

# **Análisis del contexto del caso**

## **Factores de riesgo y causas:**

### **Causas de las lesiones medulares:**

Existen varios factores causales para las lesiones de médula espinal. Sin embargo, se destacan más las lesiones por accidentes automovilísticos ya que posee una incidencia del 50% frente a otras tales como caídas y accidentes laborales con 30%, violencia en 11% y relacionada al deporte 9% en un estudio realizado con el enfoque de reconocer las causas más frecuentes. Inclusive se demostró que en los varones existe prevalencia de 70% a diferencia de las mujeres con una estadísticas de 30% de casos analizados en el estudio. [1]

De igual manera, en otro estudio con el mismo fin de conocer la estadística entorno a las causas por las que se presentan las lesiones medulares en las personas se encontró incidencia de 43,7% relacionado con accidentes de tránsito y en orden decreciente la actividad deportiva y cambió súbito de posición en el rango de edad de 31 a 45 años. Además resalta que la zona más afectada es la cervical baja con un valor presente de 46% en los casos analizados. [2]

### **Enfermedades (Riesgos) de las lesiones medulares:**

## **Epidemiología y prevalencia:**

### **Nivel Mundial:**

Se encontró que existen aproximadamente 15,4 millones de personas con lesiones medulares en 2021, en su mayoría causadas por accidentes de tráfico, caídas, violencia y relacionadas con trabajo o deporte. Se recalca que las lesiones medulares no traumáticas también se encuentran aumentando a causa de tumores y afecciones degenerativas y vasculares. [3]

En un estudio realizado también en el año 2021, se encontró una incidencia global de 23 casos por cada millón de habitantes a nivel mundial, el el cabrije de 19 cada millón, América Central con 24 y América del Sur con 25 casos por millón. [4]

### **Grupo Afectados:**

Globalmente las lesiones presentan un comportamiento bimodal, es decir, de 18 a 32 años de edad la incidencia es mayor en hombres y en las mujeres pasando los 65 años. [4]

## **Análisis del tratamiento:**

### **Tratamiento inicial y manejo médico:**

Una rápida atención médica es importante para minimizar los efectos del traumatismo. Por lo tanto, el tratamiento para una lesión medular suele comenzar en el lugar donde ocurrió la lesión. El personal de emergencia suele inmovilizar la columna usando un collar cervical rígido y una camilla rígida. Cuando el paciente llega al hospital, los profesionales de la salud se centran en mantener la capacidad de la persona para respirar e inmovilizar el cuello para evitar más daño en la médula espinal. [5]

La cirugía puede ser necesaria para realinear los huesos de la columna, extraer líquido o tejido que ejerce presión sobre la médula espinal, extraer fragmentos óseos, fragmentos de disco o cuerpos extraños, o fusionar vértebras rotas con placas y tornillos o colocar dispositivos ortopédicos para la columna. También se puede realizar una tracción ya que esta técnica estabiliza la columna y la alinea de manera adecuada. [6]

### **Rehabilitación y terapia:**

En Perú los casos de lesión medular ya sea completa o incompleta, son tratadas según un protocolo rehabilitador en el Instituto Nacional de Rehabilitación(INR), que consiste en una guía clínica donde el paciente es diagnosticado según diferentes criterios.[7]

Respecto a las terapias realizadas en este protocolos están:

1. **Terapia física:** Donde se evalúa el control de la postura y actividades funcionales.
2. **Terapia respiratoria:** Se evaluó la función respiratoria y donde se enseña un mejor patrón respiratorio.
3. **Terapia deportiva:** Ayuda a la flexibilidad, destreza y resistencia física, también el deporte en silla de ruedas.
4. **Terapia ocupacional:** Evalúa actividades de la vida diaria y entrena estas mismas actividades
5. **Terapia psicológica:** Donde a los pacientes se les evalúa la personalidad, nivel intelectual y estado emocional.

### **Tecnología de apoyo y dispositivos médicos:**

En Perú existe un exoesqueleto utilizado para pacientes con lesión medular que le pertenece al Instituto para el desarrollo Infantil(ARIE), este exoesqueleto brinda un beneficio parcial a los pacientes, ya que desarrollan un aumento de movilidad de 1 a 2 niveles.[8]

No obstante, el uso de esta tecnología puede potenciarse si se integra dentro de un enfoque terapéutico más amplio como el modelo biopsicosocial. Según estudios recientes, los factores psicosociales influyen directamente en la percepción del avance funcional y la adherencia al tratamiento. La inclusión de técnicas complementarias como la gestión emocional, el acompañamiento psicológico y programas de ejercicio terapéutico puede mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes que utilizan tecnologías de rehabilitación, como los exoesqueletos, al promover no solo avances físicos, sino también psicológicos y sociales. [10]

### **Enfoques psicosociales:**

En el Instituto Nacional de Rehabilitación, implementó en el año 2020 los servicios de atención a los pacientes a través de la modalidad de telemonitoreo y teleorientación, brindando el seguimiento médico, para evitar la discontinuidad de los tratamientos instaurados, apoyo psicológico, social y

refuerzo de la actividad física y rutina ocupacional. En cuanto a la atención de Servicio social, se viene realizando el seguimiento de las citas para la entrega de medicamentos, apoyo social y la orientación para solicitar certificado de discapacidad. [9]

Este tipo de intervención, especialmente en el contexto de la rehabilitación, se alinea con el modelo biopsicosocial, el cual reconoce que los factores psicológicos, sociales y emocionales influyen significativamente en la percepción del dolor y en la eficacia del tratamiento. La evidencia científica resalta que el dolor crónico no solo tiene un componente físico, sino que también está estrechamente relacionado con estados emocionales como la ansiedad, la depresión y el estrés. Por ello, abordar la salud del paciente desde una perspectiva integral resulta fundamental para mejorar su calidad de vida, aumentar la adherencia al tratamiento y reducir la discapacidad funcional. Este enfoque promueve, además, la participación activa del paciente en su proceso de recuperación, reconociendo la importancia de su contexto social y emocional. Así, la combinación de atención médica, apoyo psicológico, orientación social y programas de actividad física dentro de un marco de atención virtual refleja una aplicación efectiva del modelo biopsicosocial en el ámbito de la salud pública y la rehabilitación. [10]

### Patentes:

- La patente **KR101981403B1**, titulada “*Dispositivo de asistencia para caminar y su método de funcionamiento*”, presenta una innovadora tecnología diseñada para apoyar la marcha de personas con movilidad reducida, como aquellas con lesiones medulares. Este sistema incorpora sensores que detectan la intención de movimiento del usuario y módulos motorizados que ajustan dinámicamente la postura y el desplazamiento, facilitando la rehabilitación activa. Su aplicación resulta especialmente relevante en contextos clínicos como el Instituto Nacional de Rehabilitación del Perú, donde podría complementar los protocolos terapéuticos actuales y potenciar la autonomía funcional de los pacientes. [11]
- La patente **ES2728143T3** presenta una técnica no invasiva llamada estimulación eléctrica transcutánea de la médula espinal (tESCS), que puede ser útil para personas con lesión medular causada por una herida de bala. Este método utiliza electrodos en la piel para activar los circuitos espinales responsables del movimiento, permitiendo generar pasos o mejorar funciones motoras incluso en pacientes con parálisis completa. Combinada con terapia física y, en algunos casos, fármacos específicos, esta técnica puede ayudar a recuperar parte de la movilidad y mejorar la calidad de vida del paciente. [12]
- La patente **US9440076B2** es un dispositivo médico implantable diseñado para aliviar el dolor crónico, especialmente en pacientes que no responden bien a otros tratamientos. Funciona enviando impulsos eléctricos suaves a la médula espinal mediante electrodos implantados, lo que interfiere con las señales de dolor que viajan al cerebro. El sistema incluye un generador de impulsos implantable, controlado de forma remota a través de aplicaciones móviles o de escritorio, lo que permite al médico y al paciente ajustar la terapia según las necesidades individuales, tanto durante la fase de prueba como tras la implantación definitiva.[13]

## Bibliografía:

- [1] G. G. Alberto, G. G. Luisa, B. M. M. Ángel, P. P. J. Carlos, and D. G. Eduardo, “Caracterización de pacientes con traumatismo de médula espinal.” [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=SO138-65572013000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO138-65572013000200009)
- [2] R. J. R. Morey, J. R. Morey, J. L. A. Cardoso, E. C. La Pez, y L. M. B. González, «Caracterización clínico-quirúrgica de pacientes ingresados por traumatismo raquímedular», 2019. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95248>
- [3] World Health Organization: WHO, “Lesión de la médula espinal,” Apr. 16, 2024. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>
- [4] F. M. Mejía, “Actualización sobre la situación de la lesión medular en América Latina: retos y oportunidades en su atención,” *Revista Colombiana De Medicina Física Y Rehabilitación*, vol. 32, pp. 238–248, Dec. 2022, doi: 10.28957/rcmfr.360.
- [5] “¿Cuáles son los tratamientos para una lesión de la médula espinal?” NIH. Accedido el 12 de abril de 2025. [En línea]. Disponible: <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/spinalinjury/informacion/tratamientos>
- [6] “Traumatismo de la médula espinal: MedlinePlus enciclopedia médica”. MedlinePlus - Health Information from the National Library of Medicine. Accedido el 12 de abril de 2025. [En línea]. Disponible: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001066.htm>
- [7] J. C. Granados Carrera, “Efecto de la rehabilitación en la calidad de vida de personas con lesión medular,” *Anales de la Facultad de Medicina*, vol. 81, no. 1, pp. 6–13, 2020. [En línea]. Disponible en: [10.15381/anales.v81i1.16852](https://doi.org/10.15381/anales.v81i1.16852).
- [8] K. R. Ayala Solsol and J. R. Quispe Erasmo, *Diseño e Implementación de un Exoesqueleto Adaptable para rehabilitación de miembros inferiores en pacientes con Lesión Medular controlado mediante Lógica Difusa y Monitoreo usando IOT*, Tesis de pregrado, Esc. Prof. de Ing. Mecatrónica, Univ. Ricardo Palma, Lima, Perú, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/8a802f32-46ae-4a89-a155-c02c0dd9cca>
- [9] “Día Internacional de la Lesión Medular "Covid-19. Mantenerse bien"”. Gob.pe. [En línea]. Disponible:

<https://www.gob.pe/institucion/inr/noticias/702201-dia-internacional-de-la-lesion-medular-covid-19-mantenerse-bien>

- [10] M. Pérez Muñoz y Y. Pérez Martín, “*Los factores psicosociales en el dolor crónico. Intervención fisioterapéutica desde un enfoque biopsicosocial*,” Revista Iberoamericana de Educación y Cualificación Sociosanitaria (RIECS), vol. 3, no. 1, pp. 39–53, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.riece.es/index.php/riece/article/view/71>
- [11] C. Han, S. Hwang, B. Kim, S. Hwang, and Y. Choi, "Walking assist device and control method thereof," Korean Patent KR101981403B1, May 16, 2019. [En línea]. Disponible en: [https://patents.google.com/patent/KR101981403B1/en?q=\(Wearable+robotic+exoskeleton+for+assistin+g+walking.\)&oq=Wearable+robotic+exoskeleton+for+assisting+walking](https://patents.google.com/patent/KR101981403B1/en?q=(Wearable+robotic+exoskeleton+for+assistin+g+walking.)&oq=Wearable+robotic+exoskeleton+for+assisting+walking).
- [12] V. R. Edgerton, Y. Gerasimenko, R. Roy y D. C. Lu, Estimulación transcutánea de la médula espinal: herramienta no invasiva para la activación del circuito locomotor, Patente ES2728143T3, 22-oct-2019. [En línea]. Disponible en: [https://patents.google.com/patent/ES2728143T3/es?q=\(Estimulaci%C3%B3n+el%C3%A9ctrica+epidural\)&oq=Estimulaci%C3%B3n+el%C3%A9ctrica+epidural](https://patents.google.com/patent/ES2728143T3/es?q=(Estimulaci%C3%B3n+el%C3%A9ctrica+epidural)&oq=Estimulaci%C3%B3n+el%C3%A9ctrica+epidural)
- [13] S. Khalil, R. Angara, M. Curtis, C. Biele, D. Fellmeth, and G. M. Inc, “US9440076B2 - Spinal cord stimulator system - Google Patents.” <https://patents.google.com/patent/US9440076B2/en>

## **Análisis del contexto del caso. factores que rodean y afectan el desarrollo y la prevalencia de la enfermedad**

- **Factores de riesgo y causas**

Para lesión medular:

Trauma (accidentes de tránsito, caídas, violencia).  
Enfermedades (mielitis transversa, esclerosis múltiple).

Para amputación:

Enfermedades vasculares (diabetes, aterosclerosis).  
Trauma severo o infecciones.

- **Epidemiología y Prevalencia**

¿Cuántos casos existen a nivel local o mundial?

¿Afecta más a ciertos grupos de edad, género o población?

Relación con estilos de vida, acceso a salud o factores ambientales.

damentos de  
diseño

## **Guía de Entregable N° 3:**

### **Análisis del Tratamiento del caso**

- Tratamiento inicial y Manejo Médico  
Lesión Medular (Manejo de la emergencia, tratamiento quirúrgico)  
Amputados( Manejo de la herida postquirúrgica, control de diabetes)
- Rehabilitación y Terapia  
Lesión Medular (Fisioterapia temprana, terapia ocupacional y adaptación al entorno)  
Amputados( Terapia para la extremidad residual, prótesis y adaptación)
- Tecnologías de apoyo y dispositivos médicos  
Lesión Medular (ejemplo: dispositivos que le ayuden a mejorar su movilidad)  
Amputados( ejemplo: prótesis, etc)
- Enfoque Psicosociales  
Lesión Medular (asesoramiento psicológico, red de apoyo social)  
Amputados( asesoramiento psicológico post-amputación, red de apoyo familiar)