

ENTREGABLE N°2

Entendiendo al usuario

Autores:

Quispe Cueva, Tatiana Abigail

Rodríguez Cruz, Ivanna Jael

Saenz Villarreal, Luciana Mercedes

Reymundo Capcha, Sebastián Adriano

Neciosup Villarreal, Jared Matias

Salazar Zárate, Alexandra Estephania

Profesor:

Juan Manuel Zuñiga

Curso:

Fundamentos de Biodiseño

Parte I

1. Información Personal

- **Paciente:**
Mujer de 25 años, profesora de inglés.
- **Inicio de enfermedad:**
Agosto 2021
- **Informe médico:**
 - 1º Emergencia en HNAL - Tratamiento: Metilprednisolona
 - 2º Presenta dolor lumbar, por lo que es internada en HNERM
- **Médicos y especialistas:**
Se realizó una biopsia y estudios de médula a la paciente → Implica estudios en **neurología**.

2. Financiamiento

- Posible cobertura por parte de un seguro social para fisioterapias o dispositivos de apoyo.
- **Limitaciones:** Costo alto de las órtesis avanzadas o tecnologías avanzadas que apoyen la movilidad sostenible del paciente.

3. Diagnóstico e historial médico

- **Diagnóstico principal:**
Enfermedad adicional de la médula espinal NN T10, AIS D por mielitis (G95.8).
- **Inicio:**
Agosto 2021 con disestesias y debilidad en el miembro inferior izquierdo.
- **Complicaciones:**
Retención urinaria, incontinencia fecal esporádica.
- **Examen neurológico:**
Disminución de fuerza en los miembros inferiores, tono aumentado leve (Ashworth 1), Babinski (+), clonus (+).
- **Pronóstico:**
Rehabilitación posible, pero limitación en marcha independiente.

4. Estado Psicosocial

- Paciente mujer de 25 años quien previo al diagnóstico se encontraba en una etapa laboral activa como profesora de inglés
- Conserva funciones cognitivas y estado de conciencia lúcido
- Presenta procesos cognitivos intactos, sin alteraciones (atención, memoria, lenguaje o comprensión).

5. Estado neuromuscular y musculoesquelético

- La movilidad activa es normal en miembros superiores; disminuida en miembros inferiores, con predominio distal.
- La movilidad pasiva está conservada en las cuatro extremidades.
- El tono muscular está levemente incrementado en las extremidades inferiores (Ashworth = 1, Penn = 1) .
- Reflejos: tricipital y bicipital normales; patelar disminuido; aquileo aumentado (derecho ++, izquierdo +++); Babinski (+); clonus (+) derecho.
- La fuerza muscular está conservada en miembros superiores; disminuida en inferiores.
- Diagnóstico neurológico: lesión medular NN T10, AIS “D” por mielitis.

6. Afección de la piel

- No se reportan úlceras por presión ni lesiones dérmicas en el examen físico.
- Presenta mayor riesgo a desarrollar estas lesiones como consecuencia de la inmovilidad parcial y el continuo uso de la silla de ruedas.

7. Función sensorial

- Visión: No se reportaron complicaciones.
- Audición: No se detectaron dificultades en la audición.
- Percepción sensorial:
 - Hiperreflexia en el reflejo aquileo izquierdo.
 - Signo patológico en el extensor del hallux. (Babinski)
 - Signo patológico por lesión de vía piramidal. (Clonus)
 - Integridad del reflejo clitoanal RCA conservada parcialmente.
 - Reflejo patelar disminuido.

8. Habla, lenguaje y comunicación

- Capacidad de lenguaje: No se reportaron dificultades o no se especifican. Se asume que representan una limitación a considerar.
- Estado de conciencia: Lúcida, orientada en tiempo, espacio y persona. Sin complicaciones.
- Nivel de cognición: Conservado, sin alteraciones.
- Experiencia con dispositivos generadores de habla: No se reportaron antecedentes o no se especifican. Se asume que no tuvo experiencias previas con estos dispositivos.

9. Desempeño funcional, de habilidades y de tareas

- Para su desempeño el equipo principal que emplea es la silla de ruedas.
- No presenta disturbios al dormir, conserva el apetito, sed y ánimos.

- Conserva la fuerza muscular en miembros superiores, por lo que es independiente en pequeñas actividades como comer y dado que no ha perdido la lucidez, presenta un regular aspecto general.

10. Movilidad personal

- El traslado del paciente es mediante una silla de ruedas a medida sin cojines y se apoya de muebles o familiares.
- Usa la silla de ruedas para todas sus actividades de traslado por su falta de bipedestación y marcha independiente.

11. Transporte comunitario

- **Vehículos:** La paciente puede trasladarse en automóvil o camioneta personal siempre que estén adaptados para el acceso de silla de ruedas. Los taxis o servicios públicos sólo resultan seguros si cuentan con rampas o elevadores y espacio suficiente para la colocación de la silla.
- **Entrada y salida:** Actualmente requiere apoyo en las transferencias, por lo que es recomendable el uso de rampa con pendiente $\leq 1:12$ o una tabla de transferencia para facilitar el acceso. Las puertas deben tener un ancho mínimo de 80 cm para permitir el ingreso de la silla.
- **Viaje en silla de ruedas:** Durante el traslado debe utilizarse un sistema WTORS que asegure la silla en cuatro puntos, además de cinturón de tres puntos para el ocupante. Se recomienda el uso de cojín antiescaras y soporte lumbar para prevenir molestias y lesiones, así como garantizar la estabilidad postural.
- **Almacenamiento:** Si el vehículo no permite viajar directamente en la silla, puede emplearse una alternativa plegable y asegurarla correctamente en el maletero para evitar daños o movimientos durante el trayecto.

12. Entornos

- **Sitios:** El hogar, la escuela, el trabajo y los espacios comunitarios deben adaptarse con rampas de acceso, ascensores adecuados y baños accesibles.
- **Accesibilidad:** Se recomienda que las puertas tengan un ancho ≥ 80 cm, que existan pasillos libres de obstáculos y superficies regulares que faciliten la movilidad en silla.
- **Entorno físico:** Una correcta iluminación, ventilación y control de temperatura favorecen la seguridad y el confort. Deben evitarse superficies resbaladizas o con humedad excesiva.
- **Entorno psicosocial:** Es importante promover la autonomía y la inclusión social, sensibilizando al entorno familiar y comunitario para evitar actitudes de sobreprotección.
- **Compatibilidad tecnológica:** El entorno debe ser apto para integrar dispositivos de asistencia, como cojines antiescaras, aplicaciones de monitoreo o ayudas posturales, garantizando el acceso a energía eléctrica, conectividad y espacio para almacenamiento.

13. Historial de equipos anteriores

La paciente utiliza una silla de ruedas manual a medida, sin cojines. Este es el único equipo de movilidad con el que se reporta.

- **Qué funcionó:** le permitió desplazarse de manera independiente en la mayoría de sus actividades de la vida diaria y dentro de su entorno.
- **Qué no funcionó:** la ausencia de cojines compromete la comodidad y aumenta el riesgo de úlceras por presión y mala postura.
- **Gustos:** valora la independencia y la movilidad que la silla ofrece ya que logra realizar actividades por sí misma.
Disgustos: la falta de cojines puede llegar a generar incomodidad al hacer uso de la silla de ruedas.
Preocupaciones: no se mencionan preocupaciones directas. Sin embargo, se puede considerar el riesgo de presentar lesiones cutáneas y dificultades en la transferencia por la falta de accesorios.
- **Tolerancia al cambio:** por su edad (25 años) y buena independencia en AVD, es esperable que tenga buena disposición para aceptar ajustes o nuevas tecnologías que mejoren su funcionalidad.

14. Equipo actual

- **Modelo:** No se especifican detalles de marca, modelo ni número de serie. El equipo actual consiste en una silla de ruedas manual a medida, sin cojines ni soporte lumbar.
- **Características:** Adaptada a las dimensiones físicas del paciente. No cuenta con cojines ni elementos ergonómicos que puedan favorecer a la postura. No se especifica peso o dimensiones exactas.
- **Objetivos y justificación para elegir esta tecnología:** La silla de ruedas fue seleccionada como dispositivo principal de movilidad debido a la pérdida de bipedestación y marcha independiente causada por la lesión medular. Su uso permite al paciente desplazarse dentro del hogar, poder asistir a actividades y cierto grado de autonomía. Cumple con el objetivo de facilitar la locomoción y participación social.
- **Vida útil restante prevista de la tecnología:** No se especifica información sobre la antigüedad del equipo ni sobre algún historial de reparaciones; sin embargo, se infiere que el estado actual es funcional aunque limitado por la ausencia de elementos más reconfortantes y de prevención.
- **Gustos, disgustos e inquietudes del cliente y del cuidador:** La paciente como bien se ha señalado valora la autonomía que le brinda la silla de ruedas, pero manifiesta incomodidad tras usos prolongados e inseguridad en el transporte además de considerar que la paciente preferiría una mayor independencia y seguridad al realizar sus actividades cotidianas y de transporte. Por su edad, 25 años, y su disposición, se

considera que tiene buena tolerancia al cambio y a la apertura del uso de nuevas tecnologías que mejoren y optimicen su desempeño funcional.

- **Eficacia funcional del equipo actual, equipo utilizado correctamente:** Se utiliza correctamente la silla de ruedas para su desplazamiento diario. Es independiente en actividades como la alimentación y el estudio. El equipo cumple parcialmente su función, aunque no aborda aspectos relevantes como la prevención de úlceras o de malas posturas, lo que limita su eficacia integral.

Parte II

a) Usuario

Mujer de 25 años - profesora de inglés

Inició su enfermedad en agosto de 2021 con disestesias, torpeza y debilidad en el miembro inferior izquierdo, lo que dificulta la marcha de la paciente. Posteriormente, presentó incontinencia fecal esporádica y retención urinaria, requiriendo hospitalización y estudios de resonancia magnética, en los cuales se pudo evidenciar un extenso compromiso medular, desde D9 hasta cono.

La paciente se encuentra lúcida, orientada en tiempo, espacio y persona, con conducta y cognición conservadas. En cuanto a sus habilidades motoras, conserva movilidad pasiva en las cuatro extremidades y la movilidad activa normal en miembros superiores; sin embargo, en los miembros inferiores presenta movilidad y fuerza disminuidas.

Actualmente, refiere alteraciones en la función urinaria, puesto que micciona cada hora, y deposiciones con esfuerzo cada 2–3 días. Funcionalmente, es independiente en la mayoría de actividades de vida diaria, pero necesita apoyo para transferencias y no logra la bipedestación ni la marcha independiente.

b) Actividad

En sus actividades diarias, el usuario, la mayor dificultad en su rutina que presenta es la dependencia a su silla de ruedas, por esa razón, necesita de barandas/puntos de apoyo o soporte de familiares para su traslado solo si se requiere una actividad física bípeda.

c) Contexto

Es el entorno en el cual se realizará la actividad juega un papel crucial para la rehabilitación de la paciente.

- **Contexto social:**

- **Familia y red de apoyo:** No se menciona un cuidador principal, lo cual resalta la importancia de identificar a un familiar o persona cercana que pueda acompañar en el proceso de rehabilitación, supervisar el uso de dispositivos y reforzar las rutinas domiciliarias.

- **Rol ocupacional:** La paciente es docente de inglés, lo que implica interacción constante con alumnos y colegas. Su reintegración laboral dependerá de adecuaciones razonables, como impartir clases sentada, usar micrófono y disponer de materiales a su alcance.
- **Servicios de salud y rehabilitación:** Ha recibido tratamiento en hospitales de referencia (HNAL y HNERM), lo que le asegura acceso a fisioterapia, terapia ocupacional y seguimiento médico. Sin embargo, la continuidad puede verse limitada por listas de espera, por lo que el apoyo de la familia y programas de tele-rehabilitación serán clave.
- **Contexto cultural:**
 - **Percepción de la discapacidad:** En el entorno escolar y social, puede enfrentar presiones para “recuperar la marcha” rápidamente, lo que genera expectativas poco realistas. Es necesario promover la aceptación del uso de la silla de ruedas como herramienta de autonomía.
 - **Valoración de la educación y del rol docente:** La profesión de la paciente es socialmente valorada, lo que puede facilitar ajustes en su institución educativa y generar motivación para adherirse a su tratamiento.
 - **Apoyo comunitario:** La participación en grupos de personas con lesión medular o programas de integración social podría brindarle apoyo emocional, estrategias de afrontamiento y experiencias compartidas útiles para su rehabilitación.
- **Contexto físico:**
 - **Entorno doméstico:** Se requiere adaptar su vivienda con barras de apoyo en baño, elevador de inodoro, silla de ducha, rampas o quita-umbrales para accesos, y organización del mobiliario que facilite transferencias seguras.
 - **Lugar de trabajo:** En el aula, se recomienda disponer de mesa regulable, pizarra o pantalla móvil, espacios libres para el tránsito de la silla de ruedas y baños accesibles para atender su programa vesical e intestinal.
 - **Comunidad y transporte:** Las condiciones de accesibilidad urbana representan un reto. Será necesario planificar rutas accesibles y, al inicio, contar con apoyo para traslados. El uso combinado de silla de ruedas y dispositivos de marcha en entrenamiento será fundamental hasta lograr un desplazamiento comunitario seguro.

d) Tecnología

Gracias a los avances en rehabilitación, se han desarrollado tecnologías innovadoras que ofrecen oportunidades para mejorar la movilidad.

- **Exoesqueletos robóticos para extremidades inferiores:**

Los exoesqueletos robóticos, como por ejemplo EksoNR, ReWalk o Indego, permiten a personas con lesión medular incompleta realizar bipedestación y marcha asistida. Estos dispositivos mejoran el patrón de la marcha, reducen la espasticidad, favorecen la salud ósea y cardiovascular, y promueven la participación social. Su uso en rehabilitación ha demostrado beneficios significativos en la función motora y la calidad de vida de los pacientes con lesiones medulares incompletas [1].



Imagen de Exoesqueleto EksoNR

- **Sistemas de estimulación eléctrica funcional:**

La FES aplica impulsos eléctricos controlados a nervios o músculos para provocar contracciones funcionales, facilitando movimientos como la extensión de rodilla o la dorsiflexión del pie. Esta tecnología previene la atrofia muscular y mejora la circulación. En lesiones medulares incompletas, la FES ha mostrado eficacia en la reeducación motora y en la mejora de la fuerza y resistencia muscular [2].

- **Plataformas robóticas para el entrenamiento de la marcha:**

El Lokomat combina una cinta rodante con un arnés de soporte de peso y ortesis robóticas que guían las piernas en un patrón de marcha fisiológico. Permite entrenamientos intensos y repetitivos, mejora la simetría de la marcha y facilita la neuroplasticidad. Hay estudios realizados en pacientes con problemas en la marcha desde moderadas a graves como es en este caso, que recomiendan el uso de esta herramienta como coadyuvante en la rehabilitación de la marcha [3].

Bibliografía:

[1] A. Esquenazi, M. Talaty, A. Packel, and M. Saulino, "The ReWalk powered exoskeleton to restore ambulatory function to individuals with thoracic-level motor-complete spinal cord injury," *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, vol. 91, no. 11, pp. 911–921, Nov. 2012. DOI: 10.1097/PHM.0b013e318269d9a3



[2] C. M. Gregory and E. B. Bickel, "Recruitment patterns in human skeletal muscle during electrical stimulation," *Physical Therapy*, vol. 85, no. 4, pp. 358–364, Apr. 2005. PMID: 15794706

[3] A. M. Hidler et al., "Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke," *Neurorehabilitation and Neural Repair*, vol. 23, no. 1, pp. 5–13, Jan. 2009. DOI:10.1177/1545968308326632