

# Aspectos ergon3micos del puesto de trabajo de una persona con miopatía nemalínica

## Reporte de caso

Ergonomic approach in the workplace of a person with nemaline myopathy: Case report



Mauricio **Cataño Isaza**  
Alejandra **Arango Ramírez**  
Susana **González Salazar**  
Jose Manuel **Gil Castañeda**



MCT Volumen 18 #2 julio - diciembre

Movimiento  
**Científico**

ISSN-L: 2011-7191 | e-ISSN: 2463-2236

Publicación Semestral

Title: Ergonomic approach in the workplace of a person with nemaline myopathy

Subtitle: case report

Título: Aspectos ergonómicos del puesto de trabajo de una persona con miopatía nemalínica

Subtítulo: Reporte de caso

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Ergonomic approach in the workplace of a person with nemaline myopathy  
Case report

[es]: Aspectos ergonómicos del puesto de trabajo de una persona con miopatía nemalínica: Reporte de caso

Author (s) / Autor (es):

Cataño Isaza , Arango Ramírez, González Salazar, & Gil Castañeda

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Congenital myopathy, labor inclusion, rare diseases, myopathies, nemaline myopathy, physical disability.

[es]: Miopatía congénita, miopatía de bastones, inclusión laboral, enfermedades huérfanas, discapacidad física.

Submitted: 2024-10-16

Accepted: 2024-11-12

## Resumen

La Miopatía Nemalínica es un trastorno muscular genético raro, es causada por mutaciones hereditarias en al menos 12 genes diferentes, los cuales codifican proteínas vinculadas con la estructura o regulación del filamento delgado del sarcómero en el músculo esquelético. El objetivo de este artículo es presentar el caso de un hombre de 24 años diagnosticado con esta patología, quien ingresó a trabajar en una institución de educación superior desempeñando diferentes cargos administrativos.

A través de este análisis, se pretende describir las adaptaciones que realizó el empleador al puesto de trabajo desde su incorporación, así como identificar las limitaciones y restricciones que enfrenta el empleado en su entorno laboral. Además, se busca realizar un análisis ergonómico de las condiciones del puesto, evaluando las necesidades derivadas de esta evaluación para determinar si los cambios y ajustes implementados han sido adecuados para satisfacer las necesidades del trabajador. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo un análisis ergonómico utilizando la norma internacional ISO 11226: 2000 y la metodología ROSA, complementado con una evaluación fisioterapéutica por dominios. **Conclusión:** Este reporte de caso evidencia la falta de adaptación en los entornos que afectan a las personas con discapacidad, abriendo un camino hacia su inclusión en los entornos laborales y educativos. Se concluye que es necesario modificar el puesto de trabajo, ajustando el mobiliario y mejorando la accesibilidad entre bloques, con el fin de prevenir trastornos musculoesqueléticos y asegurar un entorno laboral inclusivo y seguro. Además, se resalta la importancia de realizar evaluaciones periódicas y considerar las necesidades del trabajador para optimizar su bienestar y productividad.

## Abstract

Nemaline Myopathy is a rare genetic muscle disorder caused by hereditary mutations in at least 12 different genes, which encode proteins related to the structure or regulation of the thin filament of the sarcomere in skeletal muscle. The aim of this article is to present the case of a 24-year-old man diagnosed with this condition, who began working at a higher education institution in various administrative roles. Through this analysis, the goal is to describe the adaptations made by the employer to the workstation since his incorporation, as well as identify the limitations and restrictions the employee faces in his work environment. Additionally, it seeks to perform an ergonomic analysis of the workstation conditions, assessing the needs arising from this evaluation to determine whether the implemented changes and adjustments have been adequate to meet the employee's needs. **Materials and Methods:**

An ergonomic analysis was carried out using the international standard ISO 11226: 2000 and the ROSA methodology, complemented by a physiotherapeutic evaluation by domains. **Conclusion:** This case report highlights the lack of adaptation in environments affecting individuals with disabilities, paving the way for their inclusion in workplace and educational settings. It concludes that modifications to the workstation are necessary, including adjusting the furniture and improving accessibility between blocks, to prevent musculoskeletal disorders and ensure an inclusive and safe work environment. Furthermore, it emphasizes the importance of conducting periodic evaluations and considering the worker's needs to optimize their well-being and productivity.

## Citar como:

Cataño Isaza , M., Arango Ramírez, A. ., González Salazar , S., & Gil Castañeda, J. M. (2024). Aspectos ergonómicos del puesto de trabajo de una persona con miopatía nemalínica: Reporte de caso. **Movimiento Científico**, 18 (2), 75-84. Obtenido de: <https://revmovimientocientifico.iberico.edu.co/article/view/3096>

Mauricio **Cataño Isaza** , Mgtr Esp FT

Source | Filiación:  
Universidad del CES

BIO:  
Fisioterapeuta Universidad CES-UAM,  
Especialista en gerencia de la Salud  
Ocupacional, Magister en la enseñanza  
de las ciencias.

City | Ciudad:  
Medellín [Co]

e-mail:  
[mcatano@ces.edu.co](mailto:mcatano@ces.edu.co)

Alejandra **Arango Ramírez**, [Ft]

Source | Filiación:  
Universidad del CES

City | Ciudad:  
Medellín [Co]

e-mail:  
[Arango.alejandra@uces.edu.co](mailto:Arango.alejandra@uces.edu.co)

Susana **González Salazar**, [Ft]

Source | Filiación:  
Universidad del CES

City | Ciudad:  
Medellín [Co]

e-mail:  
[Gonzalezs.susana@uces.edu.co](mailto:Gonzalezs.susana@uces.edu.co)

Jose Manuel **Gil Castañeda**, [Ft]

Source | Filiación:  
Universidad del CES

City | Ciudad:  
Medellín [Co]

e-mail:  
[Gilc.jose@uces.edu.co](mailto:Gilc.jose@uces.edu.co)

# Aspectos ergonómicos del puesto de trabajo de una persona con miopatía nemalínica

## Reporte de caso

Ergonomic approach in the workplace of a person with nemaline myopathy: Case report

Mauricio **Cataño Isaza**

Alejandra **Arango Ramírez**

Susana **González Salazar**

Jose Manuel **Gil Castañeda**

## Introducción:

La Miopatía Nemalínica (**MN**) es un trastorno muscular genético raro, generalmente no progresivo o de progresión lenta. Su incidencia mundial es de 1 en 50,000 nacidos vivos y representa el 17% de todas las miopatías congénitas (*Claeys, 2020*). Esta condición es causada por mutaciones hereditarias, ya sean recesivas o de novo, en al menos 12 genes diferentes, los cuales codifican proteínas relacionadas con la estructura o regulación del filamento delgado del sarcómero del músculo esquelético. Las mutaciones más comunes ocurren en el gen de la nebulina (**NEB**), seguidas de cerca por mutaciones en el gen de la actina alfa del músculo esquelético (**ACTA1**) (*Laitila y Wallgren, 2021*).

La presentación clínica de la MN incluye debilidad muscular generalizada, que puede ser no progresiva o de progresión lenta, junto con hipotonía muscular, debilidad proximal, y debilidad en los músculos flexores del cuello y de la cara. Además, se presentan retrasos en los hitos motores, paladar arqueado, lengua pequeña y atrofia lingual con el signo del triple surco (*Moreno et al., 2023*). También se observa una característica particular en la morfología de las costillas, que son delgadas, y síntomas como oftalmoparesia externa y ptosis palpebral (*Laitila y Wallgren, 2021*). En cuanto al dominio cardiopulmonar, los mecanismos y la patogénesis asociados con la MN aún son objeto de controversia.

Por otro lado, Colombia cuenta con un marco legal robusto para la protección y atención de las personas con discapacidad en el ámbito laboral, complementado por políticas públicas locales que varían en su implementación y efectividad en términos de empleabilidad. En este sentido, el sector servicios se destaca como el más inclusivo. Sin embargo, persiste una priorización de categorías de discapacidad con mayor representación demográfica, lo que genera disparidades dentro de la población (Campos et al., 2021).

En relación con este marco normativo, la Ley Estatutaria 1618 de 2013 (Congreso de Colombia, 2013) tiene como objetivo garantizar los derechos de las personas con discapacidad, subrayando la implementación de ajustes razonables como una estrategia clave de inclusión laboral. De manera complementaria, la Ley 1996 de 2019 (Congreso de Colombia, 2019) define los ajustes razonables como modificaciones que no impongan una carga desproporcionada, buscando que las personas con discapacidad puedan disfrutar de los mismos derechos en igualdad de condiciones. De acuerdo con Gómez et al. (2021), los ajustes razonables son fundamentales para permitir que los trabajadores con discapacidad desempeñen sus funciones en la empresa. Sin embargo, a pesar de estos avances legislativos, el estado colombiano aún no ha establecido procesos ni proporcionado la capacitación adecuada para implementar estos ajustes de manera efectiva en el ámbito laboral.

De este modo, se evidencia una brecha en la implementación de políticas inclusivas que garantice una verdadera igualdad de condiciones para las personas con discapacidad en el entorno laboral, lo que resalta la necesidad de avanzar en la capacitación y sensibilización de empleadores y empleados.

## Reporte de caso:

Se presenta el caso de un joven masculino de 24 años de edad, quien desde su niñez presentó dificultades para realizar actividades motoras típicas de su edad, como caminar, subir escaleras, saltar, correr y participar en otras actividades físicas. A lo largo de su infancia, también experimentó calambres en los miembros inferiores y caídas recurrentes. Conforme estas dificultades para el desplazamiento fueron incrementando, a los 10 años de edad se vio en la necesidad de utilizar silla de ruedas. Sus padres buscaron atención médica desde que tenía un año y medio. Tras diversos dictámenes médicos y múltiples exámenes clínicos, finalmente fue diagnosticado con miopatía nemalínica en 2017, a través de un análisis por secuenciación de siguiente generación, que incluyó un panel de genes como NEB, TPM3, TPM2 y ACTA.

El empleado es profesional en administración de empresas y comenzó a laborar en una institución de educación superior el 17 de julio de 2021, desempeñando diferentes cargos administrativos hasta la fecha. Desde su incorporación, la institución ha realizado diversas adaptaciones en el entorno laboral, el puesto de trabajo y la infraestructura, de acuerdo con las necesidades identificadas en una evaluación conjunta con ARL SURA. No obstante, se realizó un análisis ergonómico utilizando la norma internacional ISO 11226: 2000 "Ergonomics – Evaluation of static working postures" y se aplicó la metodología ROSA "Rapid Office Strain Assessment" durante la práctica profesional del pregrado de fisioterapia. Este análisis reveló la exposición del trabajador a riesgos biomecánicos y trastornos musculoesqueléticos, así como limitaciones en la actividad y restricciones en su participación dentro del entorno laboral. Estos hallazgos serán profundizados a lo largo del desarrollo del reporte.

En cuanto a la literatura disponible sobre la miopatía nemalínica, los estudios existentes se centran principalmente en los diversos genes que causan la enfermedad. Sin embargo, no se encontró bibliografía relevante relacionada con el entorno laboral y su manejo desde la perspectiva de seguridad y salud en el trabajo. En lo que respecta a fisioterapia, únicamente se localizó un artículo de 2019 (Polastri et al., 2019), el cual aborda el tratamiento fisioterapéutico respiratorio en una paciente con MN. Este hecho resalta la importancia de este reporte de caso, dada la escasa información disponible sobre la miopatía nemalínica, una enfermedad de baja prevalencia y alto nivel de complejidad. Su poca investigación se debe a que no se considera una de las prioridades en atención en salud, lo que lleva a subestimar las discapacidades que puede generar (Mina, 2021).

El objetivo de este reporte es describir las adaptaciones que se realizaron al puesto de trabajo por parte del empleador y las limitaciones en la actividad y las restricciones en la participación del empleado en el entorno laboral, además de analizar ergonómicamente las condiciones actuales del puesto de trabajo y las necesidades específicas resultantes de la evaluación, para así poder concluir si los cambios al puesto de trabajo fueron adecuados y si los ajustes que se realizaron fueron pertinentes a las necesidades del empleado.

Al mismo tiempo, este reporte le permite a la fisioterapia acercarse a la comprensión de las condiciones ergonómicas a las cuales se encuentran otras personas con discapacidad, que como este caso se encuentran en entornos laborales específicos, así como de las medidas de control pertinentes que desde la profesión se pueden brindar para dar solución a problemáticas de interacción, desempeño e inclusión de personas con discapacidad. Asimismo, permite llevar a los estudiantes a la integración de las herramientas de investigación con las problemáticas clínicas y laborales prácticas.

## Método:

La metodología del estudio corresponde a un reporte de caso. Se selecciona a uno de los empleados que recibe atención dentro del marco de la práctica profesional de seguridad y salud en el trabajo de la Facultad de Fisioterapia, correspondiente al séptimo semestre. Durante la inspección del puesto de trabajo y la revisión de las adaptaciones documentadas por la institución educativa y ARL SURA, se decide aplicar los siguientes formatos, test y pruebas de evaluación:

## Evaluación fisioterapéutica:

- **Cardiopulmonar:** evaluación dinámica y estática del tórax; inspección del patrón respiratorio, tirajes y retracciones; palpación posición de la tráquea; auscultación focos pulmonares.
- **Neuromuscular:** se evalúa tono muscular (observación, palpación, manipulación), reflejos osteotendinosos con martillo de reflejos (medio pubiano, patelar, aquiliano, braquiorradial, cubitopronador, braquial, tricipital, flexor de los dedos, pectoral mayor), sensibilidad superficial por dermatomas (pincel suave, aguja para test de sensibilidad, objeto fríos y calientes), sensibilidad profunda (prueba de la vibración con diapason, prueba de la posición articular o test de propiocepción, objetos forma semejante y peso

diferente), pruebas túnel del carpo (test de Phalen, test de Phalen invertido, signo de Tinel).

- **Osteomuscular:** goniometría, escala de Daniels modificada, prueba arco doloroso, test de Neer, test de Hawkins-Kennedy, test de Jobe.
- **Tegumentario:** inspección (cambios en el color, textura o integridad), palpación (textura, temperatura, hidratación).

## Evaluación ergonómica

- La norma internacional ISO 11226:2000, titulada “Ergonomics – Evaluation of static working postures”, tiene como objetivo evaluar el riesgo asociado a las posturas y movimientos forzados. En Colombia, esta norma equivale a la Norma Técnica Colombiana 5723 de 2009-11. Las evaluaciones dinámicas de esta norma catalogan los ángulos encontrados en zonas que van de la 1 a la 4. Dependiendo de la fórmula indicada en la norma, se obtiene un resultado que puede ser considerado de riesgo aceptable, no aceptable, recomendado y no recomendado. Para las evaluaciones estáticas, la norma no clasifica el cuerpo por zonas; en su lugar, verifica que los ángulos no sobrepasen las posturas extremas de cada segmento. El valor de evaluación varía para cada uno de estos y corresponde a los límites funcionales de cada articulación
- La metodología ROSA (“Rapid Office Strain Assessment”) se encarga de evaluar los posibles riesgos biomecánicos o ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores que utilizan videoterminals para ejecutar sus tareas laborales. La evaluación se realizó en tres secciones: sección A, silla; sección B, monitor y teléfono; y sección C, mouse y teclado. La valoración de estas posiciones varía de 1 a 3, siendo 1 el mejor puntaje posible y 3 el peor. A este valor final se le suma (+1 o +2) dependiendo de diferentes variables en el puesto de trabajo y de la duración, para obtener el puntaje final de cada área. Al finalizar se cruza la puntuación de la sección B con la sección C se obtiene un puntaje, después de esto se busca el puntaje final del método, que se obtiene de cruzar el puntaje de la sección A con el anteriormente mencionado para obtener el puntaje final.

Se informa al empleado sobre el reporte de caso, se resuelven sus dudas y se obtiene su consentimiento informado por escrito para llevar a cabo el reporte. El Comité Institucional de Ética de la Investigación en Humanos de la Universidad CES aprobó el componente ético y la ejecución del proyecto.

## Resultados:

### Evaluación fisioterapéutica:

Dominio cardiopulmonar: A la evaluación dinámica del tórax se evidencia una relación inspiración y espiración 1:2; en la evaluación estática se identifica tórax brevilíneo, simétrico, no se observan alteraciones posturales. Tiene un patrón respiratorio toracoabdominal, no presenta tirajes ni retracciones, la tráquea se encuentra alineada y centrada, a la auscultación ruidos respiratorios normales presentes.

Dominio neuromuscular: se evalúa tono muscular: a la observación, el empleado hace uso de una silla de ruedas eléctrica para el desplazamiento, al evaluar la postura en sedente no se evidencian movimientos o posturas anormales; a la palpación se inicia de proximal a distal, se identifica articulaciones congruentes, tendones móviles y depresibles, masa muscular blanda; en la manipulación se encuentra rangos de movilidad completos sin topes anormales, ausencia de restricciones a la movilización, extremidades pesadas. Durante la evaluación de la sensibilidad profunda y superficial, así como de los pares craneales no se encontraron alteraciones. A la exploración de los reflejos osteotendinosos se encuentran hiporreflexivos (pectoral mayor, bicipital, estiloradial y aquiliano) y arreflexivos (tricipital, cubitopronador y patelares); No hay presencia de reflejos patológicos.

Para realizar los cambios de posición de manera independiente las superficies deben estar a la misma altura de la silla de ruedas, de lo contrario, requiere de asistencia para hacerlo.

El trabajador refiere parestesias en el recorrido del nervio mediano, las cuales se presentan en el transcurso del día luego de digitar y apoyar la muñeca sobre la mesa por un largo tiempo, se realizan pruebas del túnel del carpo las cuales son negativas.

Dominio osteomuscular: El paciente refiere dolor bilateral en el trapecio superior, irradiado hacia los hombros. Este dolor se presenta a lo largo del día, como consecuencia de la postura prolongada con elevación de hombros que adopta para utilizar el teclado. A la palpación, se identifica un punto gatillo, mientras que las pruebas semiológicas de hombro son negativas, esto permite concluir que se trata de un dolor muscular. Además, se detecta un punto gatillo en la musculatura extensora de la muñeca. Finalmente, el paciente refiere tensión en la zona lumbar, específicamente en la fascia lumbosacra, atribuida a la postura mantenida en la silla de ruedas.

Se realiza evaluación de los arcos de movilidad articular con goniometría, la Tabla 1 contiene los resultados obtenidos. Se continúa con la evaluación de fuerza muscular con escala Daniels Modificada, en la Tabla 2 se reflejan los resultados.

**Tabla 1 Resultados evaluación de los rangos de movilidad articular en miembros superiores e inferiores**

ARTICULACIÓN	HEMICUERPO DERECHO	HEMICUERPO IZQUIERDO
Hombro	Flexión: 0°-180° Extensión: 0°-60° Abducción: 0°-180° Aducción: 0°	Flexión: 0°-180° Extensión: 0°-60° Abducción: 0°-180° Aducción: 0°
Codo	Flexión: 0°-150° Pronación: 0°-80° Supinación: 0°-75°	Flexión: 0°-150° Pronación: 0°-80° Supinación: 0°-79°
Muñeca	Flexión: 0°-80° Extensión: 0°-69,5° Desviación radial: 0°-20° Desviación cubital: 0°-30°	Flexión: 0°-80° Extensión: 0°-70° Desviación radial: 0°-20° Desviación cubital: 0°-30°
Cadera	Flexión: 0°-122° Extensión: 0°-10°	Flexión: 0°-125° Extensión: 0°-15°
Rodilla	Deformidad en flexión a 140° Extensión: - 102°	Deformidad en flexión a 132° Extensión: - 100°
Tobillo	Dorsiflexión: 11° Plantiflexión: 58°	Dorsiflexión: 10° Plantiflexión: 38°

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Tabla 2 Resultados evaluación fuerza muscular con escala Daniels Modificada

MUSCULO/GRUPO MUSCULAR	RESULTADO
Grupo muscular de la mímica facial	Normal (arco completo contra la gravedad y resistencia completa)
<b>MIEMBRO SUPERIOR</b>	
Deltoides anterior y posterior	4
Deltoides medio	3+
Supraespinoso	3+
Pectoral mayor	3+
Dorsal ancho	3+
Infraespinoso	3+
Subescapular	3+
Bíceps braquial	4
Tríceps braquial	3+
Flexores de muñeca	4
Extensores de muñeca	4
Trapezio porción superior	3+
<b>TRONCO</b>	
Cuadrado lumbar	4
Recto abdominal	3-
Oblicuos abdominales	3-
<b>MIEMBROS INFERIORES</b>	
Psoas	2+
Glúteo mayor	2+
Glúteo medio	3-
Flexores de rodilla	2+
Aductores	2+
Cuádriceps	2-
Gastrocnemios	2+
Tibial anterior	3

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

En el dominio tegumentario: se observa rubicundez en ambas rodillas, en miembros inferiores se denota una baja temperatura en comparación a otras partes del cuerpo. El trabajador no refiere historial de lesiones por presión.

## Limitaciones en la actividad y restricciones en la participación en el contexto laboral

Al analizar el contexto laboral del empleado, se evidencian varias limitaciones en las funciones que requieren desplazamiento, tales como dictar charlas y realizar recorridos para estudiantes de movilidad académica. El acceso al bloque C debe hacerse a través de una rampa por donde transitan los vehículos, la cual no cuenta con la señalización adecuada, lo que compromete su seguridad. En cuanto a la biblioteca, el empleado solo puede acceder a los primeros dos pisos, sin la posibilidad de acceder a las demás áreas. Además, se ha identificado que no puede ingresar a algunos de los laboratorios de

simulación, y tampoco tiene acceso al quinto piso del bloque C. Estas limitaciones también se extienden a los recorridos en otros campus pertenecientes a la universidad, lo que dificulta su movilidad dentro de la institución.

En este contexto, en 2022 se realizó una inspección al puesto de trabajo por parte de la Institución Educativa Universidad CES, en colaboración con ARL SURA. Durante esta evaluación, se identificaron diversas condiciones que requerían ajustes en el espacio laboral. Entre las recomendaciones propuestas se incluyen la modificación de la altura del escritorio para facilitar el ingreso de la silla de ruedas, ocasionando que el trabajador mantenga posturas forzadas, lo que genera molestias musculoesqueléticas en los hombros, codos y muñecas a lo largo de la jornada laboral. Asimismo, se recomendó la alineación del borde superior de las pantallas para mantener el cuello en posición neutral, la reubicación de las pantallas para evitar la rotación del cuello, y la modificación de la altura de las pantallas a nivel de los ojos para prevenir la flexión o extensión excesiva del cuello. Además, se sugirió la instalación de un extensor de mesa para permitir que los antebrazos se mantengan a 90° y facilitar la digitación, aunque, a la fecha, esta modificación aún no se ha realizado. También se recomendó la ampliación de la puerta de ingreso a la oficina para mejorar el acceso.

Como parte de las medidas para garantizar la accesibilidad del empleado, la Institución de Educación Superior implementó adaptaciones en la infraestructura y ajustes en el puesto de trabajo conforme a las recomendaciones previamente mencionadas. Se optó por un espacio de trabajo individual que permitiera la circulación interna utilizando la silla de ruedas. También se habilitó la puerta del segundo piso del bloque A, lo que permitió al empleado acceder a las zonas de alimentación. Además, se reparó el sensor de encendido de la luz en el baño accesible del edificio.

No obstante, el empleado enfrenta dificultades para trasladarse al baño, ya que el acceso más cercano se encuentra en el segundo piso del bloque A, a aproximadamente 24.09 metros de su oficina. También puede utilizar los baños adaptados ubicados en otros bloques de la institución, con excepción de los que están en la nueva sección del bloque B. En estos últimos, el empleado refiere que no hay suficiente espacio para maniobrar con la silla de ruedas, ya que debe desmontar los apoyabrazos para poder ingresar.

## Evaluación ergonómica

### ROSA

Los resultados obtenidos se presentan en las tablas 3, 4, 5, y 6 (Fuente: elaboración propia):

Tabla 3 Sección A: evaluación de la silla

Criterio	Resultado	Valor según Norma	Puntaje
Altura de la silla	Ángulo de la rodilla: 77,5°	Rodillas a 90°	3
Profundidad del asiento	Distancia entre el borde de la silla y el ángulo poplíteo: 3,62 cm	De 3-8 cm de espacio entre la rodilla y el asiento.	1

## Tronco

Tabla 7 Cuello estático

Criterio	Valor	Valor de referencia	Nivel de Riesgo
Flexión y extensión de cabeza y cuello	4,1°	0-20°	Aceptable

Fuente: elaboración propia

Tabla 8 Tronco dinámico

Criterio	Valor	Valor de referencia	Zonas	Nivel de Riesgo
Flexo-extensión de tronco	0,9°	1°-20°	Zona 4	No aceptable
Inclinación de tronco	4,3°	0°-10°	Zona 1	Aceptable

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

## Cabeza y cuello

Tabla 9 Cabeza estático

Criterio	Valor	Valor de referencia	Nivel de Riesgo
Flexión y extensión de cuello	- 0,3°	0-25°	No recomendado

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Tabla 10 Cabeza dinámico

Criterio	Valor	Valor de referencia	Zonas	Nivel de Riesgo
Inclinación de cabeza	10,8°	(- 10°) - 10°	Zona 2	Aceptable
Línea de visión	16,1°	0°-40°	Zona 3	No aceptable

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

## Brazos, antebrazos y mano

Tabla 11 Hombro estático

Criterio	Valor	Valor de referencia	Nivel de Riesgo
Flexión de hombro	- Derecho: 31° -Izquierdo: 24,3°	20°-60°	- No recomendado -Aceptable

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

\*Se encontró el hombro derecho elevado lo cual genera una postura con un nivel de riesgo no recomendado

Tabla 12 Codo y muñeca estático

Criterio	Valor	Valor de referencia	Nivel de Riesgo
Flexo-extensión de codo	- Derecho: 59,7° -Izquierdo: 73,3°	-Flexión: <150° -Extensión: <10°	Aceptable Aceptable
Flexo-extensión de muñeca	- Derecho: 5,1° -Izquierdo: 2,9°	-Flexión y extensión: <90°	Aceptable
Desviación de muñeca	- Derecho: 3,6° -Izquierdo: 4,2°	-Desviaciones: <20°	Aceptable

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Criterio	Resultado	Valor según Norma	Puntaje
Reposabrazos	Demasiado altos, hombros elevados	Codos alineados con los hombros, hombros relajados	4
Espaldar	No hay soporte lumbar	Silla con soporte lumbar entre 95° y 110°	4
Puntaje final Sección A	8 El resultado no es aceptable según lo sugiere la norma.		

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Tabla 4 Sección B: evaluación del monitor y teléfono

Criterio	Resultado	Valor según Norma	Puntaje
Monitor	Distancia entre la pantalla y los ojos: 43,25 cm	Distancia entre la pantalla y los ojos: 40-75 cm	2
Teléfono	Distancia del teléfono: 48,1 cm. No tiene opción de manos libres.	Distancia del teléfono: ≤30 cm, con opción manos libres	2
Puntaje final sección B	2 El resultado es aceptable		

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Tabla 5 Sección C: evaluación del mouse y teclado

Criterio	Resultado	Valor según Norma	Puntaje
Mouse	No alineado con el hombro	Alineado con el hombro, muñeca en posición neutra	4
Teclado	Muñecas en neutro, hombros relajados	Muñecas en neutro, hombros relajados	3
Puntaje final sección C	5 No aceptable en lo establecido por la norma		

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Tabla 6 Puntuación final

Puntaje	
Sección A	8
Sección B	2
Sección C	5
Puntuación final	8

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Nota: La norma sugiere que puntajes mayores a 5 puntos pueden generar trastornos musculoesqueléticos con el tiempo. Estos puntajes indica un nivel de riesgo alto con potencial de generar trastornos musculoesqueléticos asociados a condiciones inadecuadas del puesto de trabajo.

## ISO

Los resultados de la norma ISO se presentan en las tablas 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 (Fuente: elaboración propia):

Tabla 13 Hombro dinámico

Criterio	Valor	Valor de referencia	Zonas	Nivel de Riesgo
Flexión de hombro	- Derecho: 37,8° - Izquierdo: 0°	- Flexión: 0-20°	Zona 1	Aceptable Aceptable
Abducción de hombro	- Derecho: 18,9° - Izquierdo: 35,4°	1°-20°	Zona 1 Zona 2	Aceptable

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Tabla 14 Miembros inferiores estático.

Criterio	Valor	Valor de referencia	Nivel de Riesgo
Flexión de rodilla	64,5°	90°-135°	No recomendado

Descripción complementaria | Elaborado por: Elaboración propia

Nota: La norma sugiere que se debe intervenir todas las evaluaciones con resultado de un nivel de riesgo no recomendado o no aceptable, con el fin de evitar complicaciones musculo esqueléticas a futuro.

## Discusión:

Como se mencionó en la introducción, los reportes específicos de seguridad y salud en el trabajo relacionados con la Miopatía Nemalínica (MN) son escasos. Por esta razón, la discusión se desarrollará a partir de estudios realizados en personas con discapacidad física. Se entiende por discapacidad física a aquellas personas que presentan, de manera permanente, deficiencias funcionales que pueden ser de origen musculo esquelético, neurológico, tegumentario, o asociadas con la pérdida o ausencia de alguna parte del cuerpo, así como trastornos del movimiento corporal (Ministerio de Educación, 2013). Estas deficiencias pueden generar diferentes niveles de dificultad en el desarrollo de la vida cotidiana y la interacción con el entorno (Ministerio de Educación, 2013). En este contexto, lo ideal es crear las condiciones necesarias para que el empleado pueda realizar sus funciones, desplazarse y cumplir con sus deberes de la manera más independiente posible (Gómez et al., 2021).

Según Escobar et al. (2021), es fundamental diseñar un espacio laboral que se ajuste a los requerimientos del empleado, ya que la ergonomía en el puesto de trabajo es clave para la prevención de lesiones, tanto a corto como a largo plazo (Luis et al., 2022). En este sentido, tras el análisis de las modificaciones implementadas por la Institución de Educación Superior junto con la empresa Suramericana, y los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas mediante los formatos ISO 11226: 2000 “Ergonomics – Evaluation of static working postures” y ROSA (Rapid Office Strain Assessment), se destacan los siguientes puntos:

Un estudio previo demostró que las puntuaciones del formato ROSA están más estrechamente relacionadas con los síntomas musculo esqueléticos que las puntuaciones obtenidas mediante el método RULA, el cual está asociado principalmente al uso de computadoras en el ámbito ocupacional (De Barros et al., 2022). En este estudio, se vinculan principalmente las extremidades superiores, así como la cabeza y el cuello. En el presente caso, tras la aplicación del método ROSA, se observó un nivel de riesgo alto que podría generar trastornos musculo esqueléticos (Sonne et al., 2012). Por tanto, este método resulta útil para detectar los factores de riesgo a los cuales el empleado está expuesto.

Por otro lado, Gattamelata y Fagnoli (2022) aplicaron el método de evaluación ISO en trabajadores de una compañía manufacturera. En su estudio, se destacó que, al diseñar un puesto de trabajo, no solo se deben considerar las tareas generales que realiza el empleado, sino también las actividades elementales. Esta perspectiva permite obtener información crucial sobre las posiciones incómodas, la fatiga y otros factores que afectan la actividad laboral. Así, se han propuesto diversas herramientas y métodos para reducir la exposición a los riesgos musculo esqueléticos. También se resalta la importancia de capacitar a los trabajadores sobre la ergonomía, una iniciativa que se evidenció en este caso, ya que SURA ARL brindó formación sobre la adecuada higiene postural, lo cual se reflejó en el hecho de que el empleado reportó una mejora en su postura tras dichas capacitaciones.

En cuanto a la silla de ruedas del empleado, se observó que no es ajustable en altura ni en profundidad, lo que ocasiona que sea demasiado baja, generando un ángulo de flexión de rodilla inferior a 90°. Además, el respaldo de la silla no permite regular la inclinación, lo que obliga al trabajador a adoptar una postura de flexión anterior del tronco sin apoyo completo en el espaldar, lo que produce rotación. Esta postura asimétrica incrementa la presión en la zona glútea y la actividad de los músculos posturales. Por esta razón, el empleado reporta que debe realizar técnicas de liberación de presión durante la jornada laboral. En este sentido, Sonne et al. (2012) indicaron que estas posturas compensatorias en el tronco y la pelvis afectan la curva de la columna lumbar, ya que la falta de soporte lumbar incrementa la tensión muscular en la zona baja de la espalda y provoca la pérdida de la curvatura lordótica natural. Es probable que las molestias en la zona lumbar que el paciente reporta durante la evaluación clínica sean consecuencia de estas posturas incorrectas. Como afirman Escobar et al. (2021), la ausencia de respaldo lumbar genera malestares musculo esqueléticos en la zona dorsal y lumbar, que se intensifican durante actividades laborales prolongadas, lo que causa fatiga muscular y hace al empleado más susceptible a trastornos musculo esqueléticos (Matos y Arezes, 2015). De no realizarse modificaciones oportunas, estas alteraciones podrían desencadenar cambios biomecánicos y fisiológicos que podrían dar lugar a alteraciones crónicas, tal como indica Lillo (2020).

En cuanto al joystick de la silla de ruedas, este no permitía el acceso completo al puesto de trabajo, por lo que se ajustó su altura. Sin embargo, esto obligó al empleado a realizar extensión, rotación e inclinación del cuello para utilizar los video terminales, lo que aumentó la actividad e irritabilidad de los músculos extensores y rotadores cervicales. Además, el escritorio, que también funciona como reposabrazos, no es ajustable. Se encuentra posicionado demasiado alto, lo que obliga al usuario a elevar y abducir los hombros durante el uso del teclado y el mouse, lo que incrementa la carga en el trapecio superior y los estabilizadores del hombro. Como señalan Matos et al. (2015), la elevación de los hombros genera un aumento de la carga estática y mayor actividad en los músculos de la parte superior de la espalda, los hombros y el cuello. Además, el mouse no está alineado correctamente con el hombro, y la muñeca descansa sobre una superficie dura, lo que probablemente está provocando las parestesias reportadas en muñeca y dedos tras el uso prolongado. Esto se debe a los procesos de deterioro de las articulaciones, ligamentos y tendones, que resultan en afectaciones musculo esqueléticas debido a las compresiones nerviosas causadas por la presión elevada en los tejidos que rodean los nervios de las extremidades superiores, como mencionan Anghel et al. (2007).

Por otro lado, se han identificado limitaciones en el desplazamiento del empleado, lo que obstaculiza su accesibilidad

a varios lugares. Lillo (2020) propone un orden para el análisis de la accesibilidad de los espacios en un edificio: el entorno y espacio público, el acceso desde el exterior, la circulación interior vertical (ascensores, rampas, escaleras), la circulación horizontal (pasillos), los espacios higiénicos sanitarios, y, por último, los espacios de uso público. De manera similar, Escobar et al. (2021) mencionan que la adecuación de la infraestructura debe realizarse conforme a las características de la discapacidad del empleado, adaptando los diferentes espacios de la empresa para garantizar su seguridad y comodidad al moverse. En este caso, se modificaron algunas limitaciones, como el acceso a la zona de comidas desde el segundo piso del bloque A, el establecimiento de un puesto de trabajo individual y la ampliación de la puerta de ingreso a la oficina. No obstante, algunos lugares de la institución siguen siendo de difícil acceso, como algunos laboratorios de simulación con espacios reducidos, los baños adaptados en el bloque B, algunas salas de reunión en diferentes bloques, y el acceso al bloque C, que no cuenta con una rampa diseñada específicamente para personas con discapacidad física. Debido a esto, se decidió que la entrada fuera por la rampa destinada a los vehículos, aunque, según el artículo de circulación vertical de la Norma Técnica Colombiana 6047 (*Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013*), esta rampa no cumple con los criterios establecidos para su adecuado uso.

## Limitaciones:

En el análisis de caso realizado, se identificaron algunas limitaciones relacionadas con la generación del análisis de puesto de trabajo, cuyo objetivo era determinar si las condiciones laborales eran adecuadas según las necesidades del usuario. No obstante, el alcance del análisis se restringió a evaluar las condiciones existentes y los posibles riesgos para la salud derivados de la exposición a dichas condiciones. Dado que el enfoque fue descriptivo, no fue posible realizar ajustes o cambios al puesto de trabajo. Además, se contó con datos autoinformados sobre la historia clínica del usuario, los cuales no pudieron ser verificados con la documentación disponible, especialmente en lo que respecta a las atenciones recibidas y sus fechas.

Los datos sobre la patología del usuario son limitados debido a que se trata de una enfermedad rara, lo que obligó a centrar el análisis en los hallazgos relacionados con la discapacidad y sus características, en lugar de la patología en sí. Como resultado, los hallazgos sobre las condiciones laborales no contaron con fuentes extensas en relación con la mielopatía Nemaánica.

## Conclusión:

Este reporte de caso analiza el proceso de adaptación ergonómica del puesto de trabajo de un empleado con discapacidad en una Institución de Educación Superior. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación y análisis de los métodos ISO 11226 y ROSA permiten realizar ajustes específicos según las tareas requeridas por el trabajador, promoviendo un buen desempeño, conservación de la salud y bienestar físico. Se encontró puntajes inadecuados en la evaluación ISO 11226 que nos indicó un riesgo no recomendado en cabeza, cuello, brazo, antebrazo y mano, mientras que la evaluación ROSA reveló un nivel de riesgo alto con posibilidad de generar

trastornos musculoesqueléticos, debido a la baja puntuación obtenida en la evaluación de silla, mouse, monitor y teléfono. Por lo tanto, se recomienda realizar modificaciones para prevenir dichos trastornos musculoesqueléticos y llevar a cabo evaluaciones periódicas para determinar mejoras ergonómicas, considerando nuevas tareas, cambios en el entorno laboral o el mobiliario y dispositivos.

El análisis del puesto de trabajo permite identificar factores a mejorar y desarrollar un plan de acción para mitigar los riesgos ergonómicos, protegiendo la productividad y el bienestar del trabajador, mejorando su inclusión laboral y garantizando entornos accesibles. La evidencia empírica resalta la necesidad de adaptar los espacios de trabajo y promover la educación sobre ergonomía para prevenir trastornos musculoesqueléticos. Sin embargo, también destaca que las adaptaciones y la accesibilidad en infraestructuras aún son insuficientes, lo que resalta la necesidad de mejoras continuas para asegurar un entorno inclusivo y seguro para empleados con discapacidad.

En cuanto a la opinión del trabajador sobre el estudio, ha señalado posibles mejoras en su oficina y expresó inconformidades sobre su puesto de trabajo, aunque hasta la fecha no se han realizado los cambios necesarios. Respecto a la movilidad entre bloques, ha notado avances en la comunicación entre los bloques B y C, y se muestra agradecido por las estructuras existentes, aunque observa que no hay adaptaciones específicas para moverse entre bloques. Destaca, además, que los vigilantes están atentos a cualquier posible incidente. El trabajador considera que este estudio puede ser útil para implementar los cambios necesarios.

## Recomendaciones:

Es recomendable realizar una evaluación detallada de las condiciones antropométricas del trabajador con el fin de determinar los ajustes necesarios en el mobiliario, particularmente en el caso de un escritorio adaptado para una silla de ruedas. Los resultados obtenidos a partir de las evaluaciones utilizando las normas ISO 1126 y ROSA han mostrado un puntaje inadecuado, lo que sugiere la necesidad de realizar modificaciones en la altura del escritorio. Además, se debe considerar la mejora de la accesibilidad entre los distintos bloques y las áreas que frecuenta regularmente el trabajador, con el objetivo de evitar lesiones musculoesqueléticas y mejorar su eficiencia laboral.

## Conflictos de interés:

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

## Agradecimiento:

Agradecemos la disposición y el acompañamiento de nuestro asesor, quien constantemente nos guio e inspiró a construir un proceso consciente y riguroso. También agradecemos a los jurados de evaluación por su valoración objetiva a nuestro trabajo.

## Referencias:

- Anghel, M., Lungeanu, D., ARGESANU, V., & cristina talpos-niculescu. (2007). Musculoskeletal Disorders ( Msds ) – Consequences of Prolonged Static Postures. *Journal of Experimental Medical & Surgical Research*, 4.
- Campos, V., Sebastian, J., Caicedo, C., Rodríguez, M., & James, J. (2021). La situación laboral de las personas con discapacidad en Colombia desde un enfoque local. *Revista de Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa*, 31, 280–300. [www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/4404](http://www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/4404)
- Claeys, K. G. (2020). Congenital myopathies: an update. In *Developmental Medicine and Child Neurology* (Vol. 62, Issue 3). <https://doi.org/10.1111/dmcn.14365>
- Congreso de Colombia. (2013). Ley 1618 de 2013. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=52081>
- Congreso de Colombia. (2019). Ley 1996 de 2019. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=99712>
- De Barros, F. C., Moriguchi, C. S., Chaves, T. C., Andrews, D. M., Sonne, M., & de Oliveira Sato, T. (2022). Usefulness of the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) tool in detecting differences before and after an ergonomics intervention. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05490-8>
- Escobar, N., Derly, G., Clavijo, M., Consuelo Muñoz Martínez, D., & Ocupacional, S. (2021). Propuesta ergonómica de capacitación laboral para personas con discapacidad física de miembros inferiores.
- Gattamelata, D., & Fagnoli, M. (2022). Development of a New Procedure for Evaluating Working Postures: An Application in a Manufacturing Company. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph192215423>
- Gómez, K. V. A., Buenahora, O. R., & Ulloa, V. A. B. (2021a). The Reasonable Adjustments: Labor Inclusion Strategy for People with Functional Diversity in Colombia. *Juridicas CUC*, 17(1), 9–42. <https://doi.org/10.17981/juridcuc.17.1.2021.01>
- Gómez, K. V. A., Buenahora, O. R., & Ulloa, V. A. B. (2021b). The Reasonable Adjustments: Labor Inclusion Strategy for People with Functional Diversity in Colombia. *Juridicas CUC*, 17(1), 9–42. <https://doi.org/10.17981/juridcuc.17.1.2021.01>
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. (2009). Norma técnica Colombiana NTC 5723.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2013). Norma técnica Colombiana NTC 6047.
- Laitila, J., & Wallgren-Pettersson, C. (2021). Recent advances in nemaline myopathy. In *Neuromuscular Disorders* (Vol. 31, Issue 10). <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2021.07.012>
- Lillo, K. J. (2020). Metodología para adaptar puestos de trabajo de oficina para personas con discapacidad. *Rev Ergon Invest Desar*, 2(1), 74–92.
- Luis, A. ; Vega Martínez, A., Benjamín, C., & García, R. (2022). Prevención de lesiones y ergonomía implementando el método rosa dirigido al personal de gestión de talento humano de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.
- Matos, M., & Arezes, P. M. (2015). Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Procedia Manufacturing*, 3, 4689–4694. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.562>
- Mina Viveros Ana Cilena, D. A. L. A. (2021). Aspectos normativos relacionados con las enfermedades huérfanas y de alto costo en el SGSSS.
- Ministerio de Educación. (2013). Instructivo categorías de discapacidad, capacidades o talentos excepcionales y trastornos específicos en el aprendizaje escolar y el comportamiento.
- Moreno, C. A. M., Artilheiro, M. C., Fonseca, A. T. Q. S. M., Camelo, C. G., de Medeiros, G. C., Sassi, F. C., de Andrade, C. R. F., Donkervoort, S., Silva, A. M. S., Dalfior-Junior, L., Abath-Neto, O. L., Reed, U. C., Bönnemann, C., & Zanoteli, E. (2023). Clinical Manifestation of Nebulin-Associated Nemaline Myopathy. *Neurology: Genetics*, 9(1). <https://doi.org/10.1212/NXG.0000000000200056>
- Polastri, M., Schifino, G., Tonveronachi, E., & Tavalazzi, F. (2019). Respiratory treatment in a patient with nemaline myopathy. *Clinics and Practice*, 9(4). <https://doi.org/10.4081/cp.2019.1209>
- Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. (2012). Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA – Rapid office strain assessment. *Applied Ergonomics*, 43(1). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008>