UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN EL TRABAJO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

JOSE FRANCO RENATO SILVA REAÑO

LIMA – PERÚ

2026

ASESOR

JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DR. MAEG ALBERTO ARRIOLA ESCALANTE

PRESIDENTE

MG. RAUL ASTETE CORNEJO

VOCAL

DR. RAUL JESUS GOMERO CUADRA

SECRETARIO

DEDICATORIA.

A mis padres, por haberme enseñado con su ejemplo incondicional el verdadero valor del trabajo, la honestidad y la constancia del esfuerzo. Cada paso de este camino académico es el reflejo de sus enseñanzas y el fruto de su dedicación.

AGRADECIMIENTOS.

A mis maestros y docentes de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), cuya sabiduría y exigencia sembraron en mí la semilla de un árbol que hoy crece firme hacia la excelencia científica y profesional.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado

UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	SILVA REAÑO JOSE FRANCO RENATO

Pertenecientes al programa de la **MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE**, autores del trabajo titulado: **INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN EL TRABAJO**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el grado de **MAESTRO EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE** bajo la modalidad de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	ASTETE CORNEJO JONH MAXIMILIANO	FAMED	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **5%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3058113330**; fecha de entrega: **13-10-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 13 de octubre de 2026**

Firma del asesor N° DNI: 23991826 ORCID: 0000-0001-6225-6720	Firma del Co-asesor N° DNI: ORCID:

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 1

1.1. CUESTIONARIO NÓRDICO MUSCULOESQUELÉTICO (NMQ) Y SUS VERSIONES EXTENDIDAS 9

1.2. ESCALAS DE DOLOR, DISCAPACIDAD FUNCIONAL Y CALIDAD DE VIDA EN TME LABORALES (DASH, ODI, NDI, CMDQ, WHOQOL) 33

1.3. SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TME EN EL TRABAJO 66

II. CONCLUSIONES 90

III. RECOMENDACIONES 92

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 94

RESUMEN

El presente portafolio de trabajos tiene la finalidad de analizar la evidencia científica y normativa respecto a instrumentos de medición y los sistemas de vigilancia epidemiológica de trastornos músculo-esqueléticos (TME) en el ámbito laboral. Aunque los TME Son una causa importante de discapacidad y ausentismo laboral en el mundo, persisten limitaciones de estandarización y articulación de herramientas de evaluación funcional dentro de sistemas de vigilancia ocupacional. El estudio se desarrolló mediante una revisión documental, basada en literatura científica nacional e internacional, y normativas técnicas. El portafolio se configuró en tres ejes de análisis: i) Cuestionario nórdico musculoesquelético (NMQ) y sus versiones extendidas; ii) revisión de escalas clínicas de dolor, discapacidad funcional y calidad de vida relacionadas con TME laborales; y iii) evaluación de sistemas de vigilancia epidemiológica y recomendaciones ergo-optimales en salud ocupacional.

Los resultados apuntan en la dirección de que el NMQ y sus diversas adaptaciones mostraron adecuada validez y confiabilidad para detectar síntomas musculoesqueléticos. Además de las escalas funcionales que cuantifican el efecto de los trastornos de los músculos y los huesos en la capacidad física, el desempeño en el trabajo, y eventualmente la calidad de vida del trabajador. En el plano normativo, se evidenció que entidades normativas internacionales como OSHA, NIOSH, INSST cuentan con modelos mucho más estructurados y cuantitativos respecto a la vigilancia ergonómica, mientras que el marco normativo peruano cuenta con limitaciones con respecto a la estandarización, fiscalización e integración de herramientas clínicas funcionales.

Y se concluye que es un hecho que existen sistemas de vigilancia epidemiológica de los trastornos de los músculos y los huesos que deben fortalecerse mediante la incorporación de herramientas validadas y criterios ergonómicos estandarizados mediante evaluaciones funcionales objetivas que permitan la detección precoz de los trastornos musculoesqueléticos. La interacción conjunta entre norma, ergonomía y escalas clínicas contribuiría a mejorar la toma de decisiones en salud ocupacional, aumentar la implementación de las intervenciones preventivas y disminuir las tasas de discapacidad y enfermedades profesionales en la población laboral afectada.

PALABRAS CLAVE: salud laboral, dolor musculoesquelético, monitoreo epidemiológico, ergonomía (DeCS)

ABSTRACT

The present portfolio of works aims to analyze the scientific and regulatory evidence regarding measurement instruments and epidemiological surveillance systems for musculoskeletal disorders (MSDs) in the workplace. Although MSDs are a significant cause of disability and absenteeism in the workplace worldwide, limitations in the standardization and integration of functional assessment tools within occupational surveillance systems persist.

The study was conducted through a documentary review, based on national and international scientific literature, and technical regulations. The portfolio addressed three areas: i) Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) and its extended versions; ii) review of clinical scales for pain, functional disability, and quality of life related to work-related MSDs; and iii) evaluation of epidemiological surveillance systems and ergo-optimal recommendations in occupational health.

The findings indicate that the NMQ and its various adaptations showed adequate validity and reliability for detecting musculoskeletal symptoms. Functional scales also quantify the impact of MSDs on physical capacity, work performance, and, ultimately, workers' quality of life. At the regulatory level, the review found that institutions such as OSHA, NIOSH, and INSST have substantially more structured and quantitative models for ergonomic surveillance, whereas the Peruvian regulatory framework has limitations in standardization, enforcement, and the integration of clinical tools for functional assessment.

And it is concluded that it is a fact that there are epidemiological surveillance systems for musculoskeletal disorders that need to be strengthened through the incorporation of validated tools and standardized ergonomic criteria through

objective functional evaluations that allow for the early detection of musculoskeletal disorders. The joint interaction between standards, ergonomics, and clinical scales would contribute to improving decision-making in occupational health, increasing the implementation of preventive interventions, and reducing the rates of disability and occupational diseases in the affected working population.

KEYWORDS: Occupational health, musculoskeletal pain, ergonomics, epidemiological monitoring (MeSH)

I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Introducción

Las lesiones musculoesqueléticas laborales afectan músculos, tendones, articulaciones, nervios y tejidos de soporte, generando dolor, rigidez y molestias que el propio entorno laboral origina o empeora con el paso del tiempo. No se trata de lesiones súbitas, sino de un deterioro progresivo silencioso conforme el trabajador se expone de manera repetida a condiciones físicas desfavorables (1). Estas afecciones son una de las principales causas de discapacidad y de años vividos con limitación funcional (2).

Numerosos factores de riesgo contribuyen al desarrollo de estos trastornos, que pueden ser en físicos, organizacionales, psicológicos e individuales. Entre los físicos se destaca el trabajo repetitivo, las posturas estáticas o incómodas, el uso consecutivo de la computadora y un puesto laboral con diseño deficiente. En el ámbito organizacional y psicosocial influyen las altas exigencias, la baja autonomía, el escaso apoyo y el estrés. A nivel individual se asocian el sexo femenino, la edad, la mayor experiencia laboral, la falta de actividad física, el bajo nivel educativo, la ausencia de capacitación ergonómica y hábitos nocivos (3,4).

Una característica central de estas lesiones es que no se limitan al dolor, sino que también generan pérdida de movilidad y dificultad para realizar movimientos con precisión, limitaciones que pueden ser temporales al inicio pero que, sin intervención oportuna, tienden a volverse permanentes y a afectar tanto el desempeño laboral como la vida diaria del trabajador. A esto se suma que su impacto económico es enorme, los costos derivados de la atención médica, el ausentismo y la pérdida de productividad representan una carga de miles de

millones para las empresas y los sistemas de salud pública, lo que convierte a estas condiciones en una prioridad para la salud ocupacional a nivel global (5,6).

En ese sentido, contar con un sistema de vigilancia epidemiológica que, analice e interprete continuamente los datos sobre la salud de una población es la base sobre la que se construyen las políticas sanitarias efectivas. En el ámbito laboral, este seguimiento sistemático cumple un rol fundamental, ya que permite identificar con anticipación factores laborales que son un riesgo para la salud de los empleados, ya sean propios de los puestos, de las condiciones físicas del ambiente o del proceso productivo en sí mismo. Un sistema de vigilancia epidemiológica bien estructurado no solo contribuye a reducir la aparición de estas lesiones, sino que, al mejorar el entorno de trabajo, genera un efecto positivo que se extiende hacia la productividad y el bienestar en el trabajo (7,8).

La vigilancia integral de la salud laboral necesita indicadores de la relación trabajo-salud, por lo que, las encuestas de condiciones de trabajo, empleo y salud se vuelven clave porque, mediante cuestionarios aplicados a muestras representativas, permiten recoger información sobre exposiciones laborales y la percepción del propio estado de salud, aspectos directamente vinculados con la identificación de trastornos musculoesqueléticos (9). Estas encuestas, junto con los registros de seguridad social relacionados con accidentes y enfermedades profesionales, ofrecen un panorama más completo del entorno laboral. Al integrarlas, es posible fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica orientados a los TME, favoreciendo un monitoreo más preciso de sus manifestaciones y de los factores que los originan en la población trabajadora (10).

La literatura especializada muestra que la medición de los TME en el trabajo evalúa instrumentos para medir la exposición a factores de riesgo como el Método de Acciones Repetitivas Ocupacionales, el Índice de Esfuerzo Físico y la Herramienta de Evaluación del Riesgo de Lesiones Musculoesqueléticas por Movimientos Repetitivos, entre otros, así como herramientas diseñadas para identificar síntomas musculoesqueléticos, como el Cuestionario Nórdico. A ello se suman tecnologías recientes, entre ellas la electromiografía y los sistemas de captura de movimiento con sensores inerciales, que permiten obtener datos más precisos sobre la carga fisiológica y biomecánica. Esta diversidad de métodos muestra la complejidad del fenómeno, y a su vez evidencia una falta de uso sistemático e integrado dentro de los sistemas de vigilancia epidemiológica (11).

A pesar de contar con varias herramientas de evaluación, persiste una brecha importante en la estandarización de los instrumentos de tamizaje. En diversas situaciones se implementan cuestionarios que no han sido validados psicométricamente, ya sea porque son ajenos a la realidad peruana o, por el contrario, porque no permiten anticipar la evolución del estado funcional. Esta disparidad metodológica hace que no podamos contar con una única visión sobre el recorrido y las objeciones de cada determinado instrumento y, por tanto, le resta fuerza a su aportación en los sistemas de vigilancia epidemiológica. En consecuencia, la información que se genera es dispersa y no siempre orienta sobre decisiones preventivas oportunas. Debido a lo anterior, se hace necesario el análisis de cómo se están utilizando, qué dimensiones de los trastornos musculo-esqueléticos son capaces de captar y cómo se dan conjugados con los sistemas de vigilancia de los trabajadores. Así, en el marco de las anteriores consideraciones, el

presente estudio pretende profundizar en la articulación que mantienen los instrumentos de medición con los sistemas de vigilancia, con la intención de dar pie a una evidencia que permita fortalecer la detección precoz, las intervenciones más eficientes y, al fin y al cabo, disminuir la carga de los trastornos musculo-esqueléticos en el ámbito laboral.

Formulación del problema

¿Cuál es la evidencia científica actual de instrumentos de medida y sistemas de vigilancia epidemiológica de trastornos músculo-esqueléticos en el trabajo, obtenida a partir de una revisión documental?

Justificación

Justificación teórica

Desde una perspectiva teórica el estudio permitirá consolidar y analizar de manera crítica la evidencia existente en torno al Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos y las escalas destinadas a medir la discapacidad funcional. La sistematización de esta evidencia permitirá clarificar su estructura teórica, la validez y la pertinencia de sus constructos en los espacios laborales. De esta manera se generará un sustento teórico más riguroso que impulse la comprensión integral de los instrumentos y su aporte real a la vigilancia epidemiológica de los trastornos musculoesqueléticos.

Justificación práctica

Desde una perspectiva aplicada este estudio justificará la existencia de un marco más claro para el médico ocupacional el cual le va a permitir elegir y utilizar

instrumentos que estén validados, que sean sensibles y pertinentes para el momento del diagnóstico de la aptitud laboral, la evolución clínica de los trabajadores y la toma de decisiones sobre el retorno al trabajo. La identificación de instrumentos apoyados metodológicamente va a permitir mejorar la calidad del tamizaje, evitar interpretaciones erróneas y fortalecer las intervenciones orientadas a la prevención del daño musculoesquelético y en consecuencia va a tener un impacto directo en la práctica clínica, así como en el ámbito de la gestión laboral.

Justificación social

Desde la perspectiva social, esta investigación se justificará porque contribuirá a mejorar la detección precoz de los TME en los trabajadores, favoreciendo intervenciones que reduzcan la discapacidad, el ausentismo y la carga económica asociada a estas condiciones. Al analizar cómo los instrumentos de medición se integran en los sistemas de vigilancia epidemiológica, el estudio permitirá identificar los vacíos operativos que afectan la prevención en el entorno laboral. De este modo, se aportará evidencia que beneficiará no solo a los trabajadores, sino también a las organizaciones y al sistema de salud conjuntamente.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la evidencia científica y normativa sobre instrumentos de medición y sistemas de vigilancia epidemiológica de trastornos músculo-esqueléticos en el trabajo.

Objetivos específicos

Sintetizar la evidencia científica actual sobre el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético (NMQ) y sus versiones extendidas.

Sintetizar la evidencia científica actual sobre escalas de dolor, discapacidad funcional y calidad de vida en TME laborales (DASH, ODI, NDI, WHOQOL)**.**

Sintetizar la evidencia científica actual sobre sistemas de vigilancia epidemiológica de TME en el trabajo, que integre de manera sistemática instrumentos de tamizaje y evaluación funcional en la gestión de salud ocupacional.

Metodología

Estrategia Metodológica

Esta investigación se basa en un diseño de revisión documentaria de tipo descriptivo y analítico, enfocado en la sistematización de evidencia científica y normativa técnica.

Fuentes de Información: Para garantizar la representatividad y calidad de los tres portafolios, se utilizarán las siguientes fuentes:

Bases de Datos Científicas (Enfoque Portafolio 1): Búsqueda sistemática en PubMed, SciELO y Scopus. Se utilizarán términos MeSH y DeCS como: "Nordic Musculoskeletal Questionnaire", "Psychometrics", "Sensitivity and Specificity", "Occupational Health Surveillance".

Repositorios Normativos (Enfoque Portafolio 2): Consulta de diarios oficiales como El Peruano (RM 375-2008-TR), y repositorios internacionales de alta jerarquía técnica: OIT, OMS, ACGIH, NIOSH (USA) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España.

Documentación Gris (Enfoque Portafolio 3): Informes técnicos de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), tesis de posgrado de universidades del ranking QS y protocolos internos de vigilancia de empresas líderes en el sector industrial que sirven como referencia de buenas prácticas.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión

Documentos publicados en un horizonte temporal de los últimos 10 años (2016-2026), priorizando los últimos 5 años para evidencia psicométrica.

Idiomas: Español e Inglés.

Estudios que aborden la validación de instrumentos (NMQ, DASH, ODI, NDI) o el diseño de sistemas de vigilancia centinela para TME en cualquier rubro industrial.

Exclusión

Guías de práctica clínica cuya última actualización sea anterior al 2015 o que hayan sido superadas por nuevas normas.

Documentos de opinión sin respaldo institucional o artículos científicos en revistas no indexadas (depredadoras).

Herramienta de Extracción de Datos: Se utilizó una Matriz de Análisis Documentario elaborada en Microsoft Excel, la cual permitirá organizar y cruzar la información de los tres portafolios. La matriz incluirá las siguientes columnas:

Identificación: Autor, año de publicación y país de origen.

Tipo de Documento: (Norma técnica, artículo original, revisión sistemática, informe institucional).

Una variable de análisis: (por ejemplo, la validez del NMQ, la utilidad del DASH o la estructura del sistema centinela).

Hallazgos clave: resumen del aporte principal del documento (en formato abstract).

Calidad de la evidencia: mediante el uso de una clasificación que puede ser de niveles de evidencia (Oxford o similar), o de niveles de rigor técnico institucional o ambos.

1.1. CUESTIONARIO NÓRDICO MUSCULOESQUELÉTICO (NMQ) Y SUS VERSIONES EXTENDIDAS

1.1.1. Introducción general al Cuestionario Nórdico Musculoesquelético (NMQ)

Aparición del Cuestionario Nórdico Musculoesquelético en su versión estandarizada

El Questionario Nórdico Musculoesquelético fue ideado por Kuorinka et al. en 1987 como una herramienta estandarizada para el screening de sintomatología musculo-esquelética, como una respuesta a la necesidad de tener un instrumento común que permitiera la identificación y la comparación entre poblaciones, y diferentes contextos, a nivel internacional. Esta herramienta fue sustentada por el Consejo Nórdico de ministros y se basó en cuestionarios médicos anteriormente utilizados con el objetivo de aumentar la homogeneidad en la recolección de datos y su comparabilidad entre estudios (12).

Desde entonces, se le ha conocido principalmente como el "Cuestionario Musculoesquelético Nórdico", nombre que fue adoptado posteriormente por Dickinson y otros autores para describir mejor su propósito. A lo largo de las décadas, este cuestionario se ha utilizado sobre todo en poblaciones laborales, donde permitió documentar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en diversos grupos de trabajadores. Su empleo en la población general ha sido menor, lo cual refuerza su tendencia hacia la salud ocupacional (13).

Objetivo clínico y epidemiológico del NMQ en medicina ocupacional

Este cuestionario propuesto por Kuorinka et al. (14), junto con sus diferentes adaptaciones, se ha empleado ampliamente para recopilar información sobre la

aparición, frecuencia y repercusiones de las molestias musculoesqueléticas, como dolor o incomodidad, especialmente en personal de enfermería. Puede ser aplicado tanto de forma autoadministrada como mediante entrevista (15). El cuestionario está compuesto por 28 preguntas de respuesta múltiple, estructuradas en secciones que permiten explorar de manera ordenada la presencia de síntomas musculoesqueléticos. La primera parte recoge datos generales sobre el empleado, como edad, sexo, antigüedad, horas trabajadas, peso, altura y lateralidad. Luego, se evalúan molestias en nueve regiones corporales: cuello, hombros, codos, muñecas o manos, espalda alta y baja, cadera o muslos, rodillas y tobillos o pies considerando tanto el último año como los últimos siete días y su posible repercusión en las actividades diarias. Finalmente, una tercera sección profundiza en tres zonas específicas (cuello, hombros y región lumbar), analizando la ocurrencia de síntomas en el periodo laboral y en la última semana, sino también su intensidad y el impacto que generan tanto en el desempeño laboral como en la vida cotidiana (12).

Aunque el cuestionario alcanzó una amplia difusión, la evidencia sobre su fiabilidad no avanzó al mismo ritmo. Durante los primeros años tras su introducción, los estudios disponibles mostraron estimaciones inconsistentes, lo que dificultó una evaluación sólida de sus propiedades psicométricas. Recién más de una década después se publicaron coeficientes que aportaron mayor respaldo a su desempeño. En ese periodo, muchas investigaciones modificaron o adaptaron el cuestionario para lograr obtener información más precisa, lo que explica la diversidad de versiones presentes en la literatura (13).

1.1.2. Estructura y evolución de las versiones del NMQ

Versión extendida de NMQ de Dawson

Posterior a veinte años después de crear el cuestionario original, Dawson et al. (16) crearon una versión más completa llamada NMQ-E. Querían obtener información específica sobre problemas musculoesqueléticos y sus consecuencias. Los resultados mostraron que esta versión ampliada daba datos coherentes y prácticos para ese fin.

Esta versión extendida propuesta por Dawson fue diseñada para evaluar nueve regiones del cuerpo y obtener información más detallada sobre la frecuencia, la intensidad y el impacto de los trastornos musculoesqueléticos en la vida diaria. Esta versión permite estimar la presencia de síntomas en distintos momentos, al momento de la evaluación, durante el último año y a lo largo de la vida, lo que ofrece una perspectiva más completa del problema. Dado que se trata de un instrumento breve y fácil de usar que se puede completar rápidamente, es posible que no pierda la exactitud de la información que recoge (17).

Versión extendida virtual del Pugh

Más adelante, Pugh y colaboradores (15), elaboraron el NMQ-E2, la versión online del cuestionario nórdico para los trastornos musculoesqueléticos que resultaría de fusionar el NMQ original con su versión extendida (NMQ-E). Este instrumento extiende la evaluación con una serie de preguntas concretas para las nueve regiones corporales en relación con los síntomas y su repercusión en la funcionalidad del propio individuo; y también añade ítems dirigidos a investigar la relación de los síntomas musculoesqueléticos con el trabajo, lo que ofrece la

posibilidad de modificar la atribución laboral de estas molestias que los sujetos no refieren a los empleadores.

Versión NMQ de Dickinson

Dickinson et al. (18), enfatizan en cuestiones operativas y de diseño del Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), en base concretamente a una serie de pruebas realizadas con usuarios reales. A partir de las versiones piloto con usuarios de diferentes perfiles, recolectaron limitaciones prácticas en general. Por ejemplo, el propio lenguaje, la organización de las preguntas y la forma misma de administrar el cuestionario nos permitieron mostrar que el instrumento es útil, pero que requiere algunos ajustes para adecuar su comprensión, evitar respuestas erróneas u omisiones, y proporcionar no sólo la forma de llenado, sino también las instrucciones de administración y el procesamiento de las respuestas. Así Dickinson et al. (18), recogen el trabajo de hacer editable el NMQ original, el mismo que detectó que varios elementos del NMQ original requerían ajustes, y que en particular, partiendo del mismo NMQ original, proponen cambios puntuales en la redacción, rebate el año de nacimiento por la fecha de nacimiento, permite registrar peso y talla en diferentes sistemas de unidades y reformula la definición de "trouble" para incluir el entumecimiento, en tanto que habla el género de la plantilla del NMQ que muchos trabajadores no asociaban a "discomfort". Reformulan la pregunta de discapacidad anual para que fuese más explícita y unida a actividades cotidianas.

En cuanto al diseño, detecta cómo la disposición habitual de la encuesta daba lugar a errores sistemáticos, en especial en la parte inferior derecha de las tablas. Para subsanarlo, queda establecido un nuevo formato: sustituir líneas verticales por

horizontales, cambiar el orden en el que aparecen las preguntas para hacerlo más intuitivo (primero prevalencia anual, después prevalencia semanal y por último déficits) y eliminar el texto alineado a la derecha, pues su lectura resultaba difícil. También propone cambiar la localización de las preguntas junto a las casillas de respuesta para facilitar la digitación y dar la opción de "ambidiestro". Finalmente, por último, Dickinson argumenta que la forma de administración de la encuesta afecta directamente la calidad de los datos. Menciona que hay que garantizar altas tasas de respuesta, asegurarse de que la encuesta no se complete fuera de la vigilancia y utilizar un formato normalizado que minimice los errores de ingreso. En definitiva, sus propuestas van en la dirección de mejorar la claridad, la completitud y la usabilidad del NMQ, sin modificar su estructura conceptual básica (18).

Versión de NMQ en adolescentes (TNMQ-S)

Si bien el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético tiene su origen en la medicina ocupacional y fue elaborado especialmente para la población trabajadora, su uso ha sido considerado también en otros grupos etarios, como en la población adolescente, en la cual, aunque no exista realmente una exposición laboral formal, sí puede haber síntomas musculoesqueléticos asociados a actividades escolares, deportivas y de ocio. De esta manera, es considerado pertinente que se incluya esta versión como una evidencia de la adaptación y la validez en distintas poblaciones.

La versión del NMQ revertida para adolescentes (TNMQ-S) fue elaborada por Legault et al. adaptándose mejor a las características de la población adolescente teniendo como base el NMQ-E y otras versiones previas. Una de las principales modificaciones fue la reducción del periodo de recuerdo a seis meses,

con la intención de obtener respuestas más precisas y evitar que se pasen por alto molestias leves. Además, el cuestionario no se limita a identificar la presencia de síntomas, sino que también explora cómo estos afectan la asistencia escolar, el trabajo y la participación en actividades deportivas o recreativas, lo que permite una comprensión más integral del impacto en la vida diaria de los adolescentes (19).

Esta versión resulta especialmente útil en población joven, ya que muchos adolescentes no suelen acudir a consulta por molestias menores, lo que hace que estos problemas no queden registrados en las historias clínicas. En ese sentido, el cuestionario permite captar síntomas que de otro modo pasarían desapercibidos, aportando información más completa sobre su salud musculoesquelética. No obstante, se reconoce como limitación la falta de información clínica que permita contrastar algunos aspectos relacionados con el impacto funcional, aunque esto no resta su utilidad como herramienta de detección en contextos escolares o comunitarios (18).

1.1.3. Proceso de adaptación cultural y traducción del NMQ

Mateos-González et al. (20), desarrollaron la traducción, adaptación transcultural y validación al español de la sección general del NMQ, tomando como base la versión en inglés modificada y validada por Dickinson et al. Esta versión había sido previamente ajustada para mejorar su redacción y formato, con el fin de facilitar su uso en distintos grupos laborales. En el proceso español, además, se aplicó la codificación propuesta por Fernanda Amaral Pinheiro, que transforma las respuestas en una escala Likert de 0 a 4 según la presencia de síntomas y discapacidad, permitiendo obtener una puntuación total entre 0 y 36. Antes de iniciar el procedimiento, se confirmó que el instrumento es de acceso libre, lo que

permitió avanzar directamente hacia su adaptación siguiendo el esquema metodológico de cinco pasos recomendado para la traducción de instrumentos en salud. El proceso incluyó una traducción inicial por dos profesionales bilingües y la síntesis consensuada de ambas versiones y una retraducción independiente al inglés para asegurar que no existieran distorsiones conceptuales ni semánticas respecto del cuestionario original. Posteriormente, un comité multidisciplinario de expertos revisó la versión final, para garantizar su claridad y equivalencia cultural, e introdujo ajustes menores, tales como nuevas categorías en variables sociodemográficas. Finalmente, se realizó un pretest en 31 personas para evaluar la comprensión del instrumento y se consolidó la versión final, asegurando su claridad y aplicabilidad en población hispanohablante.

Alaca et al. (13), responsables de la traducción del NMQ-E al turco, contó con la aprobación de la la Universidad de Acıbadem y del Grupo de Atención Médica de Acıbadem. Antes de iniciar el proceso, se obtuvo por correo electrónico la autorización de Anna P. Dawson para realizar la traducción y la adaptación transcultural del instrumento. La metodología siguió las cinco etapas propuestas por Beaton et al. En la primera, dos traductores bilingües inglés–turco, uno ajeno al estudio y un fisioterapeuta involucrado en el proyecto quienes realizaron traducciones independientes. En la segunda etapa, ambas versiones fueron integradas en un solo documento y revisadas por un evaluador con dominio avanzado de ambos idiomas, quien verificó la coherencia conceptual y corrigió cualquier discrepancia. La tercera etapa consistió en la retraducción al inglés por dos traductores nativos, también bilingües, que trabajaron sin conocer el propósito del estudio ni tener acceso a la versión original. En la cuarta fase, un panel de

expertos conformado por un metodólogo, un especialista en desarrollo, un profesional en lenguas y los traductores comparó las retraducciones con el cuestionario original y revisó la versión turca para definir la versión final. Finalmente, en la quinta etapa, se realizó una prueba piloto orientada a evaluar la comprensión y la funcionalidad del instrumento antes de su aplicación definitiva.

Al Amer et al. (21), realizaron la traducción y adaptación cultural del NMQ-E al árabe, tras obtener la autorización de Anna P. Dawson, los autores siguieron las cinco etapas propuestas por Beaton y su equipo. En primer lugar, se realizó la traducción directa del inglés al árabe por dos traductores bilingües con perfiles distintos, uno del área de salud y otro sin formación médica, lo que permitió equilibrar la precisión técnica con la comprensión general. Luego de practicar las traducciones descritas se realizó una versión única consensuada. A continuación, dos traductores nativos llevaron a cabo una retro traducción al inglés como lengua inicial, ya que no tenían conocimiento del instrumento original, confiriendo así la necesaria validez conceptual del contenido. En el siguiente paso, un grupo de expertos realizó un análisis de las versiones del cuestionario original y ajusto ciertos parámetros para asegurar la validez y heterogeneidad del instrumento. Algunas de las modificaciones más relevantes fueron la adaptación del sentido de lectura y el orden de los ítems para ajustarlo al idioma árabe. Posteriormente, la validez del contenido fue evaluada mediante la participación de los profesionales de la salud que valoraron la claridad y relevancia de los ítems y emplearon la aplicación de una prueba piloto en un grupo de participantes con el fin de verificar la comprensión del cuestionario. La ausencia de dificultades reportadas permitió establecer una versión final en árabe del NMQ-E para su posterior evaluación psicométrica.

Mokhtarinia et al. (17), realizaron la traducción y adaptación cultural del NMQ-E al persa siguiendo un proceso en cinco etapas: traducción directa, síntesis, retrotraducción, revisión por expertos y prueba prefinal. La traducción inicial se realizó por dos traductores bilingües nativos de persa, uno con doctorado en fisioterapia y experiencia en instrumentos de medición, y otro sin conocimiento previo del estudio, informando el propósito del cuestionario y la población objetivo para mejorar la calidad de la traducción. Luego, con apoyo de un investigador, se integró una versión sintetizada que fue retrotraducida al inglés por otros dos traductores que desconocían el instrumento original. Todas las versiones fueron analizadas por un comité conformado por profesionales de distintas áreas, quienes discutieron aspectos semánticos, conceptuales e idiomáticos hasta lograr una versión prefinal consensuada, la cual fue enviada al autor original para confirmar su equivalencia. En la fase piloto, se exploró la comprensibilidad, claridad y facilidad de lectura del cuestionario mediante una evaluación de validez aparente. Quince personas que trabajan en el mismo lugar completaron un cuestionario bajo supervisión. Ellas señalaron que tenían dificultades para entender algunas palabras o frases y sugirieron formas de mejorar el cuestionario. Después, todos estos comentarios se discutieron en una reunión grupal. Esto ayudó a mejorar el lenguaje y a asegurar que el cuestionario fuera fácil de entender para todos los usuarios del cuestionario. Al final, se creó la versión final del cuestionario en persa, lista para ser evaluada.

El estudio de Díaz-Castro et al. (22), se centró en verificar si el apartado general del Cuestionario Nórdico funcionaba de manera adecuada en trabajadores chilenos. No se centraron en cambiar ni traducir el instrumento, sino en verificar

que las preguntas realmente reflejaran la presencia de molestias musculoesqueléticas en la vida cotidiana. Para ello, compararon las respuestas del cuestionario con una "medida de referencia" basada en el propio reporte del trabajador sobre sus síntomas durante los últimos doce meses. La idea era ver si el NMQ era capaz de identificar de forma confiable quién tenía y quién no tenía dolor o incomodidad en cada región corporal. Aplicaron el cuestionario dos veces, se aplicó en dos momentos distintos, dejando un tiempo suficiente entre ambas aplicaciones para que la salud de los participantes no cambiara. Así pudieron comprobar si las respuestas se mantenían estables. Paralelamente, calcularon indicadores como sensibilidad, especificidad y valores predictivos, que les ayudaron a entender cuánta precisión tenía el instrumento para detectar síntomas cuando realmente estaban presentes y para descartar molestias cuando no existían. Durante todo el proceso, los autores cuidaron la forma en que se administraba el cuestionario, los encuestadores podían aclarar dudas para asegurar que cada trabajador comprendiera lo que se le preguntaba, evitando interpretaciones erróneas. Con esos datos, el equipo comprobó que el cuestionario mantenía una buena estabilidad, que su rendimiento era adecuado en la mayoría de las regiones corporales y que podía utilizarse con confianza en la población laboral chilena.

1.1.4. Validez y confiabilidad psicométrica del NMQ y sus versiones

Validez y Confiabilidad de NMQ versión original

El NMQ, original desarrollado por Ilkka Kuorinka et al. (14), con el apoyo del Nordic Council of Ministers, ha demostrado adecuados indicadores psicométricos. A partir del artículo original de Kuorinka et al., es posible reconstruir con claridad cómo abordaron la validación psicométrica del Cuestionario Nórdico

de síntomas musculoesqueléticos, aun cuando el artículo no presenta coeficientes estadísticos sino resultados expresados como porcentajes de desacuerdo entre mediciones repetidas o entre el cuestionario y la historia clínica. Su enfoque es práctico, dado que la validación se integró al propio desarrollo, combinando pruebas de fiabilidad y verificación de contenido con pruebas de comparación directa frente a información clínica o entrevistas guiadas.

Relativo a la fiabilidad, trabajaron con diferentes grupos ocupacionales y también implementaron el método test-retest con intervalos cortos pero suficientes para que no se produjeran cambios reales en el estado musculoesquelético. Bajo el cuestionario general, el porcentaje de respuestas no coincidentes en las dos aplicaciones varió entre el 0 % y el 23 %, ya según el ítem y la población evaluada; bajo la versión de espalda baja, la discrepancia media fue del 4 %, siendo el rango del 0 % al 4 % en casi todas las preguntas y un único ítem que alcanzó un 25 % y por ello fue reformulado antes de la versión final. En el cuestionario de cuello y hombros, la discrepancia test-retest osciló entre el 0 % y el 15 %, salvo en dos preguntas que mostraron discrepancias más relevantes (30 % y 22 %), hechos que llevaron a la necesidad de cambios posteriores. En suma, los autores interpretaron esos valores como un funcionamiento fiable de instrumentos de medida poblacional.

En relación a la validez, la estrategia se centró en llevar a cabo una comparación de las respuestas del cuestionario con la historia clínica o bien con entrevistas extensas realizadas por un profesional de la salud. Así, en el cuestionario general, la discrepancia entre el autorreporte y la historia clínica oscilaba entre el 0% y el 20%; en el cuestionario de cuello y hombros, la comparación con las

estimaciones de un fisioterapeuta habilitado dio lugar a discordancias del 0 al 13% (14). En resumen, estas cifras fueron consideradas adecuadas para un instrumento de vigilancia epidemiológica que, ante todo, tiene como objetivo principal la detección de la presencia de molestias y su localización (en lugar de establecer diagnósticos clínicos).

Respecto a la sensibilidad y a la especificidad, el estudio no muestra ni los valores ni tampoco el análisis formal sobre el rendimiento diagnóstico. Ahora bien, los autores sí que advierten que el comportamiento del cuestionario se puede explicar de forma consistente a través de las características del trabajo y del esfuerzo físico, por lo que los patrones de respuesta varían en función de la carga mecánica real (14). Para ellos, la vinculación entre la exposición y los síntomas sirvió como una especie de evidencia indirecta de la capacidad discriminativa, ya que las poblaciones que desarrollan actividad física tienen tasas de reporte más altas y, por lo tanto, afirmaban la utilidad del instrumento para definir grupos en riesgo.

Validez y Confiabilidad de NMQ-E Dawson

Dawson et al. (16), no realiza un análisis clásico de validez (no hay validez de constructo, criterio o contenido medido con coeficientes). Sin embargo, sí aborda un componente de validez, entendido como validez de método o validez de administración. Para ello, compara la aplicación del NMQ-E mediante autorreporte frente a entrevista cara a cara, con la intención de verificar si ambos métodos producen datos equivalentes. Los autores plantean esto como una forma de comprobar la validez del autoinforme; si las respuestas coinciden con lo reportado al entrevistador, se infiere que el cuestionario es capaz de captar adecuadamente la información.

En esta comparación, realizada en 31 estudiantes de enfermería a un intervalo promedio de 0,97 ± 1,14 días, los niveles de acuerdo fueron muy altos: Po entre 0.92 y 0.98, y k/kmax entre 0.76 y 1.00 para las preguntas dicotómicas, con un ICC de 0.90 para la edad de inicio de síntomas. Para los autores, esta reproducibilidad entre métodos confirma que el NMQ-E mantiene coherencia interna en distintas formas de administración, lo que respalda la validez del instrumento como medio de captura consistente de información sobre dolor musculoesquelético. La confiabilidad se evaluó en 59 estudiantes que completaron el cuestionario con 24 horas de intervalo. Los autores aplicaron una batería completa de indicadores de estabilidad, incluyendo Po, Ppos, Pneg, kappa, k/kmax, ICC y SEM (16). Los resultados fueron:

- Proporción de acuerdo (Po): 0.88–0.98, indicando una reproducibilidad muy alta para la mayoría de preguntas.
- k/kmax: 0.71–0.96, lo que muestra que el instrumento logra entre el 71 % y 96 % del acuerdo máximo posible, incluso en presencia de baja prevalencia (que tiende a distorsionar el kappa).
- ICC(2,1) para la edad de inicio: 0.97, con SEM de 1.05 años, lo que evidencia estabilidad temporal casi perfecta para la única variable continua del cuestionario (16).

Además, los autores señalan que los valores más bajos de kappa estuvieron asociados a baja prevalencia de síntomas, no a fallas del instrumento, fenómeno reconocido en estadística de concordancia. Aun así, incluso en esos ítems, el Po se mantuvo alto (0.91–0.98), lo que reforzó la estabilidad del NMQ-E (16).

Validez y Confiabilidad de NMQ-E2 de Pugh

Asimismo, como se mencionó anteriormente Pugh et al. (15), desarrollaron una versión digital del NMQ-E y la aplicaron a un grupo de enfermeras. En el estudio, los autores señalan que el NMQ-E2 muestra un desempeño sólido tanto en validez como en confiabilidad. Respecto a la validez, los autores abordaron dos dimensiones principales. En primer lugar, la validez de contenido fue sumamente satisfactoria, la razón es que todos los y las expertas consultadas coincidieron de manera categórica en que los ítems eran pertinentes, claros y representativos, logrando así un índice de validez de contenido óptimo. De aquí se puede inferir que el cuestionario mide adecuadamente la variable qué pretende evaluar. La validez de constructo fue la otra dimensión evaluada, en este caso mediante el análisis factorial exploratorio, el cual indica que el instrumento mide en gran medida de forma unidimensional la severidad de los síntomas musculoesqueléticos. Para los factores extraídos la varianza explicada osciló entre un 64% y un 96% con cargas factoriales elevadas (frecuentemente >0,70) y comunalidades altas (≥0,80 en la mayoría de las variables), lo que refuerza que los ítems están adecuadamente alineados al constructo objetivo. A pesar de que emergieron dos factores en algunas partes, los mismos reflejan más bien un solapamiento conceptual entre severidad e impacto, no fragmentación del instrumento.

Acerca de la fiabilidad, los resultados fueron también coherentes con los de Pugh et al. (15). La consistencia interna se mostró muy alta en las regiones corporales, así, el alfa de Cronbach se situó entre 0,81 y 0,92, lo cual puede calificarse de muy adecuado, ya que superaba el umbral aceptable de 0,70. Por lo que respecta a la estabilidad temporal (test-retest), el nivel de acuerdo alcanzado

fue notable. Así, la mayoría de las preguntas lograron proporciones de acuerdo muy altas, encontrándose valores de respuestas discordantes del 0% al 5% en los ítems de severidad e impacto. En el resto de preguntas hasta el 73% de los ítems alcanzaron niveles de concordancia entre moderado y casi perfecto según el coeficiente Kappa. Las preguntas en las que se pregunta por la edad de inicio de los síntomas mostraron una fiabilidad especialmente alta (debido a que presentan coeficientes ICC altos, superiores a 0,75 -muchos de ellos en el promedio cercanos al 0,97- y errores estándar de medición muy bajos) lo que indica además buena precisión.

El estudio no proporcionó información acerca de sensibilidad y especificidad, lo cual no hay que interpretarlo como una deficiencia metodológica sino más bien como una decisión deliberada dado que el NMQ-E2 no se pensó como una herramienta de diagnóstico sino como una herramienta de seguimiento poblacional de síntomas. Por ello, los autores fueron explícitos al indicar que no procedía evaluar la validez de criterio frente a un gold standard, ni calcular sensibilidad ni calcular especificidad, dado que el objetivo no era el de identificar los verdaderos casos de enfermedad sino describir y seguir la evolución de los síntomas musculoesqueléticos en grupos ocupacionales (15).

Validez y Confiabilidad de Versión NMQ de Dickinson

Dickinson et al. (18), no desarrolla una validación psicométrica completa del cuestionario, pero sí se lleva a cabo un proceso sólido de prueba, revisión y afinamiento que permite comprender cómo evoluciona el instrumento antes de ser aplicado de manera amplia. Dickinson se centra en observar cómo responden distintos grupos como personal técnico, administrativos, digitadores y casi

quinientos trabajadores de supermercados, para identificar problemas reales de uso, desde la comprensión de las preguntas hasta la forma en que el diseño del cuestionario influía en la aparición de errores o valores omitidos

En términos de confiabilidad, Dickinson et al. (18), evaluaron una forma básica mediante un ejercicio de repetibilidad (test-retest) en 44 trabajadores. Observó que las respuestas no idénticas varían entre 7% y 26% para prevalencia anual, 0% a 8% para discapacidad anual y 6% a 19% para prevalencia semanal. A partir de esto concluyen que las variables son "repetibles", aunque no hay métricas más robustas como kappa o ICC, evidenciando una aproximación a la confiabilidad, pero metodológicamente más simple. Respecto a la validez, no se evalúa de manera formal pero realiza un tipo de validez de contenido y validez aparente indirecta, a través de revisión por expertos (personal técnico, clínico y administrativo), entrevistas a usuarios y ajustes en redacción, comprensión y formato.

Validez y Confiabilidad de Versión de NMQ en adolescentes (TNMQ-S)

Legault et al., (19) sometieron la versión adolescente del NMQ a un proceso de validación psicométrica que combinó un análisis cuidadoso de la concordancia test-retest y una comparación directa con registros clínicos, considerados su estándar de referencia. Con el fin de evaluar la fiabilidad, 39 adolescentes completaron el cuestionario en dos ocasiones, con una media aproximada de 28 horas entre ambas aplicaciones. El contraste entre ambas aplicaciones reveló una concordancia observada (Po) muy alta: 0,92 para los ítems de prevalencia a 6 meses, 0,99 para el impacto en la asistencia escolar y 0,96 para el impacto en las actividades deportivas y recreativas. Los coeficientes kappa muestran también un buen desempeño, con valores que oscilan entre 0,57 y 1,00 según la región corporal

y el tipo de ítem, lo que indica una concordancia que oscila entre moderada y perfecta en ambas determinaciones. Para la validez de criterio, 34 adolescentes fueron evaluados en cuanto a las respuestas al cuestionario en relación con la información del historial clínico recogido. Esta comparación otorgó una kappa global de 0,76, lo que refleja una concordancia sustancial entre el autor report y los registros profesionales. No se reportan valores concretos de sensibilidad o especificidad; la validez de criterio queda expresada solamente mediante kappa y, en este caso, sirve como la medida del consenso en relación con el estándar clínico (19).

1.1.5. Validez y confiabilidad de traducciones y adaptaciones culturales del NMQ

La adaptación turca del NMQ-E, estudio realizado por Alaca et al. (13),es equilibrada y presenta una buena consistencia interna (α=0,78), un ICC alto (0,88) y valores de PABAK entre 0,610 y 0,955; presenta buenas evidencias, pero su tamaño muestral es inferior a otras adaptaciones y la validez de constructo sólo se basó en un único instrumento de comparación (Cornell). La adaptación árabe por Al Amer y Alharbi (21), se destaca en función de su fiabilidad test-retest, presentando valores Kappa en rangos de casi perfecta concordancia (0,82–1,00 en prevalencia), y el ICC para las preguntas continuas cerca del valor máximo (0,995–1,00), pero con baja consistencia interna, con alfas fluctuando entre 0,30 y 1,00, mostrando secciones altamente heterogéneas. La mayor fortaleza siempre reside en la estabilidad temporal, no en la homogeneidad del propio instrumento.

Por el contrario, la versión en lengua persa del NMCR-E de Mokhtarinia et al. (17), presenta el perfil psicométrico más homogéneo, la fiabilidad interna es

buena y estable en todas las regiones corporales ($\alpha \geq 0,87$), y la fiabilidad test-retest es muy buena, con unos valores Kappa muy sólidos (0,87-1,00), salvo en la región del tobillo. Considera también varias formas de validez, de tipo aparente, de contenido y constructo, obteniendo resultados positivos. Utiliza una muestra amplia (n = 571), variada en tareas laborales y ello facilita la generalización de los resultados.

Por último, la versión adaptada al español elaborada por Mateos-González et al. (20), destaca por su análisis factorial, ya que confirma que la estructura es unidimensional y muestra una gran consistencia interna por medio del coeficiente Omega ($\omega = 0,81$) y una fiabilidad test-retest excelente (r = 0,95). Es una adaptación psicométricamente sólida dentro de la ocupación específica en la que fue aplicada; aunque su evidencia se limita al personal auxiliar de enfermería

Al considerar qué versión tiene un mayor rendimiento psicométrico, la adaptación persa de Mokhtarinia et al., es la que presenta el rendimiento más consistente y estable de todas ellas, dado que mantiene alfas muy aceptables en todas las áreas, un buen test-retest y múltiples tipos de validez bien fundamentados.

Por otra parte, la versión árabe de Al Amer y Alharbi ofrece una fiabilidad temporal interesante, y la española de Mateos-González et al., podría considerarse la que ofrece el más riguroso análisis estructural. La versión turca de Alaca et al., satisface las expectativas, aunque no destaca frente a las otras versiones.

1.1.6. El NMQ en el marco normativo peruano: análisis crítico de la RM N° 312-2011-MINSA

Mandato normativo para la evaluación musculoesquelética

Dentro de la legislación peruana en lo que respecta a la vigilancia médico-ocupacional, destaca la Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA, de fecha 25 de abril de 2011 del Ministerio de Salud, que aprueban el "Documento Técnico: Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y guías de diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad", con la finalidad de compartir criterios para proteger la salud en el trabajo y para promover entornos saludables (23).

Bajo tal premisa, la norma establece que la exposición a disergonomía puede ser considerado un riesgo a ser vigilado de manera específica, en cuanto este tipo de riesgo también incluye, entre otros, movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación de cargas, todas ellas en directa relación con la aparición de TME. En este sentido, la RM N° 312-2011-MINSA establece que los trabajadores expuestos a determinados tipos de factores pueden ser objeto de evaluaciones por medio de exámenes médico ocupacionales cuyo propósito sea detectar la presencia de daño en el sistema musculoesquelético, y para ello incorpora expresamente el uso del Cuestionario Nórdico Musculoesquelético como herramienta de tamizaje dentro del examen específico correspondiente (23).

La importancia de esta inclusión es digna de mención puesto que representa un reconocimiento reglamentario del valor del NMQ como recurso de respaldo a la vigilancia ocupacional. En otras palabras, la referencia al NMQ por meras razones

de uso en la literatura científica es obviada pues se refiere a un recurso de manera reglamentaria en el ámbito de lo nacional.

Análisis crítico de la redacción normativa

A pesar de la relevancia de este reconocimiento, un análisis fino de cómo la RM N° 312-2011-MINSA va incorporando el NMQ deja entrever ciertas limitaciones menores desde el ángulo técnico. La primera de ellas es la falta de precisión con respecto a la versión del cuestionario que deberemos usar. La norma menciona el instrumento, pero no aclara si se está aludiendo a la versión original postulada por Kuorinka et al. (14), a alguna de sus versiones ampliadas, tal como la desarrollada por Dawson et al. (16), o a la versión digital que planteó Pugh et al. (15), ni tampoco a alguna adaptación transcultural validada en contextos hispanohablantes o laborales específicos (13,17,20,21). Esta falta de precisión y especificidad deja abierta una zona de ambigüedad operativa que puede dar pie a aplicaciones heterogéneas del instrumento en los diversos servicios de salud ocupacional.

Se añade una segunda limitación, y es que la norma no proporciona criterios claros para interpretar los resultados del cuestionario, ya que no se determinan puntos de corte, no hay explicación de cómo valorar los resultados ni se define cómo podrían relacionarse con decisiones como las de si la persona es o no apta para trabajar, para si se requiere seguimiento o si se aconseja la aplicación de evaluaciones complementarias. Esta omisión se vuelve especialmente importante teniendo en cuenta el hecho de que el NMQ, en la versión original, fue diseñado específicamente como herramienta de cribado epidemiológico y no como instrumento diagnóstico individual (13,14), de tal forma que su uso fuera de ese

marco puede provocar críticas que van más allá de los objetivos por los cuales fue desarrollado.

Un tercer aspecto problemático reside en la vaguedad metodológica en la que se menciona el instrumento dentro de la norma. La mención al cuestionario se hace sin mayor profundización técnica, sin atribución de autores, sin referencia bibliográfica y sin un esquema mínimo de descripción de sus condiciones o características de aplicación... Aun así, esta omisión, que puede parecer trivial a una primera lectura del texto, hace que en la práctica resulte complicada la trazabilidad científica del instrumento y, al mismo tiempo, debilite las posibilidades de que pudiera llevarse a cabo una implementación verdaderamente estandarizada a nivel nacional.

Estas situaciones tienen una gran trascendencia en salud laboral, pues la rigurosidad de las normas no es pura formalidad sino la exigencia necesaria para asegurar la homogeneidad y la calidad de la vigilancia. En efecto, cuando una norma establece la utilización de un instrumento sin señalar exhaustivamente qué versión, qué tipo de interpretación darle o qué hacer con sus resultados, convierte esa obligación en la decisión del profesional, aumenta la variabilidad entre evaluadores y desnaturaliza la propia vigilancia en los sistemas de vigilancia musculoesquelética en diferentes lugares de trabajo del país.

1.1.7. Discusión: el NMQ como herramienta de primer nivel en la vigilancia musculoesquelética

Al comparar la evidencia científica revisada, con la que en la actualidad dispone la normativa peruana, se puede evidenciar la existencia de una importante

brecha entre lo que resulta ser las verdaderas capacidades del Cuestionario Nórdico Musculoesquelético, y el rol que se le reconoce en la vigencia de los protocolos de vigilancia médico-ocupacional del país.

Si se considera el NMQ desde una perspectiva epidemiológica, es evidente que tiene un papel que puede ser identificable, puesto que sirve como una herramienta de primer tiro, para poder identificar síntomas musculoesqueléticos a nivel de grupos de trabajadores. Su principal virtud es que resulta ser simple, fácil de aplicar, está bien conocido y resulta útil para la recogida de información estandarizada acerca de las molestias en varias regiones del cuerpo y a lo largo de diferentes periodos de tiempo (12,13). En efecto, esta simplicidad ha permitido consolidarlo como uno de los instrumentos más extendidos en la investigación y la vigilancia, lo que ha permitido la comparación entre poblaciones, la identificación de grupos vulnerables y la descripción de la evolución anatómica de las molestias en un número indeterminado de situaciones laborales diferentes. Este valor comparativo fue, ya desde sus orígenes, uno de los legados más importantes del instrumento que desarrollaron Kuorinka et al. (14).

No obstante, la misma simplicidad, también limita el propio NMQ. Este permite saber si existe o no sintomatología, pero no aporta por sí solo ninguna medida suficiente del impacto funcional del problema, de la severidad del mismo, ni de cómo afecta la actividad laboral en la población expuesta. Por esta razón, en la literatura se han desarrollado versiones más completas del cuestionario, como el NMQ-E de Dawson et al. (16), o el NMQ-E2 de Pugh et al. (15), además de distintas versiones culturales validadas (13,17,19,21,20), que incorporan las

dimensiones de intensidad, frecuencia, repercusión sobre el trabajo y la relación con la actividad laboral, lo que les otorga mayor valor para caracterizar el problema.

De esta manera, la decisión que toma la RM N° 312-2011-MINSA de incluir el NMQ como parte de los exámenes médico ocupacionales tiene sentido si entendemos el NMQ como una herramienta de entrada, como un primer tamiz para detectar molestias musculoesqueléticas en la población expuesta al riesgo. El problema no es su inclusión, sino que la norma no distingue el tamiz inicial de las evaluaciones más complejas, por lo que, aunque el NMQ sugiere el inicio del análisis, no parece que se pueda considerar como suficiente para cerrar la evaluación.

Desde esta perspectiva, la evidencia examinada durante este proyecto viene también a confirmar que el NMQ actúa mejor cuando se encuentra dentro de un esquema. El cuestionario forma parte de un esquema para la detección temprana, en tanto que otras herramientas -versión extendida y herramientas complementarias- sirven para profundizar en la gravedad, el impacto funcional y la necesidad de intervención. Esto lo es especialmente en entornos de salud ocupacional, donde la toma de decisiones implica encontrar el síntoma y poder valorar su repercusión real sobre el trabajador y sobre lo que requiere el puesto.

A modo de conclusión, el NMQ tiene el puesto que se merece dentro de la vigilancia musculoesquelética ocupacional, su respaldo científico y su aceptación normativa en el Perú contienen argumentos suficientes para considerarlo un instrumento de tamizaje y, por otro lado, el principal instrumento de la evaluación de los TME laborales. No obstante, su verdadero potencial solo se concreta cuando se le ubica en el nivel que le corresponde y se le integra en una estrategia de

evaluación más amplia, progresiva y técnicamente sustentada, en la que puedan incorporarse versiones extendidas o herramientas complementarias según las características del grupo evaluado y las necesidades específicas del contexto laboral (15,16,23).

1.2. ESCALAS DE DOLOR, DISCAPACIDAD FUNCIONAL Y CALIDAD DE VIDA EN TME LABORALES (DASH, ODI, NDI, CMDQ, WHOQOL)

1.2.1. Diagnóstico de los TME

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) es un término general para describir un conjunto variado de enfermedades y lesiones que afectan a los ligamentos, los músculos, los tendones, las articulaciones, los huesos, los nervios periféricos, el cartílago y otras estructuras que forman parte del sistema locomotor. Los TME incluyen entidades clínicas con manifestaciones y criterios de diagnóstico distintos y mecanismos de lesión, debido a esta diversidad en los aspectos anatómicos y fisiopatológicos (24). Estas entidades son la tendinopatía, el dolor lumbar o lumbalgia, la cervicalgia, la epicondilitis, el síndrome del túnel carpiano, la osteoartrosis y otras condiciones relacionadas con el trabajo (25). Así que, a diferencia de otras enfermedades con criterios diagnósticos de referencia o estándar, no se dispone de un método exclusivo para comprobar o descartar su presencia. Eso se debe a que el diagnóstico depende del tipo de patología en específico y del contexto clínico del individuo (26).

La integración del historial clínico, el examen físico musculoesquelético y, si la sospecha clínica lo requiere, la aplicación de estudios adicionales constituye las bases del diagnóstico de TME (27). El primer elemento del proceso de diagnóstico es la historia clínica, que comprende la descripción de los síntomas, su localización, magnitud, duración y evolución en el tiempo; factores que los desencadenan o disminuyen; limitaciones funcionales; antecedentes médicos y quirúrgicos; además de la historia ocupacional. En esta última se reconocen las exigencias biomecánicas

del trabajo desempeñado, la exposición a movimientos reiterativos, al manejo manual de cargas, a posturas forzadas y vibraciones, así como al uso de herramientas y otros aspectos ergonómicos riesgosos (25). Esta información posibilita determinar la potencial conexión entre las condiciones de trabajo del empleado y los síntomas clínicos de índole musculoesqueléticos.

En ese sentido, y como ya fue mencionado en el párrafo previo, el diagnóstico de los trastornos musculoesqueléticos se basa en una evaluación clínica integral que se fundamenta en la historia médica y en el examen físico (24). Cuando la sospecha clínica lo requiere, los estudios complementarios, tales como estudios de imágenes (RM, ecografía o radiografía) y estudios neurofisiológicos (EMG), permiten confirmar cambios estructurales o funcionales específicos. De este modo, se considera positivo cuando existen hallazgos objetivos que coinciden con una determinada enfermedad del aparato musculoesquelético y no solamente con la presencia de síntomas relacionados con el mismo aparato (26). Habiendo reconocido la no existencia de un gold estándar diagnóstico, a continuación, se desarrolla su abordaje diagnóstico:

Evaluación clínica

La exploración física musculoesquelética, a través de la inspección, palpación, valoración del rango de movimiento articular, fuerza muscular, estabilidad ligamentaria, sensibilidad y reflejos osteotendinosos, así como la implementación de maniobras ortopédicas concretas según el área anatómica afectada, permite verificar los hallazgos obtenidos en la anamnesis. La correlación entre los síntomas que el empleado comunica y los signos clínicos que se encuentran durante la exploración física es el fundamento principal para formular

una sospecha diagnóstica y determinar si se deben llevar a cabo pruebas adicionales (26).

Estudios de imagen

Los estudios de imagen son instrumentos diagnósticos auxiliares que tienen como finalidad corroborar las anomalías estructurales cuando la evaluación clínica lo requiere. La radiografía convencional facilita la detección, sobre todo de alteraciones degenerativas y lesiones óseas, como son: osteofitos, esclerosis subcondral, deformidades en las articulaciones o reducción del espacio articular (28). La ecografía musculoesquelética posibilita la valoración dinámica de músculos, tendones, ligamentos superficiales y bursas, lo que hace posible detectar sinovitis, tendinopatías, derrames articulares, roturas parciales o completas y bursitis (29). Por otro lado, la resonancia magnética permite una evaluación más sensible de los tejidos blandos, incluyendo los discos intervertebrales, estructuras nerviosas y cartílago. Resulta especialmente útil para identificar hernias o protrusiones discales, lesiones del manguito rotador, edema óseo, daños en los ligamentos y otras alteraciones que son difíciles de detectar con otros métodos de imagen (26).

Estudios neurofisiológicos

Solo en ciertas patologías donde existe elevada sospecha de compromiso de tipo neurológico, la evaluación mediante estudios neurofisiológicos se constituye como herramienta complementaria de gran utilidad. La electroneurografía tiene la capacidad de evaluar la conductividad nerviosa periférica por medio de parámetros como la velocidad de conducción, latencias distales y amplitud de los potenciales de acción; en tanto que la electromiografía es capaz de analizar la actividad eléctrica

de nivel muscular permitiendo la identificación de fenómenos como la denervación, reinervación o alteraciones patológicas que son compatibles con neuropatías debido a radiculopatías, así como atrapamiento (30). Estos estudios complementarios son esencialmente de gran utilidad en confirmación diagnóstica se patologías como síndrome del túnel del carpo, neuropatías compresivas además de ciertas radiculopatías a nivel cérvico-lumbar; no obstante, cabe recalcar que bajo ningún punto de vista buscan ser por si solas pruebas diagnósticas universales en todos los TME (31).

En resumen, para el establecimiento diagnóstico de los TME se requiere de un proceso clínico integral que se basa en la correlación de informaciones extraídas de la anamnesis, hallazgos procedentes del examen físico, así como resultados obtenidos de las pruebas complementarias siempre que se encuentran indicadas. Cabe recalcar que ninguna prueba de imagen, neurofisiológica es poseedora *per se* de una suficiente capacidad para la confirmación de todo TME; es por esta razón que hoy en día se carece de un "Gold standard" o prueba diagnóstica de referencia única aplicable de forma universal capaz de explicar de forma universal los TME. En este escenario, las escalas y cuestionarios con propósito de evaluación funcional, que se desarrollan más adelante, no representan instrumentos con fines de diagnóstico de TME sino herramientas complementarias que posibilitan la cuantificación respecto a la intensidad, así como la frecuencia de estos trastornos, el grado de afectación funcional que generan.

1.2.2. Marco Normativo Nacional para la Valoración de TME

Lineamientos principales de la RM 375-2008-TR (Perú)

En el Perú, la valoración y vigilancia de los TME se basan en un conjunto de normas que conforman la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, su reglamento y la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Estas directrices tienen como finalidad encontrar mejoras en el trabajo que puedan ajustarse a la capacidad de cada uno de los empleaos. Por tanto, el análisis tiende a abarcar elementos de peligro que se relacionen directamente con la ergonomía. La finalidad principal resulta en impulsar una manera de estructurar el trabajo que a su vez genere beneficios para cada uno de sus trabajadores, por tanto, es necesario que sean consideradas cada una de las aptitudes de las personas cuando se diseñan las condiciones dentro del ámbito laboral (32).

Por otro lado, la Norma Básica de Ergonomía, aprobada mediante la Resolución Ministerial N.° 375-2008-TR, tiene como objetivo principal asegurar que las tareas, las herramientas y las condiciones de trabajo se ajusten correctamente a las características físicas y psicológicas de cada trabajador.

Igualmente cubre aspectos importantes de la ergonomía laboral, como la manera correcta de levantar y transportar cargas, los límites de peso recomendados, las posturas adecuadas en el trabajo, el uso correcto de herramientas y equipos, y las condiciones ambientales y la organización de las tareas. También explica cómo identificar y evaluar los riesgos que no son ergonómicos y presenta una herramienta que ayuda a detectar estos factores de manera sistemática en los diferentes procesos laborales (33).

La evaluación ergonómica es muy importante para que los trabajadores se sientan cómodos, felices y trabajen mejor. Por eso, debería ser algo normal en todas

las empresas, sin importar a qué se dediquen. Al hacer evaluaciones ergonómicas, las empresas pueden prever problemas, mejorar la forma en que se hacen las tareas y crear un lugar de trabajo más saludable.

En este sentido, las normas básicas de ergonomía consideran una serie de objetivos concretos tales como el de reconocer los riesgos disergonómicos como una preocupación interesante en el ámbito de la salud ocupacional; hacer disminuir la aparición y severidad de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, mitigar los costos de la incapacidad, optimizar el bienestar laboral y hacer disminuir el absentismo. También, quieren conseguir una mejora de la productividad de la organización, promover la implicación activa e informada de los trabajadores en la identificación de los riesgos y hacer posible un sistema de control ergonómico como parte del sistema de gestión general de seguridad y salud del trabajo (33).

La ley determina directrices para la manipulación manual de cargas, con límites de peso diferentes para el hombre y la mujer y para la condición física del trabajador, entrenado o no. Los criterios son los especificados por NIOSH, entre otros. También especifica en qué casos hay que utilizar ayudas mecánicas, cuáles son los esfuerzos máximos permitidos para lanzar o arrastrar y cuáles hay que aplicar para condiciones especiales como el embarazo, el manejo de cargas voluminosas o el trabajo en inclinaciones (33).

En relación con las posturas de trabajo, la norma fija requisitos destinados a prevenir lesiones musculoesqueléticas, evitar torsiones y flexiones combinadas, asegurar alturas apropiadas de las superficies de trabajo según el tipo de tarea, garantizar espacio suficiente para la movilidad, prevenir posiciones forzadas por

encima del nivel de los hombros o por debajo de las rodillas e incorporar pausas y opciones de apoyo o descanso. Finalmente, detalla criterios técnicos para el mobiliario, especificando las características que deben cumplir las sillas y otros elementos, como ajustes, estabilidad, ergonomía del respaldo, tipo de ruedas, tapizado y nivel de confort, con el fin de favorecer una postura adecuada y reducir la carga biomecánica durante la jornada laboral (33).

Obligaciones del empleador y del servicio de SST en la vigilancia de TME

El Reglamento de la Ley N° 29783 establece que el empleador debe asegurar que la SST sea una responsabilidad común en toda la organización, definiendo y comunicando con precisión las áreas encargadas de identificar y mitigar los riesgos laborales. Asimismo, tiene la obligación de implementar supervisión efectiva, promover la cooperación entre trabajadores, representantes y sindicatos, y garantizar la participación plena supervisores de SST. El empleador también debe formular políticas y programas con objetivos medibles, ejecutar acciones para identificar y eliminar peligros, desarrollar programas de prevención y promoción de la salud, y brindar los recursos necesarios. Incluso cuando recurra a una empresa especializada, mantiene la responsabilidad frente a la autoridad competente y debe informar a sus trabajadores sobre los alcances de dicha contratación (32).

Del mismo modo, está obligado a capacitar a los trabajadores en prevención de riesgos, asegurar que las capacitaciones se realicen dentro de la jornada laboral sin costo para el personal, y mantener documentación obligatoria del Sistema de Gestión, incluyendo accidentes, exámenes médicos, monitoreo de agentes de riesgo y estadísticas. Finalmente, debe garantizar mecanismos de comunicación interna

que permitan recibir, atender y responder oportunamente cualquier consulta o sugerencia relacionada con la SST (32).

Limitaciones actuales de la normativa peruana

El Perú cuenta con la Norma Básica de Ergonomía y de Evaluación de Riesgo Disergonómico, que busca adecuar las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores. No obstante, a pesar de su existencia, esta norma suele aplicarse de manera incompleta o incorrecta en diversas instituciones, lo que incrementa la exposición a riesgos ergonómicos que afectan la salud laboral, especialmente en sectores como la construcción civil. También, la evidencia nacional relacionada con los riesgos disergonómicos de los trabajadores de campo de este rubro es escasa, ya que los estudios publicados son escasos y hay varias investigaciones en curso, evidenciando la necesidad necesaria por fortalecer la producción científica asociada a esta temática (34).

Por otro lado, se suma la escasa articulación entre la normativa y los mecanismos de fiscalización que tiendan las condiciones que garanticen una aplicación efectiva en las condiciones del trabajo. La evaluación ergonómica se hace, en muchas ocasiones, a procedimientos formales que no representan necesariamente las condiciones reales de trabajo, en actividades que involucran cargas físicas o la adopción de posturas forzadas durante largos periodos de tiempo. Asimismo, la inexistencia de indicadores operativos, guías actualizadas y protocolos contextualizados destinadas a sectores de alta demanda física limitan las potencialidades preventivas de la normativa. Esa desconexión entre la normatividad y la práctica genera un espacio donde perviven los riesgos disergonómicos y donde los trabajadores siguen expuestos a sobreesfuerzos y a microtraumatismos o

lesiones acumulativas, evitables con mejores y más rigurosas prácticas de implementación de la normativa existente.

1.2.3. Estándares Internacionales Comparados

Criterios y lineamientos de OSHA para TME

OSHA es la agencia del Departamento de Trabajo de EE.UU. que trabaja para asegurar que los trabajadores tengan ambientes de trabajo seguros y saludables. Se dedica a la promulgación y a hacer cumplir las normas de protección y salud en el trabajo, así como a proteger a trabajadores que informan sobre riesgos de represalias y a hacer que la prevención funcione a través de la formación, la asistencia técnica y la educación a trabajadores y empleadores. Incluye una oficina nacional (Washington DC), oficinas regionales, oficinas estatales y programas de consulta que proporcionan ayuda a las empresas. Abarca a la mayor parte de los empleadores y trabajadores del sector privado y en ocasiones a los del sector público en los 50 estados y en aquellos territorios con jurisdicción federal. De esta forma OSHA, propugna la existencia de una protección de la salud y la seguridad ocupacional que sea igual en todo el país (35).

Los criterios que recoge OSHA hacen hincapié en la necesidad de establecer programas de seguridad y salud en el trabajo, que constituyan un punto de partida para reducir lesiones, enfermedades y muertes laborales. La agencia explica que cada año miles de trabajadores enfrentan acontecimientos graves derivados de su trabajo, generando costes altos para las empresas, ya sea por incapacidades, gastos médicos, disminución de la productividad y deterioro del entorno. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, OSHA, sugiere un enfoque para prevenir problemas. Esto se hace detectando riesgos y cumpliendo con las leyes.

También se trata de que los trabajadores tengan buenos hábitos de seguridad mientras trabajan. El objetivo es que los trabajadores estén involucrados y que la organización sea sostenible. Este modelo incluye algunas iniciativas, como la campaña Seguro y Salud. La campaña ayuda a crear programas que funcionen y que los trabajadores puedan seguir. El objetivo es vigilar activamente y encontrar peligros para prevenir daños en la salud de los trabajadores. De esta manera, se busca tener un lugar de trabajo seguro y saludable (36).

Además, introduce la idea de un enfoque preventivo, en el que se consideran la seguridad y la salud como un ámbito en el que la gestión de la seguridad y de la salud son de carácter activo, estando orientados hacia la identificación y la corrección de los peligros de forma previa a la posible aparición de lesiones o enfermedades. Su propuesta se organiza en siete elementos clave como liderazgo, participación de los trabajadores, identificación y control de peligros, capacitación, evaluación continua, coordinación interna, que pueden irse realizando de forma gradual en cualquier organización. También ofrece herramientas prácticas en forma de guías, checklists, autoevaluaciones y auditorías que permiten la implementación de estos programas incluso en pequeñas empresas. Asimismo, también pone en valor las autoinspecciones periódicas realizadas por trabajadores formados como buenos mecanismos para la detección de riesgos reales y para ver si los controles establecidos son eficaces, que se complementan con los servicios de asesoría gratuita que ayudan a fortalecer la cultura preventiva a la vez que no están sujetos a grandes recursos adicionales (36).

Para OSHA, sin embargo, todo empleador tiene la obligación de prevenir la posibilidad de que los riesgos puedan originar lesiones musculoesqueléticas que

puedan ser graves y define como gestión ergonómica activa aquellos esfuerzos que procuren establecer objetivos claros, que persigan involucrar a los trabajadores en la determinación de los factores de riesgo, en la búsqueda de cargas excesivas, de posturas forzadas o de movimientos repetidos, en la implantación de controles que reduzcan o eliminen estas exposiciones y en la educación del personal para su uso y en la detección precoz de sus síntomas. También se requiere una supervisión constante del desempeño en el puesto, corrigiendo desviaciones y reforzando las prácticas seguras. En escenarios con empleo temporal, el empleador anfitrión mantiene la responsabilidad principal de garantizar que los trabajadores reciban capacitación específica del sitio, conozcan los riesgos ergonómicos del puesto y utilicen correctamente los dispositivos de control disponibles, dado que es quien dirige el proceso de trabajo y tiene la capacidad operativa para asegurar el cumplimiento (37)

Directrices del INSST (España) en ergonomía y trastornos musculoesqueléticos

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo es el órgano científico-técnico especializado en prevención de riesgos laborales (PRL). La serie de Notas Técnicas de Prevención (NTP), creada en 1982, fue concebida como una herramienta de referencia para quienes trabajan en prevención de riesgos laborales, con el objetivo de poner a disposición de profesionales y actores sociales recursos técnicos de apoyo. Aunque estas notas no son obligatorias ni tienen fuerza legal, son una guía práctica para entender y aplicar correctamente las normas en cada área. Facilitan el cumplimiento de las normas desde un punto de vista técnico. Estas notas cubren varias áreas de prevención, incluyendo temas específicos de cada disciplina

preventiva. También incluyen aspectos clave para una gestión adecuada de la seguridad y salud, como: Procesos de evaluación; Formación; Información; Métodos específicos de análisis (38).

La ergonomía, según la visión del INSST, se considera como una disciplina que estudia de forma sistemática los factores físicos, cognitivos, sociales, organizativos y ambientales que determinan la relación entre las personas y su medio laboral. La finalidad sería así la mejora de las condiciones laborales mediante una toma de conciencia de la interrelación de todos estos aspectos y no su estudio aparte. En este sentido el INSST articula sus contenidos técnicos en función de dos ejes principales: el que concierne a los factores ambientales como el ambiente térmico, la iluminación, el ruido, las vibraciones o la calidad del aire interior, el que se relaciona con la carga de trabajo como la manipulación manual de cargas, las posturas, los trabajos repetitivos, la carga mental o los trastornos musculoesqueléticos (38).

Así pues, también pone a disposición de los interesados guías, métodos de evaluación, normas aplicables, herramientas prácticas y formación especializada orientados a la prevención de los riesgos ergonómicos y al diseño de puestos de trabajo adecuados; estos extremos se ocupan de situaciones específicas como el teletrabajo o el uso intensivo de pantallas. En resumen, durante todo este proceso también se intenta colaborar con los profesionales y con las organizaciones para ayudarles a identificar, valorar y atender los riesgos ergonómicos que se producen en los distintos entornos laborales (38).

Del mismo modo, en España la identificación y el análisis de los TME se producen en un contexto en el que no hay una definición internacional

armonizadora, lo que dificulta la delimitación clínica y comparativa; además, hasta la actualidad los operadores de salud laboral, entre ellos el INSST, han ayudado en la clasificación y distinción más precisa del daño musculoesquelético de origen laboral, que ha visibilizado la magnitud real del problema, aumentando su pertinencia preventiva. También la confluencia de contingencias profesionales, accidente de trabajo y enfermedad profesional provoca dificultades añadidas para el registro sistemático, motivo por el cual la Seguridad Social puso en marcha el fichero Panotrass que se favorece de la inclusión de patologías no traumáticas relacionadas con el trabajo que no se recogen en la lista oficial de enfermedades profesionales pero que pueden ser consideradas accidentales cuando se demuestra su origen laboral, favoreciendo la detección, categorización y seguimiento de los TME y la vigilancia ergonómica y gestión preventiva en el ámbito español (39).

Recomendaciones de NIOSH para la identificación y evaluación funcional

El NIOSH es una organización pública de los Estados Unidos que tiene el objetivo de investigar la naturaleza de los riesgos que amenazan la salud y seguridad de los trabajadores. Se le sitúa dentro de los CDC, produce evidencia científica, evalúa la peligrosidad de diferentes ambientes laborales y propone soluciones prácticas de intervención para disminuir las lesiones y las enfermedades relacionadas con el trabajo. Nació gracias a la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 y ha ido consolidando un modelo de investigación aplicada en el que trabajan profesionales de diferentes disciplinas y que trata de llevar el conocimiento a intervenciones concretas. Su misión está orientada a que tanto los empleadores como los trabajadores cuenten con herramientas fiables para

desarrollar lugares de trabajo más seguros y más saludables, apoyándose en la experiencia técnica de un cuerpo técnico muy amplio y especializado (40).

El NIOSH juega un rol muy importante en el campo de la ergonomía del trabajo. Identifica los riesgos que pueden causar problemas musculoesqueléticos. Desarrolla soluciones técnicas y recomendaciones administrativas adecuadas para diferentes puestos de trabajo. El objetivo es proteger a los trabajadores y prevenir lesiones. El NIOSH trabaja para crear un entorno de trabajo seguro y saludable.

Su prevención se concreta a través del Programa de Evaluación de la Salud y el Riesgo (HHE), que permite a los especialistas del instituto ir directamente a los puestos de trabajo, analizar tareas concretas, valorar las exigencias biomecánicas, y proporcionar sugerencias basadas en la evidencia que indiquen cómo disminuir la carga física y otros riesgos laborales sin coste para la organización. Esta capacidad para evaluar el trabajo en el puesto de trabajo y su experiencia en el campo del manejo del paciente y la investigación de lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores que atienden a pacientes, refuerzan su importancia como organización técnica consultora. No obstante, los conocimientos adquiridos a raíz de las evaluaciones clínicas tienen un ámbito mucho más extenso y son la base para la creación de programas de formación y la actualización de las prácticas de ergonomía en las diferentes especialidades (41).

Para la identificación y la evaluación funcional, la propuesta de NIOSH consiste en que cualquier proceso que se analice debe ser ejecutado por un equipo multidisciplinario donde se integren especialistas como epidemiólogos, toxicólogos, higienistas industriales, etc., y otros profesionales relacionados con la exposición en el trabajo; de esta forma se pueden analizar en mayor profundidad

los diferentes factores que se pueden dar para afectar la salud de los trabajadores. Y, además, NIOSH propone la elaboración de un plan de evaluación estructurada, que contenga un modelo conceptual que permita identificar adecuadamente el peligro, sus fuentes, sus vías de exposición, a personas potencialmente afectadas y los efectos negativos que estas pueden llegar a tener. Junto con ello, el plan debe tener un método de análisis claro. Este método debe basarse en datos y técnicas adecuadas. También debe incluir métricas que ayuden a entender los resultados. El proceso debe seguir tres pasos en orden: 1. Identificar el peligro; 2. Analizar la dosis-respuesta; 3. Caracterizar el riesgo

De esta forma, se puede determinar cómo la exposición se relaciona con los efectos adversos y qué tan probable es que ocurran.NIOSH enfatiza que, cuando los datos lo permiten, la evaluación debe ser cuantitativa, ya que esto mejora la precisión para estimar riesgos y orientar decisiones relacionadas con la protección de los trabajadores (42).

1.2.4. Escalas Clínicas de Dolor y Discapacidad en TME

Características y dominios evaluados por DASH

El cuestionario Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH) es uno de los instrumentos de reporte del paciente más utilizados para valorar el estado funcional en personas con afecciones del hombro. Su propósito es identificar el grado de discapacidad que experimenta el individuo y cómo esta afecta sus actividades cotidianas que dependen del brazo y la mano. A lo largo de diversas investigaciones, el DASH ha demostrado solidez psicométrica en múltiples trastornos de la extremidad superior, lo que respalda su uso tanto en la evaluación inicial como en el seguimiento posterior a intervenciones. Asimismo, facilita

describir de forma precisa tanto las limitaciones funcionales como el impacto en la participación, de acuerdo con los componentes planteados por la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (43).

Está compuesta por 30 ítems del tipo de respuesta Likert de cinco opciones, lo que permite realizar la cuantificación de manera estandarizada de la dificultad percibida en distintas actividades. Con referencia a su estructura, el DASH se presenta en dominios perfectamente definidos. Su contenido se centra básicamente en valorar la actividad diaria (44).

Así, el instrumento integra diversas dimensiones del funcionamiento humano asociadas a la extremidad superior, lo que permite establecer el grado de limitación funcional y el impacto en las actividades de la vida diaria, constituyendo, así, una herramienta estructurada para la evaluación de los trastornos musculoesqueléticos (44).

Sin embargo, el DASH no se divide en subescalas independientes ni en dominios con puntuaciones separadas. Aunque los ítems del DASH abordan distintas áreas del funcionamiento, como las actividades diarias, los síntomas (dolor, debilidad, hormigueo) y la participación en actividades sociales y/o laborales, no se obtienen puntajes separados por ninguna de estas dimensiones. A nivel psicométrico, el instrumento se interpreta como unidimensional, por lo que se deriva un solo puntaje global que resume el nivel de discapacidad de la extremidad superior.

Aplicación laboral del ODI en trastornos lumbares

El Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) es un instrumento de medición de resultados reportados por el paciente (PROM) ampliamente validado, diseñado

para evaluar tanto la intensidad del dolor lumbar como el grado de discapacidad funcional asociado a esta condición. Su elaboración se desarrolló entre 1976 y 1980 a partir de un proceso participativo que incluyó tanto a pacientes con lumbalgia crónica como a profesionales de la salud. Se ha consolidado como una de las herramientas más utilizadas en el ámbito clínico e investigativo para pacientes con patologías de la columna lumbar, debido a su enfoque específico y su capacidad para reflejar el impacto del dolor en la vida diaria (45).

La versión final del ODI está compuesta por 10 secciones o ítems, cada uno orientado a evaluar un área específica de la funcionalidad del paciente como la intensidad del dolor, cuidado personal, levantamiento de objetos, capacidad para caminar, capacidad para sentarse, capacidad para permanecer de pie, calidad del sueño, vida sexual, vida social y capacidad de desplazamiento o viaje. Cada una de estas secciones contiene seis opciones de respuesta, que describen distintos niveles de limitación funcional. Las respuestas se realizan tomando como referencia la situación actual del paciente, utilizando un periodo de recuerdo centrado en “hoy”, lo que permite una evaluación puntual del estado funcional en el momento de la aplicación (45).

NDI como herramienta para afecciones cervicales

El Índice de Discapacidad Cervical (NDI) es un instrumento de autoevaluación que permite medir el grado de discapacidad en pacientes con alteraciones musculoesqueléticas a nivel del cuello. Fue desarrollado inicialmente para valorar las consecuencias funcionales asociadas a lesiones por latigazo cervical, sin embargo, con el tiempo ha sido validado y aplicado en una variedad más amplia de trastornos cervicales. Este cuestionario resulta útil porque las

afecciones benignas de las estructuras musculoesqueléticas del cuello suelen ser una fuente importante de dolor localizado y limitación funcional. Estas condiciones se manifiestan clínicamente mediante un conjunto de síntomas y restricciones en el movimiento cervical, lo que impacta directamente en las actividades diarias del paciente y en su calidad de vida (46).

Con respecto a sus características, el NDI consta de un conjunto de ítems que indagan acerca de situaciones del día a día en las que el dolor cervical puede producir limitación. Cada ítem presenta una respuesta que permite poder graduar el nivel de discapacidad. La puntuación final se expresa como un porcentaje, a partir del cual se clasifica la discapacidad en categorías que van desde ausencia de discapacidad hasta discapacidad completa, lo que facilita su interpretación clínica y su aplicación en investigación (47).

En cuanto a sus dimensiones, el NDI no se divide en partes muy complicadas. En su lugar, evalúa directamente diferentes áreas de la vida diaria que pueden verse afectadas por el dolor cervical. Estas áreas incluyen el cuidado personal, la capacidad de levantar objetos, la lectura, las cefaleas, la concentración, la conducción, la calidad del sueño, el trabajo y las actividades recreativas. Todos estos componentes permiten ver el impacto total que tiene el dolor cervical en la vida diaria, en lugar de separarlos en partes como la salud mental o la vida social (47).

WHOQOL y su utilidad en la evaluación de calidad de vida asociada a TME

La La Organización Mundial de la Salud creó una herramienta para evaluar la calidad de vida. Esta herramienta se diseñó para saber cómo la gente ve su propia

calidad de vida en diferentes situaciones. Muchos centros internacionales ayudaron a hacer esta herramienta. Querían que fuera útil en diferentes culturas y sociedades. La idea detrás de esta herramienta es que la calidad de vida no es lo mismo para todos. Cada persona tiene su propio entorno, valores y expectativas. Por eso, la herramienta permite a la gente evaluar su calidad de vida de manera subjetiva, pero con una estructura clara. Se considera cómo las personas ven su bienestar en función de sus propias metas, preocupaciones y condiciones de vida. La calidad de vida es importante porque cada persona tiene sus propias necesidades y aspiraciones. La Organización Mundial de la Salud quiere entender mejor cómo la gente vive y siente su vida. Esto puede ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas en todo el mundo. La evaluación de la calidad de vida es un paso importante para lograr esto (48).

El WHOQOL-100 y el WHOQOL-BREF constituyen dos versiones del mismo instrumento desarrollado por la Organización Mundial de la Salud para evaluar la calidad de vida desde una perspectiva multidimensional. El primero es la versión completa, conformada por 100 ítems que permiten un análisis más detallado a través de seis dominios, mientras que el segundo corresponde a una versión abreviada de 26 ítems, diseñada para su aplicación más rápida y práctica, manteniendo la estructura conceptual general en cuatro dominios principales. Ambos instrumentos comparten la misma base teórica, pero difieren en su extensión y nivel de profundidad en la evaluación (49).

El WHOQOL-100 se estructura en seis grandes dominios que permiten evaluar la calidad de vida de manera integral desde la perspectiva del propio individuo. Estos dominios abarcan la capacidad física (dolor, energía y sueño), el

área psicológica (emociones, autoestima, pensamiento y percepción corporal), el nivel de independencia (movilidad, actividades diarias, dependencia de tratamientos y capacidad laboral), las relaciones sociales (vínculos personales, apoyo social y actividad sexual), el entorno (seguridad, vivienda, recursos económicos, acceso a servicios de salud, oportunidades de aprendizaje, recreación, ambiente físico y transporte) y la dimensión de espiritualidad o creencias personales, además de una valoración global de la calidad de vida y la salud (49).

Por otra parte, El WHOQOL-BREF, se trata de una versión abreviada del WHOQOL que contiene 26 ítems distribuidos en cuatro dominios: salud física, salud psicológica, relaciones sociales y entorno. Cada uno de estos ítems se responde mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, lo que permite captar gradientes de percepción en relación con distintos aspectos de la vida cotidiana. En términos de contenido, el dominio físico aborda aspectos como movilidad, actividades diarias, energía, dolor y sueño; el dominio psicológico incluye elementos como autoestima, emociones positivas y negativas, pensamiento y concentración; el dominio de relaciones sociales evalúa el soporte social, las relaciones personales y la vida sexual; mientras que el dominio ambiental considera factores como seguridad, recursos económicos, acceso a servicios, condiciones del entorno físico, oportunidades de recreación y transporte (49).

Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) en la evaluación de molestias musculoesqueléticas

En el estudio de los trastornos musculoesqueléticos, es útil mirar más allá de las escalas que ya se mencionaron. Un ejemplo de esto es el Cuestionario de Malestar Musculoesquelético de Cornell, que es muy importante en el lugar de

trabajo. Este cuestionario se centra en cómo se relacionan los problemas musculoesqueléticos con el trabajo que se realiza. Por ello, la presente revisión explica la evidencia existente sobre el CMDQ articulándola con otros instrumentos de medición del dolor y la discapacidad.

En términos generales, instrumentos como la Escala Visual Analógica (EVA) y la Numeric Rating Scale (NRS) siguen siendo muy utilizados en la medida en que son fáciles de aplicar y son sensibles al cambio clínico, lo que las convierte en un instrumento ideal para el cribado rápido en contextos médicos de trabajo (20). Sin embargo, al ser instrumentos unidimensionales los define como limitados a la hora de caracterizar el impacto funcional del dolor. Por ello, test como el Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), mide componentes sensoriales y afectivos que permiten la realización de una evaluación más detallada; o el Chronic Pain Grade Scale (CPGS), donde la intensidad del dolor y el grado de discapacidad son evaluados dentro de una sola medida y que conservan una adecuada consistencia interna (alfa de Cronbach = 0.87) y una adecuada validez convergente con escalas de calidad de vida como la SF-36 (50).

El CMDQ, adaptado por Hedge et al. en la Universidad de Cornell (1999), queda enmarcado en la línea metodológica que se orienta a la evaluación y ha sido desarrollado específicamente para el contexto ocupacional, permitiendo evaluar simultáneamente la frecuencia con la que se producen molestias o dolores, la intensidad del dolor y la interferencia en el trabajo en un total de 20 áreas corporales. En contraste a otros instrumentos que sólo se centran en la identificación de los síntomas, tal como el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético (NMQ), el CMDQ introduce una dimensión funcional que permite cuantificar la implicación

que tiene el malestar musculoesquelético en las actividades laborales mediante el paso del método descriptivo al analítico. En este sentido, el CMDQ se aleja del NMQ al no limitarse únicamente a evaluar la presencia o la ausencia de los síntomas, sino que, por el contrario, también presta atención a la severidad de los síntomas e incorpora el impacto que tienen en la actividad laboral.

En el contexto del Perú, la adaptación, validación psicométrica del CMDQ fue llevada a cabo por Astete-Cornejo y Asencios-Hidalgo (51), dando lugar a la versión CMDQ-JAH que se dio a conocer en el año 2024 y el cual utilizó como muestra trabajadores del sector textil de Lima evaluando las propiedades psicométricas del instrumento. Los resultados mostraron niveles adecuados de validez del contenido (valores de V de Aiken > 0.70 en todos los ítems evaluados), alta consistencia interna (alfa de Cronbach = 0.91) y una sensibilidad del 97.1% para la detección de regiones corporales con molestias. La confiabilidad test-retest fue de r de Spearman = 0.69, lo que implica estabilidad en las mediciones. No obstante, los autores mencionan que debe considerarse como una herramienta de tamizaje para la ergonomía, pero no como un método diagnóstico clínico.

La utilización del CMDQ-JAH en contextos laborales distintos ha permitido demostrar su utilidad práctica con fines de identificar patrones de riesgo a nivel musculoesquelético. En el caso de los trabajadores de limpieza pública de Lima Norte, por ejemplo, se ha encontrado elevada frecuencia de molestias en el antebrazo derecho y en la región lumbar, con relación significativa con factores de riesgo ergonómico y psicosocial (52). También se ha relacionado la presencia de trastornos musculoesqueléticos con la evaluación de posturas forzadas a través del método REBA ($p < 0.001$) en cosechadores de arándanos de la provincia de

Barranca [8]. En un contexto distinto, el CMDQ aplicado a estudiantes de ciencias de la salud de un entorno virtual llevó a la descripción de alta frecuencia de molestias en la región cervical, lo que da cuenta de la influencia de las nuevas condiciones de trabajo y estudio para la salud musculoesquelética (53).

En resumidas cuentas, la evidencia analizada permite asegurar que el CMDQ es una herramienta válida, viable y aceptable en la población peruana para poder identificar las zonas críticas y proceder con la priorización de intervenciones de prevención respecto del contexto laboral. Aun así, se registra una baja especificidad para la detección de síntomas respecto de segmentos distales, sobre todo en manos, y por tanto sugiere el necesario ajuste de interpretación de sus resultados en ocupaciones con alta demanda de movimientos finos (51)., aunque su inclusión dentro de programas de vigilancia ocupacional ofrece un importante aporte a la evaluación del riesgo musculoesquelético cuando es entendida desde una vía funcional y aplicada.

1.2.5. Integración Normativa–Clínica en la Valoración de TME

La conexión entre las normas reguladoras y las herramientas clínicas propias de la evaluación funcional representa un aspecto fundamental para la valoración objetiva de los TME en el contexto del trabajo. A pesar de que la RM 375-2008-TR y la Ley 29783 plantean el principio de control de los riesgos disergonómicos, su ámbito de actuación se limita a evaluar las condiciones de trabajo sin incluir instrumentos estandarizados que permitan medir la gravedad del deterioro funcional y el dolor en las actividades del trabajador. En este sentido, las escalas clínico-funcionales tal como DASH, ODI, NDI, WHOQOL constituyen una alternativa para reforzar la

trazabilidad de las decisiones médicas; para garantizar la concordancia en los cursos de aptitud, restricción temporal y retorno al trabajo.

La legislación internacional enfocado a la ergonomía y a la prevención de los trastornos musculoesqueléticos es sin duda más desarrollado y sistematizado que la legislación nacional. Organismos del nivel de OSHA, INSST o NIOSH han ido generando recomendaciones técnicas que combinan criterios biomecánicos, conocimiento epidemiológico y modelos matemáticos para estimar el riesgo de la exposición a la sobrecarga. En comparación con la normativa del Perú, es una legislación más sistematizada para la evaluación del riesgo ergonómico, disponiendo de la ecuación de levantamiento de NIOSH, criterios de exposición acumulativa, matrices de riesgo en función del tipo de tarea. Naturaleza de la evaluación funcional evaluada de una forma más cuantitativa, que combina rango de carga, frecuencia, duración y factores modificadores como asimetría, distancias horizontales o necesidad de agarre.

Desde una perspectiva normativa, el marco peruano vigente no establece la prohibición de herramientas clínicas validadas; más bien, su enfoque preventivo legitima métodos complementarios que maximicen la exactitud diagnóstica y funcional. La ergonomía laboral, en los términos definidos por la RM 375-2008-TR (33), establece que habría que identificar limitaciones físicas, capacidades residuales y la exigencia de la tarea realizada por el trabajador; aunque esta norma no menciona el uso de indicadores funcionales estandarizados. Esta falta de poder generar la práctica clínica, ya que las decisiones son tomadas en función del juicio profesional, sin un respaldo cuantitativo sistemático. Mientras la RM 375-2008-TR diccionario principios generales y matriz de riesgos cualitativos, en las normas

internacionales se determina arco numérico que objetiva la capacidad funcional necesaria para llevar a cabo cualquier actividad. También se establecen los procedimientos de la vigilancia ergonómica continua, auditorías técnicas y exigencias para rediseñar tareas que supongan cargas por encima de los niveles aceptables de carga biomecánica (54).

La mayor precisión de la experiencia permite la articulación de escalas clínicas como el DASH, el ODI, el NDI o el WHOQOL, por tratarse de parámetros exactamente medibles que permiten correlacionarse con la implicación funcional que los trabajadores van reportando. De manera complementaria, el Cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell (CMDQ) proporciona información sobre la frecuencia, intensidad y cómo afectan las molestias musculoesqueléticas en el trabajo. Esto ayuda a relacionar la evaluación ergonómica del puesto con la experiencia diaria de los trabajadores. Su uso es especialmente útil en programas de vigilancia ocupacional. Ayuda a detectar patrones de malestar, lo que permite implementar medidas preventivas antes de que aparezcan limitaciones funcionales más graves. En este sentido, la comparación indica que los marcos de referencia internacionales ofrecen marcos más sólidos para la prevención de los TME y permiten una mejor integración de la normativa y de la evaluación clínica, a la vez que el marco de referencia nacional continúa más en la línea de los lineamientos generales o de las pautas descriptivas.

Las escalas DASH, ODI y NDI ofrecen un índice reproducible del grado de discapacidad musculoesquelética respectivamente en las extremidades superiores, la columna lumbar y la región del cuello. Su utilización permite relacionar hallazgos clínicos y la tolerancia funcional en el trabajador, facilitando la toma de decisiones

sobre restricciones permanentes y temporales, rediseño del puesto y modificaciones de carga física. En paralelo, el WHQOL aporta una medida global del impacto del TME sobre la calidad de vida, y permite un seguimiento de la efectividad de las intervenciones ergonómicas, así como validar los procesos de retorno al trabajo. Por su parte, el CMDQ permite identificar regiones corporales que son fuente de molestias con mayor frecuencia y calcular el grado en el que éstas interfieren en el desempeño laboral, como un puente entre la vigilancia ergonómica y la evaluación funcional dentro de los programas de vigilancia de la salud.

La articulación normativa – clínica no solo mejora la calidad de la evaluación del trabajador, sino que también mejora la coherencia institucional de los programas en salud laboral, sobre todo en sectores con una importante exposición biomecánica: manufactura, construcción, transporte, agricultura y servicios asistenciales. En, la práctica, la utilización de escalas estandarizadas podría permitir la construcción de perfiles funcionales más nítidos, la detección de patrones de riesgo reiterados y la elaboración de pruebas acumulativas para favorecer las intervenciones ergonómicas basadas en la evidencia. También se fomentaría una comunicación mejor entre médicos de trabajo, ergonomistas, fisioterapeutas y empresarios, dado que todos compartirían métricas medibles y reproducibles.

En términos de articulación normativa–clínica, la integración de estas escalas mejoraría la evaluación ergonómica y valoración funcional, permitiendo:

- Normalizar los criterios de idoneidad laboral, logrando disminuir la variabilidad interprofesional existente.
- Justificar de manera objetiva las limitaciones, haciéndolas coherentes con el nivel de discapacidad funcional determinado.

- Mejorar la vigilancia ocupacional mediante la incorporación de medidas que permitan ir monitorizando la progresión o mejora del trastorno músculo-esquelético.
- Alinear la práctica local con la práctica internacional, donde la cuantificación funcional es parte central de la vigilancia ergonómica.

Por último, no se debe confundir la integración normativa–clínica con la evaluación ergonómica que se encuentra establecida en la RM 375-2008-TR, ya que ésta última debería ser complementada con las herramientas que capturan la dimensión funcional de la persona trabajadora, lo cual es indispensable en la toma de decisiones sobre temas de aptitud, reintegración o rehabilitación. El uso sistematizado favorecía la concordancia entre los principios preventivos establecidos en la normativa peruana y las recomendaciones técnicas de organismos como OSHA, INSST y NIOSH, por lo que no sólo se facilitaba el proceso de valoración haciendo que fuese más preciso, más explícito y más apegado a la evidencia científica.

La comparación ha evidenciado que los puntos de vista internacionales permiten clasificar con más precisión los umbrales de riesgo y los propios elementos de vigilancia permanente y rediseño ergonómico, generando un ecosistema normativo más fiel a la evidencia científica. La forma en que abordamos los trastornos musculoesqueléticos tiene un impacto directo en nuestra capacidad para predecir y manejar estos problemas.

En este sentido, el problema no radica en la falta de herramientas para evaluar, sino en que las herramientas de evaluación existentes no están bien integradas en los sistemas de monitoreo y gestión de la salud laboral. Actualmente, la evaluación de

los trastornos musculoesqueléticos se desarrolla de forma compuesta, donde la evaluación de los riesgos ergonómicos se lleva a cabo por medios observacionales, los síntomas mediante cuestionarios específicos y las consecuencias funcionales por escalas clínicas independientes, todo ello de forma aislada, lo que le dificulta entender de forma más holística la evolución del problema y limitando sus posibilidades de establecer relaciones consistentes entre exposición laboral, características clínicas y consecuencias funcionales. En este contexto peruano queda reflejada la necesidad de articular instrumentos como el NMQ, el CMDQ, las escalas de discapacidad funcional y los indicadores de calidad de vida en estrategias de vigilancia más estructuradas. De esta forma no se trata sólo de generar nueva evidencia, sino de integrar y aprovechar de manera sistemática la evidencia ya disponible en un conocimiento que se transforme en información de aplicación en la prevención, en la toma de decisiones o en la salud de los trabajadores.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS INSTRUMENTOS

Instrumento	Aspecto evaluado	Región de evaluación	Aplicación en salud ocupacional	Principales fortalezas	Principales limitaciones
DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)	Discapacidad funcional y síntomas	Extremidad superior (hombro, brazo, codo, antebrazo, muñeca y mano)	Evaluar el impacto funcional de TME de miembros superiores, monitorear evolución clínica y apoyar decisiones sobre restricciones laborales o reincorporación	Alta validez y confiabilidad; sensible a cambios clínicos; ampliamente utilizado internacionalmente	No identifica factores de riesgo laborales ni localiza exposiciones ergonómicas específicas
ODI (Oswestry Disability Index)	Discapacidad asociada al dolor lumbar	Columna lumbar	Cuantificar el impacto funcional de lumbalgias relacionadas con el trabajo y evaluar resultados de intervenciones terapéuticas o ergonómicas	Considerado estándar de referencia para discapacidad lumbar; fácil interpretación	Limitado exclusivamente a la región lumbar
NDI (Neck Disability Index)	Discapacidad asociada al dolor cervical	Cuello y región cervical	Valorar limitaciones funcionales derivadas de TME cervicales asociados a posturas mantenidas, trabajo con pantallas o movimientos repetitivos	Amplia utilización clínica; permite seguimiento evolutivo	No evalúa otras regiones corporales ni factores ocupacionales asociados
WHOQOL	Calidad de vida relacionada con la salud	Evaluación global (física, psicológica, social y ambiental)	Determinar el impacto integral de los TME sobre el bienestar y funcionamiento general del trabajador	Proporciona una visión multidimensional de la repercusión de la enfermedad	No es específico para TME ni identifica regiones anatómicas afectadas
CMDQ (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire)	Frecuencia, intensidad e interferencia laboral de las molestias musculoesqueléticas	Múltiples regiones corporales (20 segmentos anatómicos)	Tamizaje ergonómico, vigilancia epidemiológica de TME e identificación de áreas corporales prioritarias para intervención preventiva	Evalúa simultáneamente síntomas y repercusión en el trabajo; útil para vigilancia ocupacional; aplicable a poblaciones laborales	No constituye una herramienta diagnóstica; menor precisión para algunos segmentos distales como las manos

COMPARACIÓN ENTRE LA RM 375-2008-TR Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES APLICABLES A LA PREVENCIÓN Y VIGILANCIA DE TME

Aspecto comparado	RM 375-2008-TR (Perú)	OSHA (Estados Unidos)	INSST (España)	NIOSH (Estados Unidos)
Enfoque principal	Establece disposiciones básicas para la identificación y control de riesgos disergonómicos en el trabajo.	Fiscalización del cumplimiento de condiciones seguras de trabajo y prevención de lesiones ocupacionales.	Prevención integral de riesgos laborales mediante criterios ergonómicos y vigilancia de la salud.	Investigación científica y desarrollo de métodos para la evaluación y prevención de riesgos ocupacionales.
Nivel de especificidad ergonómica	General y orientativo.	Moderado, apoyado en guías técnicas y sistemas de registro de lesiones.	Alto, con documentos técnicos específicos para distintos riesgos ergonómicos.	Alto, con metodologías cuantitativas ampliamente validadas.
Evaluación del riesgo ergonómico	Utiliza criterios generales para identificar posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas.	Promueve la identificación de factores de riesgo asociados a lesiones musculoesqueléticas.	Incorpora procedimientos técnicos detallados para valorar carga física, posturas y movimientos repetitivos.	Desarrolla herramientas específicas como la ecuación de levantamiento NIOSH y modelos de evaluación biomecánica.
Criterios cuantitativos de exposición	Limitados; predominan criterios descriptivos y cualitativos.	Parcialmente desarrollados según actividad y sector.	Incluye referencias técnicas y valores orientativos para la evaluación de la exposición.	Presenta umbrales numéricos y modelos matemáticos para estimar niveles de riesgo.
Vigilancia epidemiológica de TME	Reconoce la vigilancia de la salud ocupacional, pero con escaso detalle	Utiliza sistemas de notificación obligatoria y	Integra la vigilancia de la salud dentro de los programas preventivos y	Promueve la vigilancia basada en indicadores de exposición, síntomas y

	operativo específico para TME.	bases de datos de lesiones y enfermedades laborales.	de seguimiento de exposiciones.	enfermedad relacionada con el trabajo.
Registro y análisis de datos	No establece mecanismos específicos para análisis sistemático de TME a nivel nacional.	Cuenta con sistemas estructurados de recopilación y análisis de lesiones ocupacionales.	Favorece el monitoreo continuo y la utilización de indicadores preventivos.	Utiliza evidencia epidemiológica para identificar tendencias y grupos de riesgo.
Participación de escalas funcionales y de salud	No contempla instrumentos específicos para cuantificar discapacidad o calidad de vida.	Puede incorporarse según programas de salud ocupacional institucionales.	Favorece la valoración integral de la salud del trabajador y su capacidad funcional.	Promueve la utilización de medidas objetivas para relacionar exposición y repercusión funcional.
Rediseño ergonómico del trabajo	Recomienda la adecuación del puesto y la implementación de medidas correctivas.	Orienta acciones correctivas cuando se identifican riesgos relevantes.	Incorpora estrategias de mejora continua y adaptación ergonómica del trabajo.	Prioriza intervenciones basadas en evidencia para reducir la exposición biomecánica.
Aplicación en la prevención de TME	Proporciona una base normativa para el control de riesgos ergonómicos.	Facilita la identificación de sectores y actividades con alta carga de lesiones musculoesqueléticas.	Integra evaluación, vigilancia e intervención preventiva de forma sistemática.	Ofrece herramientas técnicas robustas para la evaluación, vigilancia y prevención de TME.

Al mismo tiempo que por un lado el DASH, el ODI y el NDI permiten cuantificar la discapacidad funcional en determinadas regiones anatómicas, y el WHOQOL permite cuantificar el impacto global sobre la calidad de vida; por otro lado, el CMDQ da respuesta a una necesidad especialmente interesante desde la vigilancia epidemiológica ocupacional al cuantificar la frecuencia, intensidad e interferencia laboral de las molestias musculoesqueléticas, razón por la cual hay que entenderlos como complementarios dentro de los programas de vigilancia de los TME, permitiendo dar respuesta al problema desde el cribado inicial, la evaluación funcional y la evaluación de la interferencia sobre el bienestar del trabajador.

Por su parte, la RM 375-2008-TR es el mayor referente nacional en cuanto a la gestión de los riesgos ergonómicos; sin embargo, los estándares internacionales de OSHA, INSST y NIOSH son más técnicos, incluyen estrategias de vigilancia más estructuradas y aplican criterios cuantitativos para establecer relación entre la exposición laboral, la sintomatología y el daño funcional, lo cual pone de manifiesto la necesidad de complementar el marco nacional con instrumentos estandarizados de cribado y evaluación funcional (NMQ, CMDQ, DASH, ODI, NDI y WHOQOL) que refuercen la vigilancia epidemiológica de los TME dentro del contexto laboral peruano.

Globalmente, el examen crítico apunta a que la confluencia entre regulación y evaluación clínica se encuentra solamente en el ámbito parcial. Para que la confluencia sea efectiva es necesario hacer fuertes los instrumentos normativos, introduce criterios mensurables e impulsar metodologías compatibles con los indicadores clínicos aplicados a la práctica. La confluencia consensuada permitiría la interpretación consistente entre riesgo, impacto funcional y necesidades de

intervención y cerrar la escisión entre la normativa y la realidad clínica del mundo laboral. Si se busca avanzar hacia un modelo de prevención acorde, adoptar criterios metodológicos ajustados a los estándares internacionales será un camino obligado.

La revisión efectuada nos permite afirmar que hacer robusta la valoración de TME no pasa únicamente por ampliar la lista de instrumentos, sino por poder efectuar el ensamblaje entre regulación y práctica clínica. La regulación constituye la narrativa de la práctica y establece obligaciones preventivas; la clínica introduce precisión diagnóstica y cuantificación del funcionamiento deteriorado. Solo la articulación entre ambas solamente es capaz de generar decisiones técnicas robustas, comparables y defendibles.

1.3. SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE TME EN EL TRABAJO

La seguridad y salud en el trabajo es un campo prioritario en expansión en el que buscamos alternativas para realizar este proceso de la mejor manera posible en cuanto a la eficacia de los sistemas de gestión. Así, la ergonomía es aquella disciplina que se encarga de estudiar la interacción de la persona con el resto de elementos que conforman el sistema mediante principios científicos para garantizar el bienestar de la persona y la optimización del rendimiento laboral. Pero esto contrasta con el hecho que nuestra propia experiencia y los trabajos muestran cómo los empleadores reportan pérdidas económicas enormes debido a las enfermedades y lesiones musculoesqueléticas, lo que implica que deberíamos ser capaces de identificar los riesgos ergonómicos y proponer recomendaciones para preservar la salud de los trabajadores, de forma que implementar la gestión de riesgos laborales se lleva a cabo en la idea de que existen normas orientativas como la ISO 31000:2018, basada en principios destinados a ayudar a organizar la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Del apartado de prevención de enfermedades musculoesqueléticas se han utilizado diferentes métodos de evaluación de la ergonomía a partir del juicio subjetivo, observación sistemática y herramientas como RULA o REBA, entre otros, dados que no llegan a profundizar de forma integrada sobre la gravedad de las consecuencias de la evaluación de la ergonomía en la salud de los trabajadores. Por todo ello, formulamos los modelos de evaluación en ergonomía de forma que incorporen estos aspectos de manera que se gestione el riesgo ergonómico de forma más eficaz en el trabajo (55).

Así es, los sistemas de vigilancia que se han consolidado en seguridad y salud ocupacional son aquellos sistemas que permiten recolectar información de manera continua sobre defunciones, lesiones y enfermedades laborales, así como sobre los riesgos y exposiciones que poseen los distintos lugares de trabajo. Este seguimiento continuo proporciona información de base que nutre y orienta las acciones preventivas. En gran parte de países, como los Estados Unidos, esta responsabilidad recae en las organizaciones gubernamentales nacionales o estatales, las cuales tienen la potestad legal para requerir el registro de incidentes y acceder a diversas bases de datos en el espacio de la salud y la seguridad en el trabajo (56). Los países que disponen de bases de datos actualizadas y con continuidad en el tiempo obtienen información mejor y de mayor calidad para la investigación y para la intervención, en tanto que países que no disponen de información obtienen información de base limitada en la formulación de políticas. Todo ello pone en manifiesto la necesidad de mejorar los mecanismos de notificación, la calidad del registro de síntomas musculoesqueléticos y de consolidar plataformas que permitan realizar análisis de tendencias, así como orientar intervenciones preventivas de forma sostenida (57).

La evaluación es un proceso que nos ayuda a entender cómo funciona un programa. Este proceso es sistemático y se hace de manera ordenada. Lo que se busca es recopilar y analizar información sobre lo que hace el programa y cómo lo hace. Esto permite asegurar que el programa funcione bien y mejore con el tiempo. Cabe señalar que esta se hace en momentos específicos para detectar errores y ver dónde se puede mejorar. También se utiliza para asegurarse de que

las cosas que se deben monitorear se sigan haciendo de manera eficiente y efectiva. Esto permite saber si el programa está funcionando como debería y qué se puede hacer para mejorarlo. Este proceso suele ser complicado de completar de forma satisfactoria. A menudo, existen varias definiciones para un mismo concepto. Además, no hay directrices claras para aplicar las diferentes formas de vigilancia en salud.

Por lo tanto, las evaluaciones pueden quedar inconexas, no permitir la comparación y tener un alcance limitado a la hora de poder conducir a mejoras. Este ámbito de evaluación resulta ser aún más complejo en los sistemas de vigilancia de seguridad y salud en el trabajo, encontrándose incluso en la actualidad a faltar guías con el objeto de facilitar su evaluación integral (56).

Aktas y colaboradores (58), señalan que las concepciones tradicionales de la vigilancia ocupacional y ambiental presentan limitaciones muy importantes que satisfacen con mayor facilidad los sistemas centinela en la población humana. Las estrategias metodológicas tradicionales suelen reconocer los riesgos una vez que estos ya están consolidados, ya que están basadas en análisis retrospectivos que no dan cuenta de las variaciones dinámicas y cotidianas en las exposiciones en los diferentes grupos y en los distintos espacios de trabajo. Los centinela, en cambio, evocan generar un intercambio continuo y flexible que une mediciones de exposición con indicadores de salud en tiempo real, de manera que pueden llegar a reconocer cambios, patrones potenciales de riesgo y amenazas latentes ante una eventual intervención. A todo ello se le puede agregar que muchos de los esquemas aún vigentes operan de manera fragmentada, manteniendo separados los análisis ambientales de los

ocupacionales y desvinculando la exposición causal de sus efectos sobre la salud, de tal forma que luego resulta complejo llegar a una visión clara en la que se plasmen las relaciones intrínsecas entre los riesgos y las enfermedades que son el legado de la exposición, es decir, en la relación de como el medio laboral organiza los riesgos y la salud.

Tal y como lo expresa Gracia-Socha (59), la vigilancia epidemiológica desempeña una función primordial para la detección oportuna de los problemas de salud y también para generar información que favorezca la toma de decisiones y la realización de la política pública. Facilita la previsión y la organización de los recursos que establezcan una respuesta acorde a las necesidades de la población. No obstante, la aplicación de sistemas fuertes en campo de la seguridad y salud en el trabajo es complicada. Muchas de las empresas no cuentan con profesionales en salud ocupacional, en epidemiología o en gerenciales, lo que mueve a un subregistro de las enfermedades y de los eventos relacionados con el trabajo. A ello se añade la escasa cultura de la prevención y la falta de conocimiento de las normas por parte de los trabajadores, que ayudan a una baja afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales.

En este sentido, Castro (60) reafirma que en muchos puestos de trabajo se encuentran situaciones que aumentan la posibilidad de molestias o síntomas musculoesqueléticos, particularmente cuando se dan la mano tareas repetitivas, el esfuerzo físico y posturas mantenidas. La práctica de estos factores implica una mayor propensión a la aparición de trastornos osteomusculares, a la que se suman las posturas forzadas, movimientos bruscos y ciclos de trabajo de alta

frecuencia. La existencia de movimientos repetidos y de manipulación de cargas es un riesgo ergonómico importante, mientras que el aceleramiento del trabajo y la presión por cumplir plazos y/o exigencias laborales son estresores psicosociales que aumentan la vulnerabilidad. La confluencia de todos esos factores origina una carga física global que puede llevar al absentismo, a la disminución del rendimiento y a la disminución de la productividad. Valorar el presente, a partir de una evaluación como la REBA, es en muchos casos manifiesto que tras ella se requiere una acción correctora de las posturas e incluso de las condiciones de trabajo. Entre las más útiles medidas preventivas se encuentran las micro pausas, la alternancia periódica de las tareas y los cortos períodos de descanso para reducir las tensiones musculares; por otro lado, también podemos observar que un porcentaje de la población no está capacitado para actividad física moderada y necesita evaluación médica; y que existen niveles elevados de IMC que distintos estudios asocian con uno de los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

Por ejemplo, Leong et al. (61), han demostrado con claridad que la inclusión de tecnología, de ajustes ergonómicos y de la reorganización de tareas hacen de manera contundente que el perfil de TME y lesiones en los servicios de alimentación se modifique de una manera sustancial. De hecho, al automatizar actividades que sean repetitivas o que incluyan una alta demanda física, se puede reducir el esfuerzo directo que antes era de los trabajadores, hecho que a su vez, comporta que haya una reducción de la exposición al gasto acumulado a cargas biomecánicas. También las intervenciones ergonómicas sencillas, como la de ajustar alturas de trabajo, facilitar el traslado de insumos o rediseñar

puntos de manipulación, reducen posturas forzadas o movimientos que suponen un aumento de riesgo en cuanto al sobreesfuerzo. También hay que sumar el optimizar los procesos de trabajo que llevan a redistribuir tareas y evitar desplazamientos superfluos, así como eliminar aquellos pasos que generaban esfuerzos mantenidos y costosos. Estas acumulaciones de cambios no sólo modifican la intensidad y la frecuencia de los riesgos de TME, sino también, evidentemente, los niveles de carga física, generando entornos más seguros y con menores probabilidades de lesiones.

De acuerdo con lo indicado por Deepak y Colombini (62), se puede establecer un proceso escalonado para llevar a cabo la vigilancia, buscando así la optimización de los recursos y la focalización de la intervención en los que realmente lo necesiten. El primer nivel sería el de la indagación anamnésica, que se dirigirse a todos los trabajadores expuestos y que tiene la finalidad de captar las molestias, las limitaciones o bien los antecedentes sugestivos de riesgo; en caso de que esta indagación ponga de manifiesto algún hallazgo inmediato, se puede recurrir a un segundo nivel, que es el de la exploración médica, la cual tiene como finalidad determinar la significatividad de los síntomas y el carácter de la relación entre las quejas planteadas y tarea. Será solo en los casos en que persista la sospecha diagnóstica cuando se acudiría a un tercer nivel, el de las pruebas instrumentales (que permiten poner objetivamente de manifiesto las lesiones o bien las disfunciones), pues las herramientas tradicionales que se han utilizado evidencian insuficiencias, ya que muchos de los cuestionarios carecen de establecer criterios de severidad y, además, no permiten discriminar bien entre expuestos y no expuestos. Todo ello

genera una cierta inseguridad a la hora de interpretar el riesgo real, cosa que a su vez, también reduce nuestra capacidad de priorizar los casos, de planificar la intervención preventiva y de orientar la toma de decisiones en relación a la adecuación del puesto de trabajo.

En este sentido, herramientas como CMDQ, DASH, ODI, NDI, WHOQOL pueden complementarse a los sistemas de vigilancia del TME y ofrecer información que va más allá de la mera presencia o ausencia de síntomas. Si bien estas escalas han sido históricamente utilizadas en las disciplinas clínicas y rehabilitadoras, su implementación en el ámbito de la salud ocupacional permite representar cuantitativamente el impacto funcional de los TME, destacar aquellos trabajadores que poseen un compromiso físico mayor, como puede ser la flexión de las muñecas o el uso de las manos y, por último, monitorizar los cambios que se producen en el tiempo en la salud de los trabajadores. En este sentido, la vigilancia deja de ser solamente ergonómica, ya que se convierte en la capacidad para evaluar cómo esta exposición ergonómica repercute dar respuesta a la calidad de vida y el rendimiento laboral de la población trabajadora (54,55,62).

Los programas de vigilancia en salud dirigidos a trastornos musculoesqueléticos tienen la finalidad de anticiparse a la aparición de lesiones que limitan el desempeño en el trabajo, pues los trastornos musculoesqueléticos tienden a presentarse de forma gradual, y no siempre acompañados de signos de intensa sintomatología. Su función primordial es detectar de forma precoz la aparición de signos de sobrecarga o patologías que pueden intensificarse con las exigencias propias del puesto de trabajo. Por este motivo, incluyen evaluaciones

preventivas para identificar la existencia de incompatibilidades entre la capacidad física del trabajador y las demandas de la actividad, así como seguimientos periódicos para detectar cambios en la función musculoesquelética a lo largo del tiempo. Razón por la cual los trastornos musculoesqueléticos son la causa más importante de absentismo, de pérdida de productividad y de incremento de costos vinculados a la asistencia sanitaria y al reemplazo del trabajador (62).

En la misma línea de pensamiento, Grando et al. (57), establece que el contenido explica que los sistemas de vigilancia en salud ocupacional se sustentan en una recopilación y análisis continuos sobre la información de exposiciones laborales, lesiones, enfermedades, y de la condición del entorno de trabajo. La subnotificación es un problema grande en los sistemas de vigilancia. No permite obtener información fiable y rápida. Esto afecta la toma de decisiones preventivas y la distribución correcta de recursos. También influye en el diseño de servicios de salud ocupacional que se ajusten a las necesidades de los trabajadores. Por culpa de la subnotificación, puede que no se conozca la magnitud real de los riesgos y daños relacionados con el trabajo lo que lo hace que sea difícil implementar estrategias de prevención y control efectivas.

En este contexto, se necesita que los sistemas de vigilancia incluyan varios indicadores importantes. Algunos de estos indicadores son la mortalidad, la incapacidad laboral, las enfermedades relacionadas con el trabajo, el ausentismo y los síntomas musculoesqueléticos. También se debe considerar la información sobre las condiciones y factores de riesgo que están presentes en el lugar de trabajo. Esto es importante para entender mejor los riesgos y tomar medidas

para prevenirlos. Son estos programas de supervisión los cuales requieren con obligación tener una perspectiva adecuada de lo que está sucediendo en todo su entorno.

Por lo tanto, la inclusión de estos indicadores ayudaría a obtener una imagen más precisa de los riesgos para la salud en el lugar de trabajo lo que podría mejorar la eficacia de las medidas preventivas y de los servicios de salud ocupacional. Esta lógica es especialmente interesante para los TME, que requieren ser capaces de identificar patrones de síntomas, cargas biomecánicas, y cambios de la capacidad funcional en el tiempo.

Bakusic et al. (63), llevaron a cabo una revisión que recogió 75 sistemas de vigilancia de 26 países para presentar una tipología que muestra cómo las distintas estrategias de vigilancia ocupacional se utilizan para detectar enfermedades emergentes, aquellas enfermedades que se detectan y reconocen de forma reciente. Las tipologías se señalan en cuatro modelos principales: los sistemas vinculados a la indemnización, aquellos sistemas que registran casos de enfermedad con fines de compensación; los sistemas desvinculados a la indemnización, diseñados para la observación de tendencias epidemiológicas; los sistemas centinela, diseñados para el envío de alertas tempranas ante eventos inusuales; y los sistemas en el campo de la salud pública, que son sistemas que aportan información cuando se incorporan variables laborales. Los autores hacen la observación de que cada tipo de modelo de vigilancia varía según los criterios de cobertura, evaluación, sensibilidad y vínculo con la prevención, lo que deja claro que la vigilancia ocupacional debe integrar distintas fuentes. Entre todos ellos destacan los sistemas centinela por ser sistemas que suelen

detectar las enfermedades emergentes de forma precoz, gracias a ser modelos flexibles y orientados a la detección de señales, aunque los demás sistemas incluyen información que permite completar el campo del riesgo del mundo laboral y servir de soporte en las decisiones en materia de prevención en sistemas donde el riesgo es cambiante.

Considerando la vigilancia centinela, la razón de ser de estos instrumentos es permitir la impresión de señales o indicadores precoces, antes de que se produzcan lesiones inhabilitantes, como herramientas de tamizaje, como el NMQ y/o el CMDQ en el sentido de determinar si empiezan a aparecer molestias musculoesqueléticas en colectivos expuestos, o como escalas que nos permitan determinar si estas molestias ya han generado limitaciones funcionales (DASH, ODI, NDI) o afectación de la calidad de vida (WHOQOL). En este sentido, la inclusión de estos instrumentos dentro de los sistemas centinela ayudaría a identificar a los trabajadores o áreas con mayor riesgo, permitiendo priorizar las intervenciones preventivas antes de que se produzca el daño musculoesquelético (58,63).

Skamagki et al. (64), evidenciaron en su revisión que las intervenciones más efectivas para reducir el dolor y los síntomas asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores son aquellas basadas en programas de actividad física realizados en el propio lugar de trabajo, especialmente los protocolos de fortalecimiento de alta intensidad y los entrenamientos supervisados, que muestran los mayores efectos documentados. La eficacia se potencia cuando el modo de implementación incluye supervisión directa, seguimiento periódico y materiales estructurados de apoyo, lo que explica el

mejor desempeño de los programas multimodales que combinan ejercicio, educación y estrategias de automanejo. Por otra parte, las intervenciones ergonómicas tradicionales ofrecen escasa y poco fiable evidencia, llegando incluso a proporcionar, en algunos casos, resultados menores para componentes aislados, como los estiramientos o los soportes de antebrazo. En lo que respecta a las autogestiones y las intervenciones psicólogas se detectan escasos efectos y transitorios, pero no se han podido exhibir efectos mantenidos durante la duración de los ensayos clínicos de calidad que los justificase. En conjunto, la evidencia demuestra que las intervenciones estructuradas, intensivas y supervisadas son la intervención más robusta para desarrollar intervenciones con trabajadores con trastornos musculoesqueléticos continuados.

Proper y Van Oostrom (65) identifican en su análisis las características que las intervenciones de promoción de la salud en el lugar de trabajo han alcanzado los mejores resultados y muestran evidencias sólidas en la mejora de la salud musculoesquelética, la salud mental, y los principales indicadores de peso corporal, aspectos directamente relacionados con el riesgo y la progresión de los TME. Aunque los estudios incluidos tienen una alta heterogeneidad de tipos de intervención, y desenlaces analizados, las revisiones de mayor calidad reportan efectos positivos sostenidos en los factores de salud musculoesquelética, salud mental y sobrepeso, evidenciando los beneficios de implementar estrategias multimodales que integran actividad física, educación y componentes conductuales. No cabe duda que la evidencia para otros factores cardio metabólicos es menos clara, pero el balance general muestra que las intervenciones amplias y combinadas tienen más probabilidad de ser efectivas

que los programas de intervención basados en un solo componente. Este nivel de evidencias supone un antecedente a tener en cuenta para la vigilancia epidemiológica de TME, porque permite conocer qué tipos de intervención han demostrado impactar y sirve de guía para orientar la selección y priorización de correctivas o preventivas en los mismos sistemas de la vigilancia en el lugar de trabajo.

La literatura más reciente describe sistemas de inspección ocupacional basados en tecnología portátil, orientados a la evaluación objetiva de las posturas y los movimientos de trabajo asociados al riesgo de trastornos musculoesqueléticos que permiten obtener estos datos biomecánicos de forma continua y en condiciones reales de trabajo, introduciendo un enfoque de inspección sistemática de la exposición al riesgo ergonómico. A diferencia de otros métodos observacionales tradicionales, que suelen ser puntuales y en los que depende del evaluador, estos métodos generan información cuantificable y repetida en el tiempo, al ser compatibles con un enfoque de vigilancia epidemiológica activa al permitir la progresiva identificación de patrones de riesgo en las partes del cuerpo críticas (tronco y extremidades superiores), así como para obtener datos biomecánicos que pueden constituir una base sobre la que fundamentar intervenciones posteriores (66).

Desde este punto de vista, el monitoreo no solo busca hallar diagnósticos médicos de trastornos musculoesqueléticos, sino que incluye también el registro de contactos profesionales importantes antes de surgir lesión alguna, acercándose así a una estrategia proactiva fundamentada en peligros. Bajo este proceso se puede reafirmar las actividades que se requieren implementar, siendo

que, la unificación de diferentes directrices informativas y procesos gráficos es indispensable para poder realizar la selección de acciones específicas.

Cuando se han empleado estas directrices se puede a su ve precisar las consecuencias y a su ve hallar soluciones para la optimización dentro del ambiente de trabajo.

De esta forma, cuando se manejan los datos allí mismo y reducen la necesidad de enviar información privada. Esto ayuda a mantener la confidencialidad cuando se utilizan en la práctica real. Sin embargo, todavía existen limitaciones. Una de ellas es que no siempre se puede aplicar lo que se ha aprendido en un lugar a otro. Otro problema es que la información artificial puede ser un obstáculo. Además, los métodos actuales para evaluar el cuerpo pueden ser frágiles si cambia la manera en que se mide la postura. Todo esto muestra que es importante seguir mejorando estos sistemas para que puedan usarse en controles laborales más fuertes y consistentes.

En este contexto, la literatura ofrece modelos de vigilancia bien estructurados. Estos modelos combinan principios de gestión de riesgos. El proceso se divide en etapas: (1) Identificar peligros; (2) Evaluar la exposición; (3) Implementar medidas de control; (4) Monitorear continuamente

Bajo este enfoque, la vigilancia de los trastornos musculoesqueléticos se entiende como un proceso. Su objetivo es identificar temprano los riesgos y reducir los factores que afectan la salud de los trabajadores por tanto, este sistema no solo busca detectar casos. También busca promover medidas preventivas y evaluar si funcionan correctamente (67).

La forma en que se llevan a cabo estos modelos se relaciona mucho con estrategias que fomentan la participación. Esto significa que tanto los trabajadores como los empleadores trabajan juntos. Ambos participan en identificar los riesgos en el lugar de trabajo y en crear, llevar a cabo y evaluar medidas para prevenir lesiones musculoesqueléticas.

. Esto permite que las intervenciones se adapten mejor a las condiciones específicas del lugar de trabajo (67). No obstante, la prueba también muestra que poner en práctica estos sistemas de monitoreo presenta desafíos prácticos. Especialmente, hay una falta de experiencia en procesos participativos organizados y no hay directrices detalladas para su uso en diferentes entornos laborales. Estas complicaciones señalan que, aunque los modelos de vigilancia de TME están bien definidos en teoría, su efectividad depende mucho de cómo se ejecutan y de la coordinación entre los distintos actores del sistema de salud ocupacional.

Se han desarrollado métodos para gestionar los riesgos laborales y ergonómicos. Estos métodos ayudan a prevenir problemas musculoesqueléticos. La idea es evaluar mejor cómo el trabajo puede afectar a las personas. No solo se trata de ver cómo se sientan o cuánto levantan, sino de entender cómo se relacionan el trabajo, la persona, la carga y el lugar de trabajo. De esta manera, se considera cómo bien se adapta cada persona al esfuerzo físico y su estado de salud. Esto ayuda a determinar el nivel de riesgo y a asignar tareas de manera más adecuada a cada persona, según sus características individuales (55).

Para gestionar el riesgo ergonómico, se deben seguir unos pasos claros. Primero, se identifican los riesgos. Luego, se analiza cada uno de ellos.

Después, se evalúa el peligro que cada uno representa. Finalmente, se toman medidas para controlarlos. Esto ayuda a hacer mapas de riesgo y a tomar decisiones para prevenir accidentes. Es fundamental que las empresas eduquen a sus empleados sobre seguridad y ergonomía. Deben hacerlo para que todos sepan cómo trabajar de manera segura y sin lastimarse. Los jefes deben mostrar que se preocupan por la seguridad y ayudar a sus equipos a encontrar formas de trabajar de manera más segura. Los trabajadores también deben ayudar a encontrar los problemas de seguridad y decir cómo pueden solucionarlos. Por ende, no solo se trata de reducir lesiones, sino también de mejorar la forma en que se organiza el trabajo y proteger a los empleados. Esto es fundamental para cualquier empresa que quiera cuidar a sus trabajadores y ser más eficiente (55). Tian et al. (68), Los sistemas de vigilancia de lesiones laborales son muy útiles. Nos ayudan a encontrar relaciones entre el ambiente y la salud en el trabajo. También nos permiten identificar a los trabajadores que son más vulnerables. En estos sistemas, se utilizan bases de datos grandes que incluyen datos de urgencias y consultas. Esto nos da una visión más completa de las lesiones laborales. De esta manera, podemos superar las limitaciones de los registros solo de hospitales. Hay factores externos que pueden cambiar el riesgo de sufrir lesiones en el trabajo. Esto puede variar dependiendo de la edad, el sexo, la educación y la ocupación de cada persona. Estos hallazgos nos muestran lo importante que es la vigilancia epidemiológica ocupacional. La vigilancia epidemiológica ocupacional es una estrategia para encontrar patrones de riesgo y dirigir medidas preventivas a grupos de trabajadores específicos. Esto nos ayuda a prevenir lesiones laborales y a proteger la salud de los trabajadores.

Marcum et al. (69), en el estado de Washington se hizo un estudio sobre lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo. Los investigadores analizaron datos de vigilancia ocupacional para ver cómo cambiaban las tendencias y la carga de estas lesiones con el tiempo. Querían saber cómo se distribuían por industria, diagnóstico y región del cuerpo. Los resultados mostraron que, en general, hubo menos reclamos por lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo entre 1999 y 2013. Esto se vio tanto en el total de lesiones como en lesiones específicas y en diferentes sectores económicos. Sin embargo, la disminución no fue igual en todas partes. Algunas industrias y regiones del cuerpo tuvieron más casos que otras. Los investigadores encontraron que ciertas industrias tenían más riesgo de lesiones musculoesqueléticas. La construcción, el transporte, la manufactura y los servicios de salud fueron los sectores con más casos. Las lesiones más comunes fueron en la espalda, el hombro y la mano-muñeca. Estas lesiones se debieron principalmente a tareas que requerían mucho esfuerzo, levantar cargas pesadas y movimientos repetitivos. El estudio es importante porque ayuda a mejorar la vigilancia de la salud ocupacional. Permite identificar a los grupos de trabajadores que corren más riesgo y desarrollar estrategias de prevención específicas para cada sector y tipo de tarea. Esto puede ayudar a reducir el número de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo.

En el campo de la salud ocupacional, los sistemas de vigilancia epidemiológica de trastornos musculoesqueléticos se basan en documentos normativos y guías técnicas internacionales. Se basan en directrices y métodos uniformes para

recopilar datos precisos sobre los factores de riesgo laborales y cómo influyen en la salud de los trabajadores.

En general, estos marcos normativos y guías técnicas constituyen la base conceptual y operativa para el desarrollo e implementación de estrategias de vigilancia. El objetivo es reducir la carga de trastornos musculoesqueléticos a nivel ocupacional.

Es importante saber que la vigilancia de la salud de los trabajadores, o vigilancia ocupacional, es un proceso que se hace todo el tiempo para ver qué lesiones y enfermedades están relacionadas con el trabajo. El objetivo es hacer que el lugar de trabajo sea más seguro y saludable. Esto es diferente a la vigilancia médica, que se enfoca en encontrar problemas de salud en personas individuales. La vigilancia ocupacional analiza la información de todo el grupo de trabajadores para encontrar patrones y riesgos en el lugar de trabajo. La vigilancia ocupacional no solo busca encontrar problemas de salud temprano, sino que también busca identificar y controlar los factores que pueden causar problemas de salud. El objetivo es prevenir que surjan nuevos problemas de salud al intervenir en las causas. Esto permite

tomar medidas para hacer que el lugar de trabajo sea más seguro y saludable para todos los trabajadores. La vigilancia de la salud de los trabajadores es un proceso continuo que se refiere a la vigilancia ocupacional, y su fin es hacer que el lugar de trabajo sea más seguro y saludable. (70).

La Organización Mundial de la Salud hizo un documento llamado Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Este documento es muy importante para entender el riesgo y vigilar los trastornos

musculoesqueléticos en el trabajo. La Organización Mundial de la Salud dice que los trastornos musculoesqueléticos son una de las principales causas por las que las personas no van a trabajar y que generan muchos gastos para los sistemas de salud. El propósito de este documento es ayudar a los empleadores, supervisores y profesionales de salud ocupacional a identificar los factores de riesgo y a tomar medidas para prevenir los trastornos musculoesqueléticos. La Organización Mundial de la Salud quiere que se cambie la forma en que se diseñan los trabajos y las prácticas de los trabajadores. La Organización Mundial de la Salud también quiere que se detecten sistemáticamente las exposiciones a riesgos y que se intervenga a tiempo para disminuir los daños, mejorar el desempeño laboral y reducir los costos para el sistema de salud. La Organización Mundial de la Salud establece un enfoque que se alinea con la vigilancia epidemiológica para lograr esto (71).

Diferentes organismos internacionales han creado reglas y guías técnicas para apoyar la vigilancia de los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional dice que vigilar la salud de los trabajadores es un proceso constante que busca ver cómo cambian las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. El objetivo es hacer que los lugares de trabajo sean más seguros y prevenir accidentes. Este enfoque es distinto a la vigilancia ocupacional individual porque analiza la información de toda la población para encontrar patrones y factores de riesgo en los lugares de trabajo. Además de detectar los problemas, se buscan soluciones para controlar las causas (72,73).

De manera complementaria, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha creado directrices técnicas y éticas para cuidar la salud de los trabajadores. Estas directrices resaltan la importancia de la vigilancia preventiva dentro de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Estas directrices señalan que la vigilancia debe ayudar a identificar a tiempo los riesgos laborales. También debe evaluar las exposiciones y permitir la implementación de medidas de control. El objetivo es reducir la incidencia de enfermedades ocupacionales, como los trastornos musculoesqueléticos (74).

Por su parte, la Agencia para la Seguridad y Salud en el Trabajo ha explicado que vigilancia de la salud no debe ser algo aparte. Debe estar incluida de manera normal en los sistemas que las organizaciones ya tienen para prevenir problemas.

De esta manera, el monitoreo de la salud musculoesquelética se convierte en un proceso continuo y útil. No es solo una actividad administrativa. Según la EU-OSHA, la vigilancia de la salud adquiere valor cuando permite detectar señales tempranas de daño. Este daño puede estar derivado de la exposición a riesgos ergonómicos. Incluso puede detectarlo antes de que aparezcan lesiones clínicamente evidentes (75).

En los últimos años, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional ha mejorado la forma en que vigila los lugares de trabajo. Ha empezado a recopilar y publicar datos detallados sobre lesiones y enfermedades en miles de lugares que son considerados de alto riesgo. Esto se debe a que hay reglas que obligan a algunos empleadores a reportar incidentes de manera estandarizada. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional tiene una norma llamada

OSHA Injury and Illness Recordkeeping Standard, que se encuentra en el código 29 CFR 1904. Esta norma obliga a algunos empleadores a reportar incidentes de manera específica. La ventaja de tener estos registros es que se pueden analizar de manera más precisa. Esto permite entender mejor los problemas de lesiones musculoesqueléticas, identificar patrones en diferentes sectores y comparar los niveles de riesgo entre industrias y lugares de trabajo que tienen una alta exposición a problemas ergonómicos (76,77).

Los sistemas de vigilancia son fundamentales para detectar problemas desde el principio, guiar inspecciones, priorizar medidas preventivas y comprobar que se cumple la normativa de salud en el trabajo. Los investigadores ya están utilizando estos datos para estudiar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en trabajos considerados críticos. Sin embargo, todavía hay mucho que se puede hacer con esta información. Si se integra de manera sistemática en los modelos de vigilancia y en las políticas de salud ocupacional, se puede mejorar la prevención, reducir los accidentes y generar datos sólidos para tomar decisiones informadas en lugares de trabajo donde la ergonomía es importante.

Perú tiene un conjunto de reglas claras para prevenir problemas musculoesqueléticos en el trabajo. La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo es la base de estas reglas. Esta ley obliga a los empleadores a encontrar y controlar todos los peligros en el lugar de trabajo, incluyendo los riesgos ergonómicos. Su Reglamento precisa que, al evaluar estos riesgos, se deben considerar factores como posturas incómodas, levantar cargas pesadas, realizar tareas repetidas y la organización del trabajo. Todos estos factores pueden causar problemas musculoesqueléticos (32).

A estas disposiciones se suma la Norma Básica de Ergonomía. Esta norma fue aprobada mediante la Resolución Ministerial 375-2008-TR. Desarrolla criterios técnicos específicos para examinar las condiciones ergonómicas del puesto. La norma enfatiza que es necesario analizar la carga física estática y dinámica. También es importante adecuar el mobiliario a las necesidades del trabajador. Hay que tener en cuenta la frecuencia e intensidad de los movimientos, así como los tiempos de exposición. Además, orienta sobre cómo implementar medidas correctivas. Estas medidas deben reducir la fatiga muscular, optimizar la postura y evitar lesiones musculoesqueléticas asociadas al trabajo. Estas lesiones pueden generarse de forma progresiva (33).

La Guía Técnica sobre Vigilancia de la Salud de los Trabajadores es importante. Esta guía hace parte del sistema nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo. En ella se dan pautas para monitorear el estado de salud de los trabajadores que están expuestos a riesgos ergonómicos. De igual manera, destaca que es necesario hacer evaluaciones periódicas. Esto ayuda a detectar problemas musculoesqueléticos desde el principio. También facilita intervenciones oportunas y asegura el seguimiento clínico necesario. Por ende, estas normativas no solo dicen qué responsabilidades legales tenemos. También ayudan a prevenir problemas y aseguran que la ergonomía sea una parte fundamental de la protección de la salud laboral en el país (78).

A pesar de los progresos en las normas, todavía hay problemas importantes para vigilar los problemas musculoesqueléticos en el trabajo en el Perú. La ley dice que hay que identificar los riesgos para la salud y seguir la salud de los trabajadores, pero no dice qué herramientas deben usarse para medir los

síntomas, la discapacidad o la calidad de vida. Por lo tanto, diferentes organizaciones usan métodos diferentes para evaluar, lo que hace difícil comparar los resultados, unir los registros y crear indicadores que se puedan comparar entre sectores. Esto es diferente a lo que pasa en otros países, donde la vigilancia se basa en protocolos más claros que incluyen la exposición, los síntomas y los resultados en un solo sistema de seguimiento (32,33,67,72).

Ante lo explicado, la vigilancia epidemiológica de los trastornos musculoesqueléticos se ha consolidado como una herramienta fundamental. Esta ayuda a entender cómo los entornos laborales, las exigencias físicas y las características individuales se unen para que aparezcan y progresen estos daños. Un sistema de vigilancia eficiente registra casos y también debe analizar cómo cambian las exposiciones, las tareas y las condiciones de trabajo. Este enfoque ayuda a prever problemas de salud en el trabajo y tomar medidas preventivas antes de que sea demasiado tarde o causen daños graves a los trabajadores. La vigilancia epidemiológica juega un papel importante en la gestión de riesgos laborales. Proporciona información continua y relevante sobre la aparición y evolución de los trastornos musculoesqueléticos.

Este capítulo muestra que los trastornos musculoesqueléticos necesitan una forma completa de entenderlos, evaluarlos y prevenirlos. No se puede solo aplicar lo que se ha hecho siempre en ergonomía ni usar herramientas de evaluación de manera aislada. Hay que considerar cómo interactúan muchos factores como la tarea, la carga física, las características de cada trabajador y las condiciones del lugar de trabajo.

. Varía según la industria, el tipo de trabajo y las características individuales de cada trabajador. Además, destaca la importancia de una vigilancia activa. No solo debemos centrarnos en los síntomas o diagnósticos, sino también en detectar patrones de riesgo, cambios y señales tempranas. Estas señales pueden indicar sobrecarga biomecánica o incompatibilidades entre lo que un trabajador puede hacer y lo que se le exige en su puesto de trabajo.

Al mirar todo junto, lo que sabemos sobre herramientas para evaluar el lugar de trabajo, escalas para medir el funcionamiento y sistemas para vigilar, vemos algo importante. El gran problema ahora no es que no tengamos herramientas para evaluar el lugar de trabajo, sino que no usamos esas herramientas juntas de manera efectiva.

En la práctica, la evaluación del lugar de trabajo se hace por partes. El riesgo de lesiones se evalúa observando, los síntomas se recogen con cuestionarios separados y las decisiones ocupacionales se basan en evaluaciones del funcionamiento que a menudo no se relacionan con los sistemas de vigilancia en el trabajo. Esto hace que sea difícil entender todo el problema y limita la capacidad de los programas de salud ocupacional para prevenir daños.

En Perú, la fragmentación de la vigilancia epidemiológica es un problema. Los instrumentos que se usan suelen ser independientes y para objetivos específicos. No están conectados a una estrategia integral de vigilancia. Así que, se deben crear modelos que relacionen la exposición, los síntomas, la discapacidad funcional y los resultados laborales. Este conocimiento ayudará a tomar decisiones preventivas y a diseñar intervenciones más oportunas. De esta manera, se podrá mejorar la vigilancia epidemiológica en el país. Esta

información permitirá tomar decisiones informadas. También ayudará a reducir el impacto de las enfermedades ocupacionales.

II. CONCLUSIONES

- Al analizar la evidencia científica y las normas, se entiende que los instrumentos de medición y los sistemas de vigilancia epidemiológica son fundamentales y se complementan entre sí para gestionar los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo. La literatura indica que existen herramientas validadas y marcos normativos sólidos. Sin embargo, su efectividad depende de cómo se implementen en la práctica diaria. Esto incluye registrar sistemáticamente los síntomas y tomar decisiones preventivas informadas con datos.
- La revisión muestra que el NMQ sigue siendo una herramienta muy útil para detectar problemas musculoesqueléticos en diferentes lugares de trabajo. Las versiones más largas del NMQ permiten ver los detalles con más precisión, lo que ayuda a encontrar patrones de dolor y áreas del cuerpo que son más propensas a sufrir lesiones en cada tarea. La ventaja del NMQ es que es fácil de usar y se puede comparar con resultados de otros países. Sin embargo, también se sabe que el NMQ es más útil cuando se combina con evaluaciones más detalladas si se detectan signos de peligro.
- La revisión muestra que herramientas como el CMDQ, junto con las escalas DASH, ODI, NDI y WHOQOL, permiten evaluar aspectos que el tamizaje básico no considera, como el dolor, la limitación funcional y el impacto del trastorno musculoesquelético en la vida diaria. Estas herramientas ayudan a entender con mayor claridad la gravedad del problema en extremidades

superiores, columna lumbar o cuello, y aportan una visión más amplia del bienestar general.

- La evidencia disponible indica que los sistemas de vigilancia funcionan mejor cuando combinan datos sobre la exposición, los síntomas iniciales y los cambios en la función musculoesquelética con el paso del tiempo. No se trata solo de encontrar casos, sino también de identificar patrones y grupos de personas que pueden ser más vulnerables. A partir de ahí, se pueden tomar medidas preventivas concretas que realmente hagan una diferencia.
- La combinación de instrumentos como el NMQ, el CMDQ, las escalas funcionales y los registros de exposición ergonómica es muy útil. Esto nos da una comprensión más completa del riesgo. Entonces, podemos realizar intervenciones cuando sea necesario. La combinación de instrumentos como el NMQ y el CMDQ también nos permite tener una visión más clara. Es importante tener registros continuos de la combinación de instrumentos como el NMQ y el CMDQ. También es importante que los trabajadores participen en el uso de instrumentos como el NMQ, el CMDQ, las escalas funcionales y los registros de exposición ergonómica.

III. RECOMENDACIONES

- Es importante que los proyectos de investigación y los planes de salud en el trabajo en el país tengan un enfoque común. Esto significa combinar las reglas actuales con las evaluaciones de cómo se puede hacer el trabajo de manera más segura y las herramientas que miden cómo afecta el trabajo a los músculos y huesos. Al hacer esto, se evitará que cada uno siga su propio camino, un problema en el que la medición del riesgo, los síntomas y las decisiones médicas se toman de manera separada, lo que reduce la capacidad de prevenir problemas de salud en el trabajo.
- Aunado a lo anterior, se plantea incorporar del NMQ y el CMDQ en los programas para los TME. La ventaja de estos cuestionarios es que pueden detectar problemas de manera temprana, encontrar las partes del cuerpo que duelen y ver qué cosas en el trabajo pueden ser peligrosas. Si se usan estos recursos de vez en cuando, se pueden encontrar problemas de salud antes de que sean graves, lo que ayudará a vigilar mejor a los trabajadores que están en mayor riesgo.
- También es importante ampliar el uso de herramientas tradicionales como el DASH, ODI, NDI y WHOQOL en el ámbito laboral. Actualmente, se utilizan principalmente en entornos clínicos, pero podrían ser útiles como indicadores de control. Si se adoptan de manera sistemática, podremos medir objetivamente el impacto de los TME, mejorar el orden de las intervenciones y crear bases de datos valiosas. Esto nos permitirá monitorear a los empleados que son más vulnerables.

- Por último, es muy importante que las plataformas que vigilan la salud en el trabajo, especialmente para los trastornos musculoesqueléticos, junten todos los datos sobre cómo las personas se exponen a riesgos en su trabajo, los exámenes que se les hacen, cómo funcionan en su trabajo y sus historias médicas y laborales. Al tener toda esta información en un solo lugar, se puede vigilar mejor la salud en el trabajo, anticipar problemas que puedan surgir y tomar decisiones informadas para prevenir accidentes, basándose en hechos reales del entorno laboral en Perú.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tolera S, Gobena T, Geremew A, Toseva E, Assefa N. Work-related musculoskeletal disorders and associated factors among hospital sanitary workers in public hospitals of Eastern Ethiopia. BMC Musculoskelet Disord. [Internet]. 2025. [citado el 14 de abril de 2026]; 26(640): p. 1-15. https://doi.org/10.1186/s12891-025-08873-9.
2. Lin X, Xu Y, Xu J, Pan X, Song X, Shan L, et al. Global burden of noncommunicable disease attributable to high body mass index in 195 countries and territories, 1990-2017. Endocrine. [Internet]. 2020. [citado el 14 de abril de 2026]; 69(2): p. 310-320. https://doi.org/10.1007/s12020-020-02352-y.
3. Demissie B, Bayih E, Demmelash A. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. Heliyon. [Internet]. 2024. [citado el 14 de abril de 2026]; 10(3): p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25075.
4. Yang F, Di N, Guo W, Ding W, Jia N, Zhang H, et al. The prevalence and risk factors of work related musculoskeletal disorders among electronics manufacturing workers: a cross-sectional analytical study in China. BMC Public Health. [Internet]. 2023.[citado el 14 de abril de 2026]; 23(10): p. 1-11. https://doi.org/10.1186/s12889-022-14952-6.
5. Greggi C, Visconti V, Albanese M, Gasperini B, Chiavoghilefu A, Prezioso C, et al. Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and

Meta-Analysis. J Clin Med. 2024. [Internet]. 2024. [citado el 14 de abril de 2026]; 13(3).

6. Tavakkol R, Kavi E, Hassanipour S, Rabiei H, Malakoutikhah M. The global prevalence of musculoskeletal disorders among operating room personnel: A systematic review and meta-analysis. Clinical Epidemiology and Global Health. [Internet]. 2020. [citado el 14 de abril de 2026]; 8(4): p. 1053-1061. https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.03.019.
7. Gracia-Socha M, Cerón-Arcos J, Nocua-Salazar A, Vaca-González J. Sistemas de vigilancia epidemiológica en el medio laboral: una perspectiva en países de Latinoamérica. Rev Salud Publica (Bogota). [Internet]. 2023. [citado el 14 de abril de 2026]; 25(4): p. 1-9. https://doi.org/10.15446/rsap.V25n4.99325.
8. Mohammadian M, Mollahoseini S, Tahami A. Musculoskeletal disorders among office workers: prevalence, ergonomic risk factors, and their interrelationships. Scientific Reports. [Internet]. 2025. [citado el 14 de abril de 2026]; 15(1): p. 1-12. https://doi.org/10.1038/s41598-025-30155-6.
9. Benavides F, Merino-Salazar P, Cornelio C, Assunção A, Agudelo-Suárez A, Amable M, et al. Cuestionario básico y criterios metodológicos para las Encuestas sobre Condiciones de Trabajo, Empleo y Salud en América Latina y el Caribe. Cad Saude Publica. [Internet]. 2016. [citado el 14 de abril de 2026]; 32(9): p. 1-13. https://doi.org/10.1590/0102-311x00210715.
10. Merino-Salazar P, Cornelio C, Lopez-Ruiz M, Benavides F. Propuesta de indicadores para la vigilancia de la salud ocupacional en América Latina y el

Caribe. Rev Panam Salud Publica. [Internet]. 2018. [citado el 14 de abril de 2026]; 42(1): p. 1-10. https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.125.

11. Cifuentes-Marín J, Schrebler-Guzmán C, Parra-Salazar R, Sabelle-Garcés R, Alvial-Barra M, Araya-González C. Evidencia sobre instrumentos para medir el trabajo repetitivo y los efectos que provoca a nivel músculo esquelético: una revisión de alcance. Ergonomía, Investigación Y Desarrollo. [Internet]. 2023. [citado el 14 de abril de 2026]; 5(2): p. 37-49. https://doi.org/10.29393/EID5-12EIJC60012.
12. López-Aragón L, López-Liria R, Callejón-Ferre A, Gómez-Galán M. Applications of the Standardized Nordic Questionnaire: A Review. Sustainability. [Internet]. 2017. [citado el 14 de abril de 2026]; 9(9): p. 1-42. https://doi.org/10.3390/su9091514.
13. Alaca N, Safran E, Karamanlargil A, Timucin E. Translation and cross-cultural adaptation of the extended version of the Nordic musculoskeletal questionnaire into Turkish. J Musculoskelet Neuronal Interact. [Internet]. 2019. [citado el 14 de abril de 2026]; 19(4): p. 472–481. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6944807/.
14. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. [Internet]. 1987. [citado el 15 de abril de 2026]; 18(3): p. 233-7. https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-x.
15. Pugh J, Gelder L, Williams A, Twigg D, Wilkinson A, Blazevich A. Validity and reliability of an online extended version of the Nordic Musculoskeletal

Questionnaire (NMQ-E2) to measure nurses' fitness. Journal of Clinical Nursing. [Internet]. 2015. [citado el 14 de abril de 2026]; 24(1): p. 3550–3563. 10.1111/jocn.12971.

16. Dawson A, Steele E, Hodges P, Stewart S. Development and test-retest reliability of an extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): a screening instrument for musculoskeletal pain. J Pain. [Internet]. 2009. [citado el 14 de abril de 2026]; 10(5): p. 517-26. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.11.008.
17. Mokhtarinia H, Hosseini Z, Shokouhyan S, Gabel C. Translation, cultural adaptation and assessment of psychometrics properties of the Extended Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E) in Persian language speaking people. BMC Musculoskelet Disord. [Internet]. 2024. [citado el 14 de abril de 2026]; 25(1): p. 1-11. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07192-9.
18. Dickinson C, Campion K, Foster A, Newman S, Rourke A, Thomas P. Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Applied Ergonomics. [Internet]. 1992. [citado el 15 de abril de 2026]; 23(3): p. 1197-201. https://doi.org/10.1016/0003-6870(92)90225-k.
19. Legault E, Cantin V, Descarreaux M. Assessment of musculoskeletal symptoms and their impacts in the adolescent population: adaptation and validation of a questionnaire. BMC Pediatr. [Internet]. 2014. [citado el 15 de abril de 2026]; 14(1): p. 1-8. https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-173.

20. Mateos-González L, Rodríguez-Suárez J, Llosa J, Agulló-Tomás E. Spanish version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross-cultural adaptation and validation in nursing aides. An Sist Sanit Navar. [Internet]. 2024. [citado el 14 de abril de 2026]; 47(1): p. 1-15. https://doi.org/10.23938/ASSN.1066.

21. Al Amer H, Alharbi A. Arabic version of the Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire, cross-cultural adaptation and psychometric testing. Orthop Surg Res. [Internet]. 2023. [citado el 15 de abril de 2026]; 18(1): p. 672. https://doi.org/10.1186/s13018-023-04161-1.

22. Martínez M, Alvarado R. Validación del cuestionario Nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. Revista de Salud Pública. [Internet]. 2017. [citado el 15 de abril de 2026]; 21(2): p. 1-11. https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889.

23. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA. Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad. Lima: MINSA; 2011.

24. Barreto J, Arcos H, Ulloa V, Cobos N, Calle A. Factores determinantes y métodos de diagnóstico de los trastornos musculoesqueléticos de la columna vertebral en administrativos: Revisión bibliográfica. Revista Retos [Internet]. 2025 [citado el 12 de junio de 2026]; 63: p. 165-176.

25. Violante , F. Criteria for diagnosis and attribution of an occupational musculoskeletal disease. La Medicina del Lavoro [Internet]. 2020 [citado el 18 de junio de 2026]; 111(4): p. 249-268.

26. Kumar R, Kiran M, Sporn K, Paladugu P, Khanna A, Gowda C, et al. Emerging Diagnostic Approaches for Musculoskeletal Disorders: Advances in Imaging, Biomarkers, and Clinical Assessment. Diagnostics (Basel) [Internet]. 2025 [citado el 19 de junio de 2026]; 15(13): p. e1648.

27. Van Der Molen H, Visser S, Alfonso J, Curti S, Mattioli S, Rempel D, et al. Diagnostic criteria for musculoskeletal disorders for use in occupational healthcare or research: a scoping review of consensus- and synthesised-based case definitions. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2021 [citado el 18 de junio de 2026]; 22: p. 169.

28. Piorkowski A, Obuchowicz R, Urbanik A, Strzelecki M. Advances in Musculoskeletal Imaging and Their Applications. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2023 [citado el 18 de julio de 2026]; 12(20): p. 6585.

29. Zhang M, Xie K. Advances in Musculoskeletal Ultrasound for Assistive Diagnosis in Pain Clinics. Pain Ther [Internet]. 2025 [citado el 18 de junio de 2027]; 14(3): p. 791-801.

30. Segning C, Ezzaidi H, Da Silva R, Ngomo S. A Neurophysiological Pattern as a Precursor of Work-Related Musculoskeletal Disorders Using EEG Combined with EMG. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021 [citado el 18 de junio de 2026]; 18(4): p. 2001.

31. Viderman D, Kalikanov S, Mukazhan D, Nurmukhamed B. Neurophysiological, Radiological, and Molecular Biomarkers of Pain-Related Conditions: An Umbrella Review. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2026 [citado el 18 de junio de 2026]; 15(2): p. 550.

32. Gobierno del Perú. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley 29783. Normas legales actualizadas. ; 2011.

33. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo. [Online].; 2008. Available from: https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf.

34. Condori-Espinoza M, Mestas-Tola R, Pari-Mamani V, Apaza-Porto H. Evaluación de riesgo ergonómico en trabajadores de construcción civil. Peruvian Journal of Health Care and Global Health. 2022. [citado el 4 de mayo de 2026]; 6(2): p. 1-9. https://doi.org/10.22258/hgh.2022.62.121.

35. OSHA. Acerca de OSHA. [Online].; 2020. [citado el 4 de mayo de 2026]. DIsponible en: https://www.osha.gov/aboutosha.

36. OSHA. Manual de Seguridad y Salud para Empresesas Pequeñas. Manual Técnico. ; 2021.

37. OSHA. Ergonomía para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. [Online].; 2021. Available from: https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA4383.pdf.

38. INSST. Riesgos Ergonómicos en el trabajo. [Online].; 2020. [citado el 4 de mayo 2026]. Disponible en: https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos.

39. Rivas J, Alvarez J, Miguez J, Ramos D. Comparative study of the relevance of musculoskeletal disorders between the Spanish and the European working population. Work. [Internet]. 2016. [citado el 15 de mayo de 2026]; 1(1): p. 645–656. 10.3233/WOR-152027.

40. National Institute for Occupational Safety and Health. About National Institute for Occupational Safety and Health. [Online].; 2024. [citado el 4 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.cdc.gov/niosh/about/index.html.

41. Tomasi S, Hines S, Ramsey J. The Role of National Institute for Occupational Safety and Health Hazard Evaluations in Reducing Ergonomic Injury among Interventional Pulmonologists. ATS Sch. [Internet]. 2024. [citado el 4 de mayo de 2026]; 5(2): p. 341-342. https://doi.org/10.34197/ats-scholar.2024-0019LE.

42. Daniels R, Gilbert S, Kuppusamy S, Kuempel E, Park R, Pandalai S, et al. NIOSH Practices in Occupational Risk Assessment. Centers for Disease Control and Preventio, Health and Human Services; 2020.

43. Brindisino F, Venturin D, Bartoli M, Caselli S, Pellicciari L, Poser A. Psychometric properties of the Disability of Arm Shoulder and Hand (DASH) in subjects with frozen shoulder: a reliability and validity study. BMC Musculoskelet Disord. [Internet]. 2024. [citado el 4 de mayo de 2026]; 25(1): p. 260. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07371-8.

44. Hammond A, Prior Y, Tyson S. Linguistic validation, validity and reliability of the British English versions of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire and QuickDASH in people with rheumatoid arthritis. BMC Musculoskelet Disord. [Internet]. 2018. [citado el 4 de mayo de 2026]; 19(1): p. 1-11. https://doi.org/10.1186/s12891-018-2032-8.

45. Powers J, Ballinger R, De Palma A, De la Cruz M, Howard K. Assessment of the content validity of the Oswestry Disability Index (ODI) in patients with Degenerative Disc Disease (DDD): a qualitative study. BMC Musculoskelet Disord. [Internet]. 2026. [citado el 4 de mayo de 2026]; 27(1): p. 1.13. https://doi.org/10.1186/s12891-025-09324-1.

46. Liang Z, Thomas L, Jull G, Treleaven J. The Neck Disability Index Reflects Allodynia and Headache Disability but Not Cervical Musculoskeletal Dysfunction in Migraine. Phys Ther. [Internet]. 2022. [citado el 4 de mayo de 2026]; 102(5): p. 1-7. https://doi.org/10.1093/ptj/pzac027.

47. Aljinović J, Barun B, Benzon B, Marinović I, Aljinović A, Poljičanin A. Neck Disability Index Detects Higher Neck-Related Disability Levels among Physiotherapists and Family Medicine Specialists than among Dentists. Healthcare (Basel). [Internet]. 2023. [citado el 4 de mayo de 2026]; 11(4): p. 581. https://doi.org/10.3390/healthcare11040581.

48. Organización Mundial de la Salud. World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) Assessment. [Online].; 2020. [citado el 4 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.who.int/tools/whoqol.

49. World Health Organization. WHOQOL: User Manual. Manual. Ginebra : World Health Organization , Division of mental health and Prevention of Substance Abuse; 2012.

50. Ubillos-Landa S, Mayodormo-Rodríguez T, Almaza-Saenz C. Validacion de un instrumento para la medicion del dolor cronico (CPGS). An Sist Sanit Navar. [Internet]. 2019. [citado el 2 de junio de 2026]; 42(1): p. 25-35. https://www.doi.org/10.23938/ASSN.0592.

51. Astete-Cornejo J, Asencios-Hidalgo J. Validation of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires in textile workers in Peru. Rev Bras Med Trab. [Internet]. 2024. [citado el 2 de junio de 2026]; 21(4): p. 1-10. 10.47626/1679-4435-2023-1029.

52. Chepe-Carhuamaca E. Condiciones de trabajo y molestias musculoesqueleticas en obreros de limpieza publica de una municipalidad en Lima Norte-2023. (Tesis de maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia). ; 2024.

53. Huachaca Huaman M. Riesgo ergonomico y trastornos musculo esqueleticos en clases virtuales de estudiantes de una facultad de salud. (Tesis de pregrado, Universidad Peruana Cayetana Heredia). Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022.

54. Torres S. Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. Horiz. Med. [Internet]. 2023. [citado el 18 de mayo de 2026]; 23(3): p. 1-7. https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v23n3.04.

55. Bazaluk O, Tsopa V, Cheberiachko S, Deryugin O, Radchuk D, Borovytskyi O, et al. Ergonomic risk management process for safety and health at work. Front Public Health. [Internet]. 2023. [citado el 18 de mayo de 2026]; 9(11): p. 1-13. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1253141.

56. Yang L, Branscum A, Kincl L. Understanding occupational safety and health surveillance: expert consensus on components, attributes and example measures for an evaluation framework. BMC Public Health. [Internet]. 2022. [citado el 18 de mayo de 2026]; 22(498): p. 1-12.. https://doi.org/10.1186/s12889-022-12895-6.

57. Grando E, Godoy A, Baldini C. Workers' occupational health surveillance systems in lowand middle-income countries: a scoping review protocol. JBI Evidence Synthesis. [Internet]. 2020. [citado el 18 de mayo de 2026]; 1(1): p. 1-6. https://doi.org/10.11124/JBISRIR-D-19-00242.

58. Aktas E, Chbihi K, De Raeve H, Goossens J, Godderis L. A human sentinel surveillance framework for comprehensive exposure assessment in occupational and environmental health. Front Public Health. [Internet]. 2025. [citado el 18 de mayo de 2026]; 13(1): p. 1-8. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1641884.

59. Gracia-Socha M, Cerón J, Nocua A, Vaca J. Epidemiológical surveillance systems in the working environment: a perspective in Latin American countries. Rev Salud Publica (Bogota). [Internet]. 2023. [citado el 18 de mayo de 2026]; 25(4): p. 1-8. https://doi.org/10.15446/rsap.V25n4.99325.

60. Castro G. Diseño de sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una empresa de fabricación de refigeradors en el distrito de barranquilla. Biociencias. [Internet]. 2016. [citado el 18 de mayo de 2026]; 11(1): p. 15 - 28. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5646111.

61. Leong K, Ng Q, Han W, Ng W, Lim J. Epidemiology of work-related injuries, musculoskeletal disorders and dermatitis among hospital food service workers in a tertiary hospital in Asia. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. [Internet]. 2024. [citado el 18 de mayo de 2026]; 19(18): p. 1-9. https://doi.org/10.1186/s12995-024-00413-w.

62. Deepak S, Combini D. SP-344 Updates in health surveillance programmes for work-related musculoskeletal disorders. Occup Environ Med. [Internet]. 2023. [citado el 18 de mayo de 2026]; 80(1): p. A1–A110. https://doi.org/10.1136/OEM-2023-EPICOH.13.

63. Bakusic J, Lenderink A, Vandenbroeck S, Lambreghts C, Verbeek J, Curti S, et al. 1498 Basic typology of sentinel and alert approaches to identify new and emerging work-related diseases. Occup Environ Med. [Internet]. 2018. [citado el 18 de mayo de 2026]; 75(2): p. 1-2. https://doi.org/10.1136/oemed-2018-ICOHabstracts.372.

64. Skamagki G, King A, Duncan M, Wåhlin C. A systematic review on workplace interventions to manage chronic musculoskeletal conditions. Physiother Res Int. [Internet]. 2017. [citado el 18 de mayo de 2026]; 23(1): p. 1-16. https://doi.org/10.1002/pri.1738.

65. Proper K, Van Oostrom S. The effectiveness of workplace health promotion interventions on physical and mental health outcomes – a systematic review of reviews. Scand J Work Environ Health. [Internet]. 2019. [citado el 18 de mayo de 206]; 45(6): p. 546-559. https://doi.org/10.5271/sjweh.3833.

66. Baklouti S, Chaker A, Rezgui T, Sahbani A, Bennour S, Laribi M. A Novel IMU-Based System for Work-Related Musculoskeletal Disorders Risk Assessment. Sensors (Basel). [Internet]. 2024. [citado el 18 de mayo de 2026]; 24(11): p. 1-19. https://doi.org/10.3390/s24113419.

67. Eliasson K, Fjellman-Wiklund A, Dahlgren G, Hellman T, Svartengren M, Nyman T, et al. Ergonomists' experiences of executing occupational health surveillance for workers exposed to hand-intensive work: a qualitative exploration. BMC Health Serv Res. [Internet]. 2022. [citado el 18 de mayo de 2026]; 22(1): p. 1-12. https://doi.org/10.1186/s12913-022-08601-2.

68. Tian T, Lin X, Huang T, Zhang K, Shi C, Wang P, et al. The risk of injuries during work and its association with precipitation: New insight from a sentinel-based surveillance and a case-crossover design. Front. Public Health. [Internet]. 2023. [citado el 18 de mayo de 2026]; 11(1): p. 1-11. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1117948.

69. Marcum J, Adams D. Work-related musculoskeletal disorder surveillance using the Washington state workers' compensation system: Recent declines and patterns by industry, 1999-2013. Am J Ind Med. [Internet]. 2017. [citado el 18 de mayo de 2026]; 9(1): p. 1-15. https://doi.org/10.1002/ajim.22708.

70. AAOHN Position Statement. Worker Health Surveillance in Occupational and Environmental Health. Workplace Health & Safety. [Internet]. 2020. [citado el 19 de mayo de 2026]; 69(3): p. 1-5. https://doi.org/10.1177/2165079920967810.

71. World Health Organization. Preventing musculoskeletal disorders in the workplace. Geneva: World Health Organization; 2003.

72. Donosi L, Cesarelli G, Coccia A, Panigazzi M, Capodaglio E, D'Addio G. Work-Related Risk Assessment According to the Revised NIOSH Lifting Equation: A Preliminary Study Using a Wearable Inertial Sensor and Machine Learning. Sensors (Basel). [Internet]. 2021. [citado el 19 de mayo de 2026]; 21(8): p. 1-16. https://doi.org/10.3390/s21082593.

73. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Elements of Ergonomics Programs. [Online].; 2024. [citado el 19 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/ergo-programs/index.html.

74. International Labour Organization. Directrices técnicas y éticas para la vigilancia de la salud de los trabajadores. [Online].; 1998. [citado el 19 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.ilo.org/publications/technical-and-ethical-guidelines-workers-health-surveillance?utm.

75. European Agendy for Safety and Health at Work. Guía para inspectores laborales sobre la evaluación de la calidad de las evaluaciones de riesgos y las medidas de gestión de riesgos en relación con la prevención de los trastornos musculoesqueléticos. [Online].; 2023. [citado el 19 de mayo de 2026].

Disponible en: https://osha.europa.eu/en/legislation/guidelines/labour-inspectors-guide-assessing-quality-risk-assessments-and-risk-management-measures-regard-prevention-msds?utm_.

76. Michaels D, Wagner G. OSHA Injury Data: An Opportunity for Improving Work Injury Prevention. AJPH. [Internet]. 2025. [citado el 19 de mayo de 2026]; 115(4): p. 588-595. https://doi.org/10.2105/AJPH.2024.307934.
77. OSHA Laws & Regulations. Regulations (Standards - 29 CFR). [Online].; 2020. [citado el 19 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1904.
78. Ministerio de Salud del Perú. Documento técnico: Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores. Lima:, Dirección Regional de Salud; 2020.