico	15.7000	11.22544		
Control ortopédico	7.5000	6.89393		
Control sano	9.5500	7.54269		

**Tabla 5. Tabla descriptiva con ANOVA de variables cognitivas y anímicas significativas.** *Descripción detallada de la media y desviación estándar en cada uno de los grupos (lesión medular aguda, lesión medular crónica, control ortopédico y control sano). Se presentan las variables cognitivas y anímicas que obtuvieron un resultados significativo ( $p < 0.05$ ) entre los cuatro grupos. El valor F y el valor p se utilizan para determinar si las diferencias observadas entre grupos son estadísticamente significativas.*

Para los resultados de comparación entre los cuatro grupos, se redujo a 15 variables cognitivas y anímicas, ya que fueron las variables con resultados significativos ( $p < 0.05$ ). Como se muestra en la tabla 5, dentro de estas variables cognitivas, 8 de ellas fueron relacionadas con la prueba de memoria TAVEC: TAVEC RIA5 ( $p < 0.001$ ) que representa la cantidad de palabras que el participante logró completar en el 5to ensayo. TAVEC TOTAL ( $p = 0.004$ ) que es la suma total de palabras que logró recordar en los 5 ensayos de la prueba. TAVEC RIB ( $p = 0.028$ ) es el número de palabras de la lista B (interferencia) que recordó el participante. Las variables TAVEC RLCP ( $p < 0.001$ ) y TAVEC RCLCP ( $p < 0.001$ ) hacen referencia a la memoria a corto plazo, cuántas palabras pudo recordar de manera libre y cuántas palabras pudo recordar con claves específicas. También, las variables TAVEC RLLP ( $p < 0.001$ ) y TAVEC RCLLP ( $p < 0.001$ ) hacen referencia a la memoria a largo plazo, cuántas palabras pudo recordar de manera libre y cuántas palabras pudo recordar con claves específicas. La última relacionada con esta prueba fue TAVEC SEMÁNTICAS ( $p = 0.007$ ), la

cual se refiere a la suma de las estrategias semánticas que utilizó el participante durante la prueba. (Tabla 5)

Las variables restantes representan a diferentes pruebas neuropsicológicas. La variable DOI ( $p < 0.025$ ) es una abreviación de la prueba de dígitos en orden inverso y representa la puntuación final de esta prueba. La variable CLAVES ACIERTOS ( $p = 0.001$ ) es el número de aciertos en la prueba de Claves (WAIS-IV). Para la prueba TMT, se encuentran dos variables significativas TMTA TIEMPO ( $p = 0.046$ ) y TMTB TIEMPO ( $p < 0.024$ ) y es con relación al tiempo transcurrido en la prueba TMT-A y TMT-B. Para las variables FLUIDEZ FONOLÓGICA ( $p < 0.001$ ) y FLUIDEZ SEMÁNTICA ( $p = 0.011$ ) se encuentran en la prueba de fluidez verbal de Neuropsi y representan el total de palabras dictadas en la parte fonológica y semántica de esta prueba. En la prueba BANFE-2, se obtuvo un resultado significativo en la variable de CLASIFICACIÓN ACIERTOS ( $p = 0.035$ ) y representa el total de aciertos en esta prueba. Para el estado anímico del participante esta última variable BDI ( $p = 0.033$ ), representa el puntaje total del Inventario de depresión de Beck. (Tabla 5)

Es importante considerar que las pruebas de significancia para las variables TAVEC RIA5, TAVEC RLCP, TAVEC RCLCP, TAVEC RLLP, TAVEC RCLLP, CLAVES ACIERTOS y FLUIDEZ FONOLÓGICA tuvieron un resultado bajo ( $p < 0.001$ ), lo que indica la existencia de una diferencia altamente significativa entre los 4 grupos. (Tabla 5)

Así mismo, los resultados obtenidos en la tabla 5, presentan que las medias más altas fueron en los grupos de controles sanos y ortopédicos en comparación con los grupos experimentales que incluyen pacientes con LM aguda y crónica. Por ejemplo, en el caso del tiempo transcurrido para realizar la prueba TMT-A, el grupo de LM aguda ( $\bar{x} = 44.0230$ ) y el grupo de LM crónico ( $\bar{x} = 39.7805$ ) tienen un tiempo mayor al control ortopédico ( $\bar{x} = 37.000$ ) y el control sano ( $\bar{x} = 30.8900$ ). Este hallazgo sugiere que, en términos generales, los controles sanos presentaron un mejor rendimiento cognitivo en las pruebas neuropsicológicas y anímicas realizadas.

Como se observa un rendimiento mejor en los grupos control, también se observa una diferencia entre los puntajes entre los dos grupos control. En la prueba de fluidez semántica el grupo de LM aguda ( $\bar{x} = 20.000$ ), el grupo de LM crónico ( $\bar{x} = 20.700$ ) y control ortopédico ( $\bar{x} = 21.7500$ ), tienen una media menor al control sano ( $\bar{x} = 25.100$ ). Este resultado se ve reflejado en todas las variables cognitivas. (Tabla 5)

Sin embargo, a pesar de que los controles sanos tuvieron las medias más altas, también es importante considerar la relación del desempeño de otros grupos. Se observó que en algunas variables significativas como TAVEC RIA5, el grupo control ortopédico ( $\bar{x} = 11.900$ ) y el grupo LM agudo ( $\bar{x} = 11.900$ ), las medias fueron similares. En otras variables como TAVEC TOTAL el grupo control ortopédico ( $\bar{x} = 48.550$ ) y el grupo LM agudo ( $\bar{x} = 48.500$ ) y en TAVEC RLCP el grupo control ortopédico ( $\bar{x} = 10.6500$ ) y el grupo LM ( $\bar{x} = 10.000$ ) presenta una mínima diferencia entre las medias de cada grupo (Tabla 5). Esto sugiere que, en ciertos aspectos cognitivos específicos, estos dos grupos pueden mostrar comportamientos parecidos entre sí, a pesar de sus diferencias en salud. También se puede deber al ambiente hospitalario, ya que los dos grupos presentan estímulos relacionados con la hospitalización que pueden estar interfiriendo en procesos cognitivos.

Variable	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
CLASIFICACIÓN PERSEVERACIONES DIFERIDAS PE			
A	9.3750	2.6672	0.039
B	5.6667	4.6188	
C	10.3333	2.6583	
D	11.4000	0.5477	

**Tabla 6. Tabla descriptiva con ANOVA de variables cognitivas con escala AIS.**

Teniendo los resultados de comparación entre los cuatro grupos con el desempeño cognitivo y anímico de las pruebas aplicadas, se realizó análisis estadístico para las variables clínicas y el desempeño en las pruebas cognitivas, anímicas y de funcionalidad. La primera variable analizada fue la clasificación obtenida de la escala de discapacidad por LM AIS

(Tabla 6), en la cual resultó significativa la variable de CLASIFICACIÓN PERSEVERACIONES DIFERIDAS en su puntuación escalar ( $p = 0.039$ ), que representa el total de las perseveraciones diferidas en la prueba de clasificación de cartas BANFE-2. En el análisis descriptivo se observa que el grupo con clasificación D ( $\bar{x} = 11.400$ ) tiene un mejor puntaje que el grupo A ( $\bar{x} = 9.3750$ ), grupo B ( $\bar{x} = 5.666$ ) y grupo C ( $\bar{x} = 10.333$ ), recordando que, a mayor puntaje escalar, mejor desempeño cognitivo.

En general, el grupo de lesionados con clasificación D en la escala AIS presentó un mejor desempeño en las pruebas cognitivas. Por lo contrario, los resultados del estado de ánimo el grupo D presentan síntomas de ansiedad y depresión mayores a los demás grupos: BDI ( $\bar{x} = 20.200$ ) con síntomas severos de depresión y BAI ( $\bar{x} = 12.400$ ) con síntomas leves de ansiedad. (Tabla 6)

Variable	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
TAVEC SEMÁNTICAS			
Cervical alta	20.0000	16.4772	0.047
Cervical baja	10.7143	6.5755	
Torácica alta	9.0625	4.8506	
Torácica baja	7.4444	5.9605	
Lumbar	17.3333	12.0968	
FLUIDEZ SEMÁNTICA			
Cervical alta	23.4000	3.2863	0.035
Cervical baja	19.1429	7.0575	
Torácica alta	22.6250	3.8794	
Torácica baja	17.1111	5.9254	
Lumbar	15.6667	4.9328	
FLUIDEZ FONOLÓGICA			
Cervical alta	11.2000	3.2710	0.036
Cervical baja	8.0000	3.4641	
Torácica alta	10.6250	3.8965	
Torácica baja	5.5556	4.6127	
Lumbar	8.6667	4.0414	

**Tabla 7. Tabla descriptiva con ANOVA de variables cognitivas con Nivel neurológico.**

**Se muestran la media y desviación estándar de las variables cognitivas. Se incluye el nivel de significancia de la prueba de ANOVA**

Con relación al nivel neurológico de la lesión (Tabla 8), la variable de TAVEC SEMÁNTICAS obtuvo un resultado significativo ( $p = 0.047$ ), el uso de estrategias semánticas en la prueba de TAVEC fue mayor en el grupo de LM en cervical alta ( $\bar{x} = 20.00$ ), seguido por el grupo de LM lumbar ( $\bar{x} = 17.333$ ), después LM cervical baja ( $\bar{x} = 10.71$ ), torácica alta ( $\bar{x} = 9.0625$ ) y por último torácica baja ( $\bar{x} = 7.444$ ). Como resultado general de los demás procesos cognitivos: la memoria a corto y largo plazo predomina un mejor desempeño del grupo de LM en cervical alto. Para las pruebas de atención predomina el grupo de LM en cervical alta y LM en torácica alta. En las funciones ejecutivas, el grupo de LM lumbar tiene alteraciones notables en la prueba de BANFE especialmente con la cantidad de aciertos es menor, la presencia de numerosas perseveraciones y perseveraciones diferidas y el tiempo total de la prueba fue casi el tiempo límite. Igualmente, junto con LM torácica baja, el grupo de LM lumbar tuvo desempeño menor en la prueba de fluidez verbal. Con relación al estado de ánimo, el grupo de LM torácica alta presenta más síntomas de ansiedad y depresión. Y el grupo de LM cervical alta presenta un mejor índice de funcionalidad. (Tabla 7)

Variable	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
TMTAPERCENTIL			
NO	64.1552	21.1509	0.048
SI	53.8889	29.9768	
TMTBACIERTOS			
NO	24.0000	0.0000	0.000
SI	22.4444	4.6666	
CLASIFICACIÓN PERSEVERACIONES DIFERIDAS			
NO	5.8276	4.2224	0.030
SI	5.6667	2.2360	

**Tabla 8. Tabla descriptiva con Prueba T de variables cognitivas en relación presencia de TCE.**

En los resultados de la tabla 8, se presenta los resultados de las variables cognitivas con relación a la variable clínica de traumatismo craneoencefálico (TCE) en los participantes. Se obtuvo significancia en la variable TAVEC FALSOS POSITIVOS (0.050) de la prueba TAVEC y representa a los falsos positivos en el reconocimiento de las palabras aprendidas en la

memoria de largo plazo. Donde los lesionados con TCE tuvieron más falsos positivos ( $\bar{x} = 1.777$ ) que los lesionados sin TCE ( $\bar{x} = 0.827$ ). Con relación a la atención, la variable de TMTA PERCENTIL ( $p = 0.048$ ) fue significativa y se observa una deficiencia cognitiva, ya que la media del percentil fue menor ( $\bar{x} = 53.888$ ) con TCE, con una diferencia de más de 10 puntos en el percentil ( $\bar{x} = 64.155$ ). También en la variable TMTB ACIERTOS ( $p < 0.001$ ), que mide los aciertos totales de la prueba, se observa una deficiencia en el grupo de TCE con una media de 22.444 aciertos de 24 aciertos totales. En general se presenta mayor deterioro cognitivo, particularmente en la memoria a corto y largo plazo y en la atención, en lesionados con presencia de un TCE.

Variable	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
CLAVES ACIERTOS			
Ninguna	45.0517	11.5810	0.010
Metabólica	41.5556	9.3422	
Neurológica	28.0000	1.4142	
Psiquiátrica	42.5000	6.7188	
Endocrina	25.0000	10.4403	
TMTATIEMPO			
Ninguna	36.8526	13.8907	0.010
Metabólica	38.6911	11.9114	
Neurológica	41.0000	8.4852	
Psiquiátrica	32.9000	10.0296	
Endocrina	67.6667	35.1188	
TMT B TIEMPO			
Ninguna	94.6262	41.9451	0.000
Metabólica	114.8389	44.3777	
Neurológica	110.0000	28.2842	
Psiquiátrica	108.2500	54.6253	
Endocrina	220.6667	85.5647	
TMTB PERCENTIL			
Ninguna	44.3966	16.1157	0.002
Metabólica	40.0000	23.0488	
Neurológica	45.0000	7.0710	
Psiquiátrica	31.2500	21.8354	
Endocrina	3.3333	14.4337	
TMTBACIERTOS			
Ninguna	23.7586	1.8382	0.005
Metabólica	24.0000	0.0000	
Neurológica	24.0000	0.0000	
Psiquiátrica	24.0000	0.0000	

Endocrina	18.6667	9.2376	
FLUIDEZ FONOLÓGICA			
Ninguna	10.8621	4.2196	0.006
Metabólica	11.7778	3.5629	
Neurológica	6.5000	6.3639	
Psiquiátrica	11.7500	4.0620	
Endocrina	2.3333	2.0816	
CLASIFICACIÓN PERSEVERACIONES DIFERIDAS			
Ninguna	5.3793	3.4834	0.044
Metabólica	9.3333	5.0249	
Neurológica	9.0000	5.6568	
Psiquiátrica	4.8750	4.7640	
Endocrina	7.3333	4.9328	

**Tabla 9. Tabla descriptiva de variables cognitivas en relación diagnóstico de una enfermedad.**

Con relación al diagnóstico de una enfermedad (Tabla 9), en general se presentan resultados con alteraciones cognitivas a los participantes con diagnóstico de alguna enfermedad metabólica, neurológica, psiquiátrica o endocrina. Los resultados significativos se observan en el proceso cognitivo de velocidad de procesamiento en la prueba de Claves ( $p < 0.010$ ), donde se observa una diferencia entre la media de enfermedades neurológicas ( $\bar{x} = 28.000$ ) y endocrinas ( $\bar{x} = 25.000$ ) en comparación con los participantes con ninguna enfermedad ( $\bar{x} = 45.0517$ ). También en las pruebas de atención, en el tiempo de la prueba TMT-A ( $p = 0.010$ ) y TMT-B ( $p < 0.001$ ), en el percentil ( $p = 0.002$ ) y los aciertos ( $p = 0.005$ ) de esta prueba y en la prueba de fluidez fonológica ( $p = 0.006$ ) donde se observan diferencias significativas con los pacientes con enfermedad endocrina presentando mayor alteraciones que los demás.

Variable	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
TAVECRIB			
Ninguna	4.7143	1.7845	0.005
Alcohol social	4.7059	1.7594	
Alcoholismo	4.5000	0.7071	
Tabaquismo esporádico	9.0000	1.7320	
Alcohol y tabaco esporádico	5.2500	2.1134	
TAVECRECENCIA			

Ninguna	22.9524	4.3893	0.001
Alcohol social	22.4706	4.7185	
Alcoholismo	14.5000	13.4350	
Tabaquismo esporádico	23.0000	4.5825	
Alcohol y tabaco esporádico	27.7500	4.7258	
TAVEC RCLCP			0.021
Ninguna	12.5000	2.2766	
Alcohol social	11.2353	2.4882	
Alcoholismo	10.0000	1.4142	
Tabaquismo esporádico	13.3333	2.0816	
Alcohol y tabaco esporádico	10.3125	2.9601	
TAVEC INTRUSIONES RL			0.014
Ninguna	1.5714	1.9772	
Alcohol social	1.0000	1.6583	
Alcoholismo	3.5000	4.9497	
Tabaquismo esporádico	2.3333	2.0816	
Alcohol y tabaco esporádico	3.6250	3.3040	

**Tabla 10. Tabla descriptiva de variables cognitivas en relación al consumo de sustancias.**

Para la variable de consumo de alguna sustancia (Tabla 10), se presentan diferencias significativas en procesos cognitivos como la memoria. En la parte de registro de nueva información ( $p = 0.005$ ) siendo los participantes con tabaquismo esporádico ( $\bar{x} = 9.000$ ) con una menor presencia de alteraciones. También en el registro de los últimos elementos mencionados ( $p < 0.001$ ) donde los participantes con alcoholismo ( $\bar{x} = 14.500$ ) presentan mayores alteraciones. En la memoria de corto plazo ( $p = 0.021$ ) y en la presencia de intrusiones en la prueba TAVEC ( $p = 0.014$ ) los participantes con alcoholismo y tabaco y alcohol esporádico presentan mayores alteraciones.

Variable	Correlación de Pearson	Significancia ( $p < 0$ )
EDAD		
TAVECTTOAL	-0.304**	0.006
TAVECRCLCP	-0.270*	0.015
TAVECRLLP	-0.300*	0.007
TAVEC DISCRIMINACIÓN	-0.244*	0.029
TMTA PERCENTIL	0.321**	0.004
TMTB PERCENTIL	0.238*	0.033
CLASIFICACIÓN ACIERTOS	-0.229*	0.041
CLASIFICACIÓN PERSEVERACIONES	0.232*	0.039

ESCOLARIDAD	TAVECRIAS	0.311**	0.005
	TAVECTOAL	0.279*	0.012
	TAVECRIB	0.376**	0.001
	TAVECMEDIA	-0.289**	0.009
	TAVECRECENCIA	-0.258*	0.021
	TAVECRCLCP	0.371**	0.001
	TAVECRCLLP	0.361**	0.001
	TAVECSEMANTICAS	0.239*	0.033
	DOD	0.371**	0.001
	DODPE	0.380**	0.001
	DOI	0.409**	0.000
	DOIFE	0.369**	0.001
	CLAVES ACIERTOS	0.511**	0.000
	TMTA TIEMPO	-0.418**	0.000
	TMTB TIEMPO	-0.446**	0.000
	TMTB ACIERTOS	0.245*	0.028
	TMTB ERRORES	-0.264	0.018
	FLUIDEZ SEMÁNTICA	0.535**	0.000
	FLUIDEZ FONOLÓGICA	0.465**	0.000
	CLASIFICACIÓN ACIERTOS	0.420**	0.000
BAI	TAVEC FALSOS POSITIVOS	0.440**	0.000
	TMTA TIEMPO	0.261*	0.020
	TMTA PERCENTIL	-0.318**	0.004
	TMTA ERRORES	0.287*	0.010
	BDI	0.688**	0.000
	ADLPT	0.384**	0.000
BDI	TAVECRIAS	-0.386**	0.000
	TAVECTOAL	-0.309**	0.005
	TAVECRCLCP	-0.271*	0.015
	TAVEC SEMÁNTICAS	-0.325**	0.003
	TAVEC FALSOS POSITIVOS	0.410**	0.000
	TAVEC DISCRIMINACION	-0.232*	0.038
	TMTA TIEMPO	0.291**	0.009
	TMTA PERCENTIL	-0.231*	0.040
	TMTA ERRORES	0.269*	0.016
	BAI	0.688**	0.000
	ADLPT	0.349**	0.001
ADLPT	TAVEC FALSOS POSITIVOS	0.339**	0.002
	DOD	-0.270*	0.015
	DODPE	-0.287**	0.010
	DOI	-0.231*	0.039
	DOIFE	-0.232*	0.038
	TMTA TIEMPO	0.237*	0.034
	TMTA PERCENTIL	-0.278*	0.013

TMTA ERRORES	0.231*	0.039
TMTB TIEMPO	0.229*	0.041
TMTB PERCENTIL	-0.245*	0.028
TMTB ERRORES	0.289**	0.009
BAI	0.384**	0.000
BDI	0.349**	0.001

**Tabla 11. Correlaciones entre variables cognitivas y variables sociodemográficas y anímicas.**

Posteriormente, teniendo variables sociodemográficas y anímicas, se realizaron correlaciones de estas variables contra las variables cognitivas (Tabla 11). Primero con la edad de los participantes se obtuvo significancia en diferentes procesos cognitivos. En la memoria con la variable TAVEC TOTAL ( $r = -0.304$ ,  $p = .006$ ), memoria de corto plazo con TAVEC RCLCP ( $r = -0.270$ ,  $p = .015$ ), memoria a largo plazo con TAVEC RLLP ( $r = -0.300$ ,  $p = .007$ ) y el índice de discriminación de la prueba de TAVEC ( $r = -0.244$ ,  $p = .029$ ), se obtuvo una correlación negativa, lo que significa que a medida que aumenta la edad, comienza una alteración con la memoria. También en la prueba de atención, se observa una correlación positiva en el percentil de TMT-A ( $r = -0.321$ ,  $p = .004$ ) y el percentil de TMT-B ( $r = -0.238$ ,  $p = .033$ ). Por último, para las funciones ejecutivas en la prueba BANFE se obtuvo una correlación negativa en el total de aciertos de la prueba ( $r = -0.229$ ,  $p = .041$ ) y una correlación positiva con el total de las perseveraciones en la prueba ( $r = -0.232$ ,  $p = .039$ ). En general, se observa una presencia de alteraciones cognitivas cuando se aumenta la edad de una persona.

Para los años de escolaridad, se obtuvo una correlación significativa en registro de la memoria con TAVECRIA5 ( $r = 0.311$ ,  $p = .005$ ), TAVECTTOTAL ( $r = 0.279$ ,  $p = .012$ ), TAVECIB ( $r = 0.376$ ,  $p = .001$ ), en la memoria a corto plazo con TAVECRCLCP ( $r = 0.371$ ,  $p = .001$ ), memoria a largo plazo ( $r = 0.361$ ,  $p = .001$ ), el uso de estrategias semánticas en TAVEC ( $r = 0.239$ ,  $p = .033$ ) y velocidad de procesamiento con los aciertos en la prueba de Claves ( $r = 0.511$ ,  $p = .000$ ). También en la atención con la prueba de dígitos en regresión ( $r = 0.371$ ,  $p = .001$ ), el tiempo en las pruebas de TMT-A ( $r = -0.418$ ,  $p = .000$ ) y TMT-B ( $r = -0.446$ ,  $p = .000$ ), los aciertos en TMT-B ( $r = 0.245$ ,  $p = .028$ ) y los errores en TMT-B ( $r = -0.264$ ,  $p = .018$ ).

También en las funciones ejecutivas en la prueba de dígitos inversos ( $r = 0.409$ ,  $p = .000$ ) y en los aciertos de la prueba BANFE ( $r = 0.420$ ,  $p = .000$ ). Por último, en la fluidez semántica ( $r = 0.535$ ,  $p = .000$ ) y en la fluidez fonológica ( $r = 0.456$ ,  $p = .000$ ). En general, los resultados de las correlaciones presentan que a mayor número de años de escolaridad mejor el rendimiento cognitivo. (Tabla 11)

Igualmente se analizaron las correlaciones con las variables anímicas. Los resultados obtenidos de la correlación de las variables cognitivas y los síntomas de ansiedad y depresión presentan que en la presencia de mayores síntomas de ansiedad o depresión hay mayor alteración en la memoria y en la atención. Se obtuvo correlación significativa con la prueba TAVECA en la presencia de falsos positivos en el reconocimiento de palabras ( $r = 0.410$ ,  $p = .000$ ) y en la atención en diferentes aspectos de la prueba TMT-A: el tiempo ( $r = 0.261$ ,  $p = .020$ ), el percentil ( $r = -0.318$ ,  $p = .004$ ) y los errores ( $r = 0.287$ ,  $p = .010$ ). En los resultados de los síntomas de depresión, se obtuvo correlación significativa con la memoria en la prueba TAVEC con el registro de palabras TAVECRIA5 ( $r = 0.386$ ,  $p = .000$ ) y TAVECTOTAL ( $r = 0.309$ ,  $p = .005$ ), memoria a corto plazo ( $r = -0.271$ ,  $p = .015$ ), el uso de estrategias semánticas ( $r = -0.325$ ,  $p = .003$ ), la presencia de falsos positivos ( $r = 0.410$ ,  $p = .000$ ) y en el índice de discriminación de la prueba ( $r = -0.232$ ,  $p = .038$ ). Así mismo, se presentan resultados significativos en la prueba de atención de TMT-A en el tiempo ( $r = 0.291$ ,  $p = .009$ ), el percentil ( $r = -0.231$ ,  $p = .040$ ) y los errores ( $r = 0.269$ ,  $p = .016$ ). (Tabla 11)

Finalmente para la funcionalidad, se muestra correlación significativa en la prueba de TAVEC en la parte de reconocimiento con la presencia de falsos positivos ( $r = 0.339$ ,  $p = .002$ ), en la atención con la prueba de dígitos en progresión ( $r = -0.270$ ,  $p = .015$ ), con TMT-A en el tiempo ( $r = 0.237$ ,  $p = .034$ ), el percentil ( $r = -0.278$ ,  $p = .013$ ) y los errores ( $r = 0.231$ ,  $p = .039$ ) y con TMT-B en el tiempo ( $r = 0.229$ ,  $p = .041$ ), el percentil ( $r = -0.245$ ,  $p = .028$ ) y los errores ( $r = 0.289$ ,  $p = .009$ ). Y las funciones ejecutivas en la prueba de dígitos en regresión ( $r = -0.231$ ,  $p = .039$ ). Los resultados presentan que mayor sea el índice de la

prueba ADL (menor funcionalidad) en los participantes, mayor presencia de alteraciones cognitivas en la memoria, atención y funciones ejecutivas. (Tabla 11)

Variable	Correlación de Pearson	Significancia (p<0)
DOLOR		
TAVECRECENCIA	0.271*	0.036
FLUIDEZ SEMÁNTICA	-0.294*	0.023
CLASIFICACIÓN ACIERTOS	-0.277*	0.032
BAI	0.316*	0.015
SCIMIII Total Último		
TMTB PERCENTIL	0.338*	0.033
CLASIFICACIÓN TIEMPO	-0.445**	0.004

**Tabla 12. Correlaciones entre variables cognitivas con el dolor y la puntuación total de la escala SCIMIII.**

Para las variables clínicas, se realizaron correlaciones con el dolor y la puntuación total de la escala SCIMIII. Con el dolor, se observaron correlaciones significativas en la memoria específicamente la parte de recordar los últimos elementos ( $r = 0.271$ ,  $p = .036$ ) en la prueba TAVEC. También en la fluidez semántica ( $r = -0.294$ ,  $p = .023$ ) y en las funciones ejecutivas en el total de aciertos de la prueba BANFE ( $r = -0.277$ ,  $p = .032$ ). En la parte anímica, se encontró significancia con la presencia de síntomas de ansiedad ( $r = 0.316$ ,  $p = .015$ ). (Tabla 12)

Con la puntuación total de SCIM-III se encontró correlaciones significativas en la atención específicamente atención alternante con el percentil de TMT-B ( $r = 0.338$ ,  $p = .033$ ) y en las funciones ejecutivas en el tiempo total para realizar la prueba BANFE ( $r = -0.445$ ,  $p = .004$ ). (Tabla 12)

## Discusión de resultados

La evidencia recopilada en este estudio es consistente con investigaciones previas que sugieren una alta prevalencia de alteraciones cognitivas en pacientes con LM. Según Chiaravalloti et al. (2020), entre el 10 y 60% de los pacientes con LM presentan déficits en dominios como la concentración, la función ejecutiva, la memoria, y la velocidad de procesamiento, lo que coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio. Además, se observó que estos déficits se presentan de manera más pronunciada en las fases aguda y crónica, lo cual es respaldado por estudios que indican que el deterioro cognitivo puede empeorar en los años posteriores a la lesión (Bauman et al., 2012).

Es importante destacar que, según los resultados de este estudio la temporalidad de la lesión juega un papel importante en el tipo de alteraciones presentadas. Esta afecta indirectamente distintos dominios cognitivos en ambas etapas. Este hallazgo es consistente con lo descrito por Anjum et al. (2020), quienes encontraron que las fases aguda y crónica de la LM están asociadas con distintos mecanismos fisiopatológicos que podrían influir en la presentación de distintas alteraciones cognitivas.

Los pacientes con LM crónica a menudo muestran un mayor deterioro en la memoria y las funciones ejecutivas en comparación con los pacientes con LM aguda, mientras que los pacientes agudos normalmente experimentan más dificultades con la atención y la velocidad de procesamiento. Durante la fase aguda de la LM, la atención y la velocidad de procesamiento pueden ser alterados temporalmente por los sucesos fisiopatológicos que ocurren en esta etapa, como el edema y la inflamación (Anjum et al., 2020). Sin embargo, a medida que los pacientes cambian a la fase crónica, puede adaptarse, aunque el deterioro cognitivo general persista.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan diferencias significativas en las funciones cognitivas de los pacientes con LM en comparación con los grupos de control ortopédico y sano. En particular, se observó que los pacientes con LM, tanto en fases agudas como

crónicas, presentaron un menor desempeño en pruebas de memoria, atención, velocidad de procesamiento y funciones ejecutivas. Estos hallazgos son consistentes con la literatura existente, que ha documentado la prevalencia de déficits cognitivos en esta población (Chiaravalloti et al., 2020).

En las pruebas neuropsicológicas, como el TAVEC, los pacientes con LM presentaron una menor capacidad para recordar información tanto a corto como a largo plazo, en comparación con el grupo control sano. Específicamente los pacientes con LM crónica presentaron mayores dificultades en las pruebas de memoria a largo plazo en comparación con aquellos en la fase aguda, lo que indica una consecuencia acumulada del tiempo transcurrido desde la lesión sobre el deterioro cognitivo. Esta diferencia en la gravedad del deterioro cognitivo entre las fases aguda y crónica podría estar relacionada con los cambios neurobiológicos que ocurren durante la progresión de la LM, como lo describen Anjum et al. (2020).

En la prueba de Trail Making Test (TMT), los pacientes con LM tienen dificultades significativas en la atención sostenida y alternante. Ya que, los pacientes con LM requirieron más tiempo para completar las tareas en comparación con los controles sanos, lo que indica dificultades en la velocidad de procesamiento y la atención sostenida. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Jegede et al. (2010), quienes encontraron una correlación entre la LM y un menor rendimiento en tareas que requieren cambios de atención y procesamiento simultáneo de información.

La fluidez verbal, evaluada a través de tareas de fluidez fonológica y semántica, también fue inferior en los pacientes con LM, indicando posibles alteraciones en las funciones ejecutivas y el acceso a la memoria semántica. Los pacientes con LM dijeron un menor número de palabras en un tiempo determinado en comparación con los grupos control, lo que sugiere una deficiencia en la capacidad de acceso y recuperación de información verbal.

En general se muestran variaciones considerables en las funciones cognitivas entre los grupos controles. A pesar de que ambos grupos no presentan LM, se observó que el grupo

control ortopédico presentó un rendimiento cognitivo ligeramente inferior en comparación con el grupo control sano en varias de las pruebas neuropsicológicas como el registro y evocación de la memoria, la fluidez verbal, en tipos de atención, en algunas funciones ejecutivas y en la velocidad de procesamiento. Este hallazgo puede sugerir que factores asociados con el estado de salud general, los factores sociodemográficos, la salud psicológica y anímica, y los factores de la estancia hospitalaria, como el estrés y el entorno sanitario, podrían afectar sustancialmente la función cognitiva, incluso en ausencia de una lesión medular importante. Estudios previos han demostrado que el ambiente hospitalario puede influir en la función cognitiva debido a la interrupción del ritmo circadiano, el dolor, la ansiedad o por el estrés (Ilievski et al., 2023).

Los resultados obtenidos en este estudio muestran algunas diferencias significativas en las funciones cognitivas entre el grupo control ortopédico y el grupo de pacientes con LM aguda. Como lo demuestran las pruebas aplicadas, los pacientes con LM aguda demostraron un rendimiento cognitivo inferior en todas las pruebas en comparación con los controles ortopédicos, lo cual indica que la LM tiene un efecto inmediato en las funciones cognitivas. En general, observaron alteraciones en la memoria verbal reflejados en los puntajes bajos en la cantidad de palabras recordadas en el último ensayo del TAVEC, así como en la memoria a corto y largo plazo, en el recuerdo tanto libre y recuerdo con claves. Lo que sugiere dificultades con respecto a consolidar y recuperar la información. Además, su desempeño fue significativamente menor en pruebas de atención y velocidad de procesamiento. En la prueba de Claves (WAIS-IV), su rendimiento fue inferior, indicando que tienen un procesamiento más lento de la información proporcionada en comparación con el grupo control ortopédico. En la prueba de TMT-A y TMT-B, los tiempos de ejecución fueron más largos de lo normal, sugiriendo una disminución en la velocidad de procesamiento, en la atención alternante y en la eficiencia cognitiva general. Las alteraciones en funciones ejecutivas fueron evidentes en la prueba BANFE-2, donde se observaron menos aciertos en tareas de clasificación y mayor presencia de perseveraciones diferidas en comparación con los controles ortopédicos. Este hallazgo sugiere que la LM aguda no solo afecta a las funciones motoras sino también a varias funciones cognitivas

(Anjum et al., 2020). Sin embargo, al contrastarse de un grupo control ortopédico que también presenta condiciones hospitalarias similares junto con la presencia de diversos procesos quirúrgicos, no mostró un deterioro cognitivo tan pronunciado. Los déficits observados en el grupo de LM aguda pueden estar más relacionados con el daño causado por la LM, más que con factores del entorno y ambiente hospitalario.

Los resultados de este estudio muestran diferencias significativas en el estado cognitivo entre el grupo control sano y los pacientes con LM crónica. La mayoría de los pacientes con LM crónica mostraron un desempeño cognitivo menor en todas las pruebas neuropsicológicas, lo que destaca el impacto a largo plazo de la lesión medular en todas las funciones cognitivas (Chiaravalloti et al., 2020). Por ejemplo, en la prueba de TAVEC, se observaron alteraciones principalmente en la memoria verbal, la memoria de interferencia y presentaron déficits en la memoria de corto y largo plazo, lo que afecta a la consolidación y recuperación de la información a largo plazo. Los resultados de las pruebas de Dígitos y Símbolos (WAIS-IV) y TMT-A y B muestran que también hubo diferencias en la velocidad de procesamiento, la atención sostenida y una menor capacidad para alternar entre distintos estímulos. Además, presentaron dificultades en la planificación, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. En la fluidez verbal, se encontraron diferencias significativas tanto en la fluidez semántica como en la fonológica, lo que sugiere un déficit en la recuperación del léxico y en la generación de palabras bajo algún criterio en específico.

Los hallazgos de Chiaravalloti et al. (2020) sugieren que los pacientes con lesiones medulares menos severas tienen una mayor habilidad y capacidad de afrontar tareas cognitivas complejas. Este estudio mostró una diferencia significativa entre los pacientes clasificados según la escala AIS. El grupo D presentó un mejor desempeño cognitivo en comparación con los otros grupos. Estos resultados refuerzan la idea de que una menor severidad de la LM está asociada con un mejor rendimiento en pruebas cognitivas.

Los pacientes con un traumatismo craneoencefálico (TCE) moderado o grave presentaron un deterioro cognitivo significativo, especialmente con los tipos de atención y la memoria.

El TCE es un factor de riesgo importante para la presencia de algún deterioro cognitivo, y puede complicar un poco la recuperación y agrandar o empeorar algunos de los déficits existentes en los pacientes (Goriely et al., 2015; Alcántar-Garibay et al., 2022).

Se observaron algunas alteraciones cognitivas significativas en varios de los pacientes diagnosticados con varias enfermedades metabólicas, neurológicas, psiquiátricas o endocrinas, especialmente en la velocidad de procesamiento y la atención. La literatura implica que las personas que padecen algunas de estas enfermedades pueden exacerbar ciertos déficits cognitivos, interfiriendo así con muchos procesos metabólicos y neurológicos que son esenciales para el funcionamiento normal (Woods et al., 2011; Pignalosa et al., 2021).

En el consumo de sustancias, tanto alcohol, tabaco y otras sustancias se ha demostrado que puede causar o provocar alteraciones cognitivas a largo plazo debido a sus efectos neurotóxicos que dañan las estructuras cerebrales, incluso después de periodos largos de abstinencia (Squeglia et al., 2014). En este estudio se demuestra que estaba asociado con alteraciones en la memoria, particularmente en la capacidad para recordar información reciente y en la presencia de intrusiones en la prueba de TAVEC.

Las correlaciones entre la edad, los años de escolaridad y las funciones cognitivas muestran que una edad más avanzada se relaciona con cierto deterioro en la memoria, la atención y algunas funciones ejecutivas, mientras que una mayor escolaridad se relaciona con un mejor rendimiento cognitivo. Estos resultados coinciden con la literatura que indica que la edad es un factor de riesgo para el deterioro cognitivo, mientras que una mayor escolaridad podría funcionar como un efecto protector debido a la reserva cognitiva (Stern et al., 2012).

La relación entre la LM crónica y el estado anímico también es relevante, ya que los pacientes con LM crónica presentaron puntajes más altos en el Inventario de Depresión de Beck, lo que sugiere una mayor prevalencia de ciertos síntomas depresivos. De acuerdo con los puntajes obtenidos en el Inventario de Ansiedad de Beck (BAI), se observaron síntomas de ansiedad moderada en los pacientes con LM, lo que coincide con estudios previos que muestran que las personas con LM a menudo experimentan una gran carga emocional

como resultado de la pérdida de su funcionalidad y autonomía (Craig et al., 2017). También se encontraron correlaciones significativas entre los síntomas anímicos y el desempeño cognitivo de los pacientes. Por ejemplo, la presencia de síntomas depresivos se asoció con un desempeño inferior en pruebas de memoria verbal, lo que sugiere que la depresión posiblemente podría estar afectando de manera negativa la capacidad de consolidación y recuperación de la información. Los puntajes más altos en el BAI se relacionaron con una mayor cantidad de falsos positivos en el reconocimiento de palabras en el TAVEC, así como con un menor desempeño en las pruebas de atención, lo que indica que la ansiedad podría estar afectando la capacidad de procesamiento y control atencional del individuo. En general, este estudio evidencia mayor presencia de síntomas de depresión y ansiedad en los pacientes con LM en comparación con los grupos control y dichos síntomas pueden alterar el desempeño cognitivo.

Finalmente, el dolor crónico se asoció con un menor rendimiento en la memoria, la fluidez semántica y las funciones ejecutivas. Como lo destacó el estudio de Moriarty et al. (2011), el dolor crónico puede afectar negativamente las funciones cognitivas a través de diversos mecanismos relacionados con la distracción, la carga emocional y la fatiga mental y física.

Este estudio resaltó varias implicaciones clínicas que son importantes. Por ejemplo, la identificación temprana de déficits cognitivos es esencial para desarrollar intervenciones terapéuticas que mejoren la calidad de vida de los pacientes con LM. Además, estos resultados destacan la necesidad de adaptar las herramientas de evaluación cognitiva para que sean más accesibles a esta población. Esto se debe a que muchas de las pruebas neuropsicológicas actuales requieren habilidades motoras que los pacientes con LM podrían carecer (Nightingale et al., 2019).

Asimismo, es fundamental considerar el impacto del entorno hospitalario en el rendimiento cognitivo de los pacientes. Como en el estudio de Ilievski et al. (2023) sugiere que la hospitalización prolongada, junto con factores como el dolor intenso, el miedo y las necesidades insatisfechas, puede agrandar las alteraciones cognitivas. Este resultado fue

evidente en las pruebas del grupo de LM aguda en comparación con el grupo control ortopédicos.

### **Limitaciones y Futuras Investigaciones**

Este estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. Una de las principales limitaciones es el tamaño de la muestra relativamente pequeño, que pudo afectar en el proceso para encontrar diferencias importantes en los resultados entre los grupos de pacientes con distintos tipos de LM y entre los grupos controles. También, la variabilidad en los distintos tipos de LM, ya que se necesita de un análisis más específico que considere las características particulares de cada tipo de lesión.

Otra limitación relevante es la variedad de pruebas neuropsicológicas aplicadas en este estudio. Aunque se utilizaron instrumentos estandarizados, no todos estos están validados específicamente para poblaciones con LM, lo que pudo influir en la precisión y validez en las medidas de las funciones cognitivas. Además, algunas de las enfermedades diagnosticadas, como trastornos metabólicos, neurológicos, psiquiátricos y endocrinos, podría haber afectado los resultados cognitivos y anímicos, complicando la identificación directa de los efectos específicos de la LM.

Incluir variables como el consumo de sustancias y presencia de traumatismo craneoencefálico (TCE) pueden representar un posible sesgo y añadiendo una capa adicional de complejidad en la interpretación de los datos. Las sustancias pueden afectar significativa y directamente en las funciones cognitivas y el estado anímico de los participantes. La presencia de traumatismo craneoencefálico (TCE) en algunos participantes podrían agrandar los déficits cognitivos.

Las variables anímicas como la presencia de síntomas de ansiedad y depresión también tuvieron gran influencia en los resultados del estudio. El rendimiento en las pruebas

neuropsicológicas podría ser afectado por estos síntomas. Es posible que estos efectos hayan provocado una subestimación o sobreestimación del estado cognitivo real de algunos participantes. Asimismo, no se consideró como variable específica la asistencia a servicios de psicología, ni los tratamientos psicológicos que los participantes pudieron haber recibido desde el inicio de la LM. Es relevante mencionar que, como parte del protocolo de atención institucional del INR, todos los participantes de LM y ortopedia incluidos en el estudio recibieron al menos una valoración inicial completa por el servicio de psicología del INR. Aunque no se contó con información detallada sobre el número de sesiones o la continuidad del tratamiento, este aspecto podría ser considerado en investigaciones futuras para evaluar el impacto de la intervención psicológica.

Con respecto a la estadística utilizada en este estudio, una posible limitación es que no se corrigió la estadística para el número de comparaciones realizadas. Analizar múltiples variables cognitivas, anímicas y clínicas, puede aumentar el riesgo de la presencia de errores. También, en un futuro se puede implementar el uso de las pruebas ANOVA o test de Quade para evaluar si las diferencias entre grupos persisten al controlar por variables sociodemográficas y anímicas. Aunque en este estudio la correlación de Pearson permitió identificar la relación entre estas variables y el desempeño cognitivo en general, en un futuro, se podría implementar una visión más específica de su impacto en la cognición solo con los pacientes con LM.

En general, futuras investigaciones deberían enfocarse en el uso muestras mayores y más homogéneas para mejorar la calidad de los hallazgos, así como en más las variables adicionales, los síntomas de ansiedad y depresión, diagnóstico de enfermedades, entre otras, aunque se requiera de mayor tiempo para reclutar a los participantes. Además, utilizar pruebas neuropsicológicas validadas específicamente para poblaciones con LM, para lograr una evaluación más precisa del estado cognitivo y anímico en estos pacientes.

## Conclusiones

Este estudio proporciona evidencia de la presencia de alteraciones cognitivas significativas en pacientes con LM, tanto en fases agudas como crónicas, y su comparación con grupos de control ortopédico y sano. Los resultados obtenidos indican que los pacientes con LM presentan rendimiento menor en la mayoría de las pruebas neuropsicológicas aplicadas en este estudio, que evalúan la memoria, la atención, la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas. Las alteraciones se presenciaron de manera independiente de la etapa de la LM de los pacientes. Asimismo, la gravedad y la localización de la lesión son factores importantes en la presencia y magnitud de las alteraciones cognitivas que se observaron.

Este estudio también destaca que factores adicionales a la LM, como son las enfermedades metabólicas, neurológicas, psiquiátricas o endocrinas, la presencia de TCE, el consumo de sustancias, el estado anímico (síntomas de ansiedad y depresión), la funcionalidad y el ambiente hospitalario, influyen en la presencia e incremento de las alteraciones cognitivas en los pacientes con LM.

En términos de implicaciones clínicas, los resultados de este estudio resaltan la importancia de que el tratamiento no solo aborde la recuperación motora de los pacientes, sino que se dé un enfoque multidisciplinario que aborde tanto las necesidades físicas como las necesidades cognitivas y emocionales en el tratamiento y la rehabilitación de los pacientes con LM.

### **Bibliografia**

Ning GZ, Yu TQ, Feng SQ, Zhou XH, Ban DX, Liu Y, Jiao XX. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Tianjin, China. *Spinal Cord*. 2011;49(3):386–390.

Khorasanizadeh M., Yousefifard M., Eskian M., Lu Y., Chalangari M., Harrop J.S., Rahimi-Movaghar V. Neurological recovery following traumatic spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *J. Neurosurg.* 2019;30:683–699. doi: 10.3171/2018.10.SPINE18802.

Anjum, A., Yazid, M. D., Fauzi Daud, M., Idris, J., Ng, A. M. H., Selvi Naicker, A., Ismail, O. H. R., Athi Kumar, R. K., & Lokanathan, Y. (2020). Spinal Cord Injury: Pathophysiology, Multimolecular Interactions, and Underlying Recovery Mechanisms. *International journal of molecular sciences*, 21(20), 7533. <https://doi.org/10.3390/ijms21207533>

Chiaravalloti, N. D., Weber, E., Wylie, G., Dyson-Hudson, T., & Wecht, J. M. (2020). The impact of level of injury on patterns of cognitive dysfunction in individuals with spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*, 43(5), 633–641. <https://doi.org/10.1080/10790268.2019.1696076>

Devivo M. J. (2012). Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications. *Spinal cord*, 50(5), 365–372. <https://doi.org/10.1038/sc.2011.178>

Davidoff, G., Morris, J., Roth, E., & Bleiberg, J. (1985). Cognitive dysfunction and mild closed head injury in traumatic spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 66(8), 489–491.

Jegade, A. B., Rosado-Rivera, D., Bauman, W. A., Cardozo, C. P., Sano, M., Moyer, J. M., Brooks, M., & Wecht, J. M. (2010). Cognitive performance in hypotensive persons with spinal cord injury. *Clinical autonomic research : official journal of the Clinical Autonomic Research Society*, 20(1), 3–9. <https://doi.org/10.1007/s10286-009-0036-z>

Sachdeva R, Gao F, Chan CCH, Krassioukov A v. Cognitive function after spinal cord injury: A systematic review. Vol. 91, *Neurology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 611–21.

Craig A, Guest R, Tran Y, Middleton J. Cognitive Impairment and Mood States after Spinal Cord Injury. *Journal of Neurotrauma*. 2017 Mar 15;34(6):1156–63.

Cohen ML, Tulskey DS, Holdnack JA, Carlozzi NE, Wong A, Magasi S, et al. Cognition among community-dwelling individuals with spinal cord injury. *Rehabilitation Psychology*. 2017 Nov 1;62(4):425–34.

Müller-Jensen, L., Ploner, C. J., Kroneberg, D., & Schmidt, W. U. (2021). Clinical Presentation and Causes of Non-traumatic Spinal Cord Injury: An Observational Study in Emergency Patients. *Frontiers in neurology*, 12, 701927.

<https://doi.org/10.3389/fneur.2021.701927>

Hu, X., Xu, W., Ren, Y., Wang, Z., He, X., Huang, R., Ma, B., Zhao, J., Zhu, R., & Cheng, L. (2023). Spinal cord injury: molecular mechanisms and therapeutic interventions. *Signal transduction and targeted therapy*, 8(1), 245. [https://doi.org/10.1038/s41392-023-01477-](https://doi.org/10.1038/s41392-023-01477-6)

[6](#)

Ahuja, C. S., Wilson, J. R., Nori, S., Kotter, M. R. N., Druschel, C., Curt, A., & Fehlings, M. G. (2017). Traumatic spinal cord injury. *Nature reviews. Disease primers*, 3, 17018. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.18>

Van den Berg, M. E., Castellote, J. M., Mahillo-Fernandez, I. & de Pedro-Cuesta, J. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology* 34, 184–192 (2010).

Ning, G. Z., Yu, T. Q., Feng, S. Q., Zhou, X. H., Ban, D. X., Liu, Y., & Jiao, X. X. (2011). Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Tianjin, China. *Spinal cord*, 49(3), 386–390. <https://doi.org/10.1038/sc.2010.130>

DeVivo, M. J., & Chen, Y. (2011). Trends in new injuries, prevalent cases, and aging with spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(3), 332–338. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.031>

Spinal cord injury facts and figures at a glance. (2014). *The journal of spinal cord medicine*, 37(1), 117–118. <https://doi.org/10.1179/1079026813Z.000000000249>

Hardy T. A. (2021). *Spinal Cord Anatomy and Localization*. Continuum (Minneapolis, Minn.), 27(1), 12–29. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000899>

Fernández Pascual, Ángela. (2011). La médula espinal: el cordón de la vida. Relato de un tetraplégico por accidente de tráfico. *Index de Enfermería*, 20(3), 199–202. <https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962011000200013>

Ballesteros Plaza, V., Marré Pacheco, B., Martínez Aguilar, C., Fleiderman Valenzuela, J., & Zamorano Pérez, J. J.. (2012). Lesión de la médula espinal: actualización bibliográfica: fisiopatología y tratamiento inicial. *Coluna/columna*, 11(1), 73–76. <https://doi.org/10.1590/S1808-18512012000100014>

Lehmann, K. G., Lane, J. G., Piepmeier, J. M., & Batsford, W. P. (1987). Cardiovascular abnormalities accompanying acute spinal cord injury in humans: incidence, time course and

severity. *Journal of the American College of Cardiology*, 10(1), 46–52.  
[https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(87\)80158-4](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(87)80158-4)

Guly, H. R., Bouamra, O., Lecky, F. E., & Trauma Audit and Research Network (2008). The incidence of neurogenic shock in patients with isolated spinal cord injury in the emergency department. *Resuscitation*, 76(1), 57–62.  
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.06.008>

Bauman, W. A., Korsten, M. A., Radulovic, M., Schilero, G. J., Wecht, J. M., & Spungen, A. M. (2012). 31st g. Heiner sell lectureship: secondary medical consequences of spinal cord injury. *Topics in spinal cord injury rehabilitation*, 18(4), 354–378.  
<https://doi.org/10.1310/sci1804-354>

Duschek, S., Matthias, E., & Schandry, R. (2005). Essential hypotension is accompanied by deficits in attention and working memory. *Behavioral medicine (Washington, D.C.)*, 30(4), 149–158. <https://doi.org/10.3200/BMED.30.4.149-160>

Dowler, R. N., Harrington, D. L., Haaland, K. Y., Swanda, R. M., Fee, F., & Fiedler, K. (1997). Profiles of cognitive functioning in chronic spinal cord injury and the role of moderating variables. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 3(5), 464–472.

Dowler, R. N., O'Brien, S. A., Haaland, K. Y., Harrington, D. L., Fee, F., & Fiedler, K. (1995). Neuropsychological functioning following a spinal cord injury. *Applied neuropsychology*, 2(3-4), 124–129. <https://doi.org/10.1080/09084282.1995.9645349>

Leduc, B. E., Dagher, J. H., Mayer, P., Bellemare, F., & Lepage, Y. (2007). Estimated prevalence of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome after cervical cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(3), 333–337.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.12.025>

Sajkov, D., Marshall, R., Walker, P., Mykytyn, I., McEvoy, R. D., Wale, J., Flavell, H., Thornton, A. T., & Antic, R. (1998). Sleep apnoea related hypoxia is associated with cognitive disturbances in patients with tetraplegia. *Spinal cord*, 36(4), 231–239.  
<https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100563>

Ilievski, V., Barrett, T., Lawson, W., Hoyland, S., & Tran, K. (2023). Cognitive impairment and behavioural emergencies within the acute hospital setting. *BMJ open quality*, 12(1), e002034. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-002034>

Gavurova, B., Dvorsky, J., & Popesko, B. (2021). Patient Satisfaction Determinants of Inpatient Healthcare. *International journal of environmental research and public health*, 18(21), 11337. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111337>

Barbetta, D. C., Cassemiro, L. C., & Assis, M. R. (2014). The experience of using the scale of functional independence measure in individuals undergoing spinal cord injury rehabilitation in Brazil. *Spinal cord*, 52(4), 276–281. <https://doi.org/10.1038/sc.2013.179>

Hall, K. M., Cohen, M. E., Wright, J., Call, M., & Werner, P. (1999). Characteristics of the Functional Independence Measure in traumatic spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(11), 1471–1476. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(99\)90260-5](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(99)90260-5)

Nightingale TE, Lim C, Sachdeva R et al (2019) Reliability of cognitive measures in individuals with a chronic spinal cord injury[J]. *PM R* 11(12):1278–1286

Nightingale TE, Zheng M, Sachdeva R et al (2020) Diverse cognitive impairment after spinal cord injury is associated with orthostatic hypotension symptom burden[J]. *Physiol Behav* 213:112742

Ktaiche, M., Fares, Y., & Abou-Abbas, L. (2022). Stroop color and word test (SCWT): Normative data for the Lebanese adult population. *Applied neuropsychology. Adult*, 29(6), 1578–1586. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1901101>

Ferri, J., Chirivella, J., Caballero, M. C., Simó, M., Ramírez, R. M., & Noé, E. (2004) Intelligence and prognosis in severe traumatic brain injury: a neuropsychological study with the Wechsler adult intelligence scale (WAIS-III)]. *Neurologia (Barcelona, Spain)*, 19(6), 285–291.

Ryan, J., Woods, R. L., Britt, C. J., Murray, A. M., Shah, R. C., Reid, C. M., Wolfe, R., Nelson, M. R., Orchard, S. G., Lockery, J. E., Trevaks, R. E., Storey, E., & behalf of the ASPREE

Investigator Group on (2020). Normative Data for the Symbol Digit Modalities Test in Older White Australians and Americans, African-Americans, and Hispanic/Latinos. *Journal of Alzheimer's disease reports*, 4(1), 313–323. <https://doi.org/10.3233/ADR-200194>

Li, F., Huo, S., & Song, W. (2020). Multidimensional review of cognitive impairment after spinal cord injury. *Acta Neurologica Belgica*. doi:10.1007/s13760-020-01507-y

Mahmoudi, E., Lin, P., Peterson, M. D., Meade, M. A., Tate, D. G., & Kamdar, N. (2021). Traumatic Spinal Cord Injury and Risk of Early and Late Onset Alzheimer's Disease and Related Dementia: Large Longitudinal Study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 102(6), 1147–1154. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.019>

Alcántar-Garibay, O. V., Incontri-Abraham, D., & Ibarra, A. (2022). Spinal cord injury-induced cognitive impairment: a narrative review. *Neural regeneration research*, 17(12), 2649–2654. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.339475>

Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology*, 11(11), 1006-1012. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)

Pignalosa, F. C., Desiderio, A., Mirra, P., Nigro, C., Perruolo, G., Ulianich, L., Formisano, P., Beguinot, F., Miele, C., Napoli, R., & Fiory, F. (2021). Diabetes and Cognitive Impairment: A Role for Glucotoxicity and Dopaminergic Dysfunction. *International journal of molecular sciences*, 22(22), 12366. <https://doi.org/10.3390/ijms222212366>