

# Trastornos Musculoesqueléticos y su relación con la carga de trabajo

Musculoskeletal disorders and their relationship with workload

Rubén Ruz-González<sup>1</sup>

Marco Castañeda-Railhet<sup>1</sup>

Matías Barrera-Navarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Instituto Profesional Duoc UC, Santiago, Chile

---

Fechas - Dates

Recibido: 20/10/2024

Aceptado: 10/12/2024

Publicado: 17/12/2024

---

Correspondencia – Corresponding Author

Rubén Ruz-González

[ru.ruz@profesor.duoc.cl](mailto:ru.ruz@profesor.duoc.cl)

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo de esta investigación fue realizar una revisión sistemática de la literatura especializada para explorar si los factores que contribuyen al estrés laboral se encuentran entre las causas de los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.

**Método:** Los investigadores realizaron una búsqueda en las bases de datos PubMed, Google Scholar, SciELO y Scopus. Dos de ellos analizaron de forma independiente los estudios en función de los criterios de elegibilidad y evaluaron su calidad.

**Resultados:** Sesenta estudios, la mayoría publicados en revistas especializadas, contribuyeron al objetivo y fueron incluidos en este análisis. La mayoría de los artículos revisados confirman que los factores de estrés relacionados con el trabajo conducen a trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.

**Conclusiones:** La carga física de trabajo es uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Está comprobado que esta condición de salud, que es multifactorial, también puede derivar de la carga mental de trabajo, siendo el estrés el que la intensifica. Las mujeres son las personas más afectadas por los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

**Palabras clave:** trastornos musculoesqueléticos del trabajo, carga física, carga mental, estrés en el trabajo.

## Abstract

**Objective:** The aim of this research was to conduct a systematic review of specialized literature to explore whether the factors contributing to labor stress are among the causes of musculoskeletal disorders in the workplace.

**Method:** We searched PubMed, Google scholar, Scielo, and Scopus databases. Two researchers independently screened studies according to eligibility criteria and assessed study quality.

**Results:** Sixty studies, most of them published in specialized journals, contributed to the objective and were included in this analysis. Most of the articles reviewed confirm that work-related stress factors lead to musculoskeletal disorders in the workplace.

**Conclusions:** Physical workload is one of the factors linked to musculoskeletal disorders in the workplace. It is confirmed that this health condition, which is multifactorial, can also derive from mental workload, with stress intensifying the condition. Women are the most affected individuals by work-related musculoskeletal disorders.

**Keywords:** work- related musculoskeletal disorders; physical stress; mental load; workplace stress.

## Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud el término trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TMET) describe una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas que afectan músculos, tendones, ligamentos, nervios, huesos y articulaciones. Estas pueden manifestarse como dolor, rigidez, inflamación o limitaciones en el movimiento. Su prevalencia ha aumentado significativamente en diversas profesiones a nivel mundial <sup>(1)</sup>.

Los TMET son una preocupación importante en todos los trabajadores independiente de la profesión. Son los factores predominantes que conducen a lesiones y discapacidad en muchas industrias <sup>(2)</sup>.

El Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional afirma que los trastornos musculoesqueléticos constituyen un problema grave. Por lo tanto, es necesario establecer una evaluación de riesgos para reducirlos, ya que estas quejas causan muchas ausencias, grandes pérdidas económicas y reducciones en la productividad <sup>(3)</sup>.

En el año 2023 en Chile, las denuncias por enfermedades de trastornos musculoesqueléticos fueron de un 11% de origen laboral y 89% no laboral. De un total de 85.618 trabajadores con este diagnóstico, el 61% (52.441) corresponde a mujeres y el 39% (33.177) a hombres. Se observa un aumento alarmante en la incidencia de TMET, siendo el segundo grupo más denunciado a nivel de enfermedades profesionales <sup>(4)</sup>.

Hay diferentes estudios en los rubros comercio, industria, construcción y en los trabajos de baja calificación sobre la parte del cuerpo más afectada por las enfermedades musculoesqueléticas, siendo estos los rubros con la mayor frecuencia de casos <sup>(5)</sup>. Estos rubros no solo demandan esfuerzos físicos intensos o repetitivos, sino que también podrían generar estrés emocional y psicológico significativo debido a las exigencias laborales y las condiciones ambientales. Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo Español (INSST) el estrés es el segundo problema de salud más frecuente entre los trabajadores después de los TMET <sup>(6)</sup>.

El estrés, se puede definir como un estado de preocupación o tensión mental que implica una respuesta física y emocional ante situaciones difíciles que se perciben como amenazantes o desafiantes <sup>(7)</sup>. En diversos estudios y revisiones sistemáticas se sostiene que el estrés en el trabajo se asocia con depresión, enfermedades cardíacas y TMET <sup>(8)</sup>.

En este artículo se presenta una revisión sistemática, cuyo objetivo fue explorar los hallazgos de estudios realizados en diversas publicaciones científicas para verificar si la carga mental influye en los TMET, ya sea, originándolos y/o acelerándolos. El artículo se estructura en cuatro capítulos: introducción, método, resultados y discusión, conclusiones.

## Métodos

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos publicados en revistas especializadas. Las bases de datos consultadas fueron: Google Académico, Pubmed, Scielo y Scopus. La búsqueda consideró artículos publicados entre el año 1999 y 2024, dando preferencia a los artículos publicados en los últimos años. La revisión comenzó en febrero de 2024, ya que en esa fecha uno de los autores participó en un trabajo de investigación experimental sobre los TMET y su relación con la edad de mujeres auxiliares de aseo clínico. En ese estudio se observó que había una relación inversa entre la edad y los TMET; la posible interpretación fue que los TMET se debían al estrés que vivían las mujeres jóvenes <sup>(9)</sup>.

Los criterios de inclusión para esta revisión fueron artículos publicados en los últimos 25 años, sin discriminación de idiomas, de diversos diseños metodológicos: analíticos, descriptivos, transversales, retrospectivos y prospectivos. Se excluyeron estudios de casos y guías de práctica clínica.

La estrategia de búsqueda fue a través de las bases de datos electrónicas mencionadas con las siguientes palabras claves en español: trastornos musculoesqueléticos, enfermedades musculoesqueléticas, estrés, riesgo psicosocial, estresores laborales; y en inglés: musculoskeletal pain, musculoskeletal diseases, stress, psychosocial risks, work-related stress factors. Se buscó con cada palabra por separado y luego con una combinación de ellas.

Se revisó y analizó un total de 90 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. De estos, se seleccionaron 60 que fueron considerados relevantes por cumplir con los objetivos de esta investigación, los que figuran en las referencias del estudio.

Los hallazgos considerados relevantes se presentan en el capítulo “resultados y discusión” el cual se estructuró en los siguientes subcapítulos: carga de trabajo y su influencia en los TMET, estrés y su relación con los TMET, partes del cuerpo más afectadas por los TMET y prevalencia de los TMET en mujeres.

## Resultados y Discusión

### Carga de trabajo y su influencia en los TMET

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) define TMET como “alteraciones que sufren los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas principalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que se desarrolla”. Pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo, aunque son más frecuentes en algunas zonas <sup>(10)</sup>.

Los TMET se producen por una carga física excesiva atribuible a las actividades laborales. Hay investigaciones que demuestran que la carga mental también contribuye a los TMET, entendiendo por carga de trabajo el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral <sup>(11)</sup>.

El 2019, en España, la VI encuesta nacional de condiciones de trabajo, realizada por el INSST declaró que el 74,2% de los trabajadores encuestados señaló sentir alguna molestia que atribuye a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza. Entre las molestias más habituales figuran las localizadas en la zona baja de la espalda (40,1%), cuello (27%) y la zona alta de la espalda (26,6%). Según el mismo estudio los TMET en España son una de las tres primeras causas de absentismo laboral. Por ejemplo, en el sector salud los riesgos ergonómicos aparecen principalmente asociados a las actividades que se realizan, tales como: manipulación manual de pacientes, higiene postural, movimientos forzados, sedentarismo y movimientos imprevistos, los que aumentan el riesgo de sufrir alguna lesión <sup>(12)</sup>.

Los trabajadores no solo están expuestos a cargas físicas en sus lugares de trabajo, la carga mental es otra variable que hay que considerar en la aparición de los TMET. Por carga mental se entiende al conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo <sup>(13)</sup>. Otra definición la señala como el conjunto de demandas mentales que una tarea impone sobre el trabajador <sup>(14)</sup>. Investigaciones realizadas por Besharati et al indican que la carga de trabajo mental puede afectar la prevalencia de TMET en los trabajadores de oficina y otros grupos ocupacionales <sup>(15)</sup>.

En un estudio sobre carga de trabajo con personal de la salud, se constató que el 82,8% de los profesionales trabaja entre 20 y 40 horas semanales en el hospital donde se realizó el estudio <sup>(16)</sup>. Se aprecia que la jornada de trabajo en términos de horas se encuentra en los estándares normales. Sin embargo, la carga física es mayor por la manipulación de pacientes, y la carga mental también aumenta debido al trato con ellos y a la exigencia emocional del cargo.

En otra investigación del mismo sector, se observó que el personal de orden y limpieza en hospitales era uno de los servicios más afectados, debido a las condiciones severas de trabajo en las que desarrollan sus tareas, pues durante su jornada laboral tienen que asumir una carga de trabajo de mayor exigencia <sup>(17)</sup>.

En otros estudios, con personal administrativo no se hace evidente la carga mental asociada al cargo, pero sí se demuestra que el rol ocupacional está relacionado con el riesgo por carga física, dado que requiere de posturas prolongadas en posición sedente, que hace una exigencia de la musculatura de la espalda por todo el tren superior incluido el cuello y los movimientos repetitivos de hombro y muñeca, que hace aumentar la probabilidad de la aparición de sintomatología dolorosa si prevalece la posición sentada excesiva, asociándose a TMET <sup>(18)</sup>.

Otro rubro menos estudiado en cuanto a sus riesgos laborales que causan TMET es el sector de transporte urbano de pasajeros; sus formas de organización del trabajo son muy complejas y se deben ajustar a los requerimientos del mercado. Específicamente, la prevalencia de estrés relacionado con el trabajo y el agotamiento están significativamente elevados en los conductores de autobuses. Debemos considerar que las posturas de trabajo no son menos importantes, debido a que presentan un menor riesgo postural los conductores de buses automáticos que aquellos que conducen del tipo mecánico. Este estudio muestra que la carga mental y las condiciones de trabajo implican un mayor riesgo que la carga física para los conductores de bus urbano de pasajeros <sup>(19)</sup>. Otro estudio realizado a conductores de transporte público también evidenció las deficientes condiciones laborales de los conductores y la inseguridad vial, que influyen en la salud física y mental del conductor causándole fatiga excesiva y TMET <sup>(20)</sup>.

En un estudio con trabajadores de una industria electrónica se señala que la carga de trabajo mental tiene efectos psicológicos, fisiológicos (aumento de presión sanguínea, por ejemplo) y conductuales a corto, mediano, y largo plazo. Estos efectos dañan el desempeño de los sujetos, siendo los de mayor conmoción los cambios de humor y ansiedad. De los 95 trabajadores participantes en este estudio, el 23,3% presentó un alto nivel de estrés en el trabajo y el 17,9% altos niveles de carga mental. Se encontraron tres elementos en la carga de trabajo que constituyen factores de riesgo para causar cuadros de estrés: demanda mental, demanda temporal y la frustración ante la tarea <sup>(21)</sup>.

Como se ha podido observar de los antecedentes bibliográficos, la carga física y la carga mental juntas conllevan a situaciones facilitadoras para la aparición de los TMET.

### **Partes del cuerpo más afectadas por TMET**

Hay controversia respecto de cuáles son las partes del cuerpo más afectadas por el dolor asociado a trastornos musculoesqueléticos. En 2016, en Chile, se estudiaron los puestos de trabajo donde se presentaba la mayor tasa de patologías musculoesqueléticas laborales calificadas por una de las cuatro mutualidades existentes en el país, evidenciándose que, dentro de los casos calificados, los segmentos más afectados fueron hombro (29,8%), codo (36,4%) y muñeca (17,8%) <sup>(4)</sup>.

En un artículo publicado en el año 2021, se realizó una investigación en Chile sobre discapacidad y trastornos musculoesqueléticos. Se verificó que el dolor lumbar crónico mostró la mayor prevalencia, seguido de la osteoartritis de rodilla y el dolor crónico de hombro, siendo estos últimos más frecuentes en edades avanzadas <sup>(22)</sup>.

En un estudio realizado en Perú con trabajadores del área de reciclaje se sostiene que la región lumbar es la zona más afectada por TMET, seguido de la región de los hombros, región cervical y dorsal. Estas afecciones estuvieron presentes en más del 50% de los trabajadores <sup>(23)</sup>. En otro sector laboral, en trabajadores de refinería que se desempeñan en turnos rotativos de 8 horas los resultados mostraron que los TMET más frecuentes fueron lumbago asociado a hernia discal <sup>(24)</sup>. Otro estudio realizado en Colombia con 111 trabajadores del personal de enfermería de una clínica reportó que un 49,5% del personal manifestó dolores musculares en los últimos 12 meses, siendo la espalda y el cuello las partes del cuerpo más afectadas <sup>(25)</sup>, demostrando que el segmento corporal más dañado es el tronco.

Una investigación con personal de enfermería de atención hospitalaria indica que los TMET presentan una prevalencia de más del 80%, y que entre las zonas más afectadas se encuentra la región lumbar, el cuello y los hombros. Se atribuyen los resultados a la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas; encontrándose además una asociación estadísticamente significativa con el estrés psicológico <sup>(26)</sup>. Independiente de las regiones afectadas por el dolor, hay una constante que es la disminución de la calidad de vida del afectado.

En la tabla 1 se pueden observar distintas investigaciones que presentan estadísticas por tipo de trabajo sobre las partes del cuerpo más afectadas por TMET.

**Tabla 1**

*Estadísticas por tipo de trabajo sobre las partes del cuerpo más afectadas por TMET*

<b>País del estudio</b>	<b>Referencia</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Tipo de trabajo</b>	<b>Parte del cuerpo más afectada</b>
Corea del Sur	23	788	Fisioterapeutas	Hombro
España	46	sin datos	Enfermería	Región lumbar
Chile	04	3474 puestos de trabajo	Mixto	Hombro
México	33	191	Docente	Región lumbar
Perú	43	114	Recicladores	Región lumbar
Perú	44	223	Refinería	Región lumbar
Colombia	45	111	Enfermería	Espalda y cuello

*Nota:* Esta tabla presenta un resumen de diferentes investigaciones que indican que independientemente del tipo de trabajo, la parte del cuerpo más afectada es la región lumbar.

Como podemos observar, la mayoría de los estudios sugiere que la parte del cuerpo más afectada por los TMET es la zona lumbar. Sería importante estudiar con muestras más grandes cuál es la zona del cuerpo que recibe la mayor carga física para tomar medidas preventivas antes de que el daño sea irreversible. En el caso de Chile, en estos estudios se podría incluir a trabajadores de todas las mutualidades con el fin de tener un tamaño de muestra que entregue un alto nivel de confiabilidad.

## TMET, estrés y calidad de vida

En el ámbito laboral, independientemente del rubro, un trabajo por turnos, un trabajo que exige un alto rendimiento físico y/o mental, un trabajo con metas de producción o ventas, un trabajo que socialmente exige ser exitoso, entre otros, se constituye como un ambiente de trabajo amenazante para las necesidades de realización personal y profesional del individuo o para su salud física y mental, pudiendo causar estrés o Síndrome de Burnout cuando la situación estresante se prolonga en el tiempo. El síndrome de Burnout fue declarado en el año 2000 por la Organización Mundial de la Salud como un factor de riesgo laboral por su capacidad para poner en riesgo a quien lo padece. Se describe como una forma inadecuada de afrontar el estrés crónico, cuyos rasgos principales son el agotamiento emocional, la despersonalización y la disminución del desempeño personal <sup>(27)</sup>.

El estrés se define como un estímulo puntual, agresivo o no, percibido como amenazante para la homeostasis constituyéndose en una señal de alerta. El estrés activa un conjunto de reacciones que implican respuestas conductuales y fisiológicas, las que pueden ser: neuronales, metabólicas y neuroendocrinas. Estas permiten al organismo responder al estresor de la manera más adaptada posible <sup>(28)</sup>. Dentro de los estresores más reconocidos encontramos: reducción de horas de sueño por alta carga de trabajo, dificultades económicas, exigencias laborales, fenómenos de desintegración y fragmentación social, catástrofes, fallecimiento de un ser querido, ruptura de relaciones, desempleo, el anuncio de una enfermedad crónica, entre otros.

Cuando se generan respuestas eficaces y controladas por el sujeto que permiten una mejor adaptación se habla de euestres. Cuando se generan respuestas del sujeto que implican una inadecuada adaptación y estas reacciones se prolongan en el tiempo se produce una sobrecarga en el organismo que puede desencadenar problemas en la salud, y esto se conoce como disestrés.

La respuesta ante situaciones amenazantes o de excesiva demanda, es decir, estresantes, es comandada por el sistema de estrés con componentes centrales y periféricos del sistema nervioso. La activación del sistema de estrés conduce a un grupo de cambios físicos y de comportamiento de tiempo limitado que incluyen aumento de la excitación, estado de alerta y vigilia, mejora de la cognición y atención centrada, así como euforia o disforia. Aunque son necesarias para la supervivencia, las frecuentes respuestas de estrés neurobiológico aumentan el riesgo de problemas de salud física y mental, especialmente cuando se experimentan durante periodos de desarrollo cerebral rápido. Ante diversos tipos de estrés, el organismo responde por medio de vías fisiológicas específicas; de hecho, tres sistemas están directamente envueltos durante eventos de estrés: el sistema nervioso, el sistema endocrino y el sistema inmunológico <sup>(29)</sup>.

Una prueba de esto es que los agentes estresores elevan los niveles de glucocorticoides, promoviendo la ingesta de comida rica en calorías, lo que aumenta la deposición de grasa, particularmente en la región abdominal. La duración del evento estresor ocasiona reacciones inmediatas, intermedias y crónicas al estrés, siendo las exposiciones crónicas las relacionadas al desarrollo de patologías. Durante esta respuesta al agente estresor, se da la liberación de glucocorticoides (cortisol y cortisona), siendo el cortisol el principal. El cortisol es una hormona esteroidea que interviene en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas. Estimula la síntesis de glucosa y también causa la reducción moderada del consumo de la misma en las células, elevando la glucemia. Los glucocorticoides retroalimentan negativamente a la hipófisis y al hipotálamo a fin de regular la concentración de hormonas que actúan sobre el hipocampo y el sistema inmune.

En investigaciones que se realizaron en Corea del Sur con fisioterapeutas, se logró determinar la asociación entre los TMET, la calidad de vida y el estrés laboral. Este estudio evidenció un alto riesgo de sufrir TMET; los que si se agravan afectan la calidad de vida de los trabajadores desencadenando un cuadro de estrés que da origen a trastornos del sueño <sup>(30)</sup>. Según un estudio español, entre un 50-70% de pacientes con dolor moderado sufren trastornos del sueño, los que se manifiestan con despertares nocturnos debidos al dolor <sup>(31)</sup>. Debemos entender que el trastorno de sueño es una patología frecuente, que puede presentarse aislada o asociada a otros desórdenes que afectan ámbitos cotidianos de la persona principalmente en el desempeño

laboral <sup>(32)</sup>. Las consecuencias psicosociales tienen repercusiones que van desde los aspectos físicos y psicológicos hasta los mentales. No es extraño que los riesgos psicosociales tengan consecuencias mentales graves alterando el equilibrio mental de la persona con afecciones claramente psicopatológicas o psiquiátricas <sup>(33)</sup>.

Un estudio que se realizó en Chile tuvo como objetivo estimar el número de trabajadores con TMET, para hacer prevención interviniendo sobre los factores de riesgo psicosociales, llegando a la conclusión que el principal determinante psicológico de los TMET es el estrés, que se considera un potencial factor de riesgo y que a su vez actúa como un mediador entre los factores psicosociales y los TMET <sup>(34)</sup>.

Como se vio anteriormente, el estrés prolongado puede llegar a provocar inmunosupresión, esto debido a que la liberación de hormonas de estrés inhibe la maduración de los linfocitos, encargados de la inmunidad específica. Debido a esto las consecuencias terminan siendo fisiológicas, psicológicas y conductuales, generando daños en el cuerpo que afectan en gran parte la calidad de vida de las personas <sup>(35)</sup>. Se entiende como calidad de vida a un estado de satisfacción general, derivado de la realización de las potencialidades de las personas y es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social <sup>(36)</sup>.

Es importante resaltar que los TMET influyen negativamente en la calidad de vida al igual que el estrés, el cual es causado en mayor medida por factores de riesgo psicosociales como la alta demanda laboral, la baja autonomía en el trabajo, la insatisfacción laboral relacionada con el desequilibrio esfuerzo-recompensa y la falta de capacidad de decisión; estos factores psicosociales, además de causar TMET son la causa de una enfermedad psiquiátrica llamada fatiga ocupacional crónica o síndrome de fatiga crónica <sup>(37)</sup>. Esta se relaciona más con los niveles de estrés que con el esfuerzo físico, afectando de manera negativa la concentración, la atención, el estado de ánimo, la productividad, el rendimiento y la capacidad de resolución de problemas <sup>(38)</sup>, generándose en consecuencia una disminución de la percepción de calidad de vida, relacionada estadísticamente con los problemas musculoesqueléticos lumbares y cervicales que reducen la motivación intrínseca <sup>(39)</sup>.

Según un estudio realizado en docentes de una universidad mexicana, la calidad de vida de estos mismos es determinada en buena medida por la compensación económica recibida, la satisfacción que el propio trabajo les brinda, la percepción de que el trabajo sea desafiante y creativo, la capacidad de tomar decisiones al realizar la labor académica, así como también que exista solidaridad entre compañeros de trabajo, entre otras. En este mismo estudio se demostró que la exigencia del trabajo docente está relacionada con enfermedades como disfonía y lumbalgia, esta última es considerada como uno de los trastornos musculoesqueléticos más comunes por algunos autores <sup>(40)</sup>.

Hay diferentes investigaciones que plantean modelos de causalidad para dar una explicación etiológica a los TMET. Algunos de estos modelos solo consideran un enfoque biomecánico como la fuerza excesiva, los movimientos repetitivos, las posturas incómodas y/o forzadas, y el uso frecuente de herramientas que generan vibración <sup>(41,42,43)</sup>. Otros autores atribuyen los TMET a factores biomecánicos sumados a factores psicosociales estresantes como: la alta carga de trabajo, la presión de tiempo, la monotonía, la poca claridad, la falta de autonomía, falta de apoyo social, entre otros <sup>(44,45,46)</sup>. También hay modelos que explican el origen de los TMET con un enfoque de tipo multifactorial, agregando factores ergonómicos y organizacionales, conducta individual y grupal, influencia política, relaciones humanas, etc. <sup>(47,48)</sup>

Todos los autores, independientemente de la orientación o la cantidad de elementos descritos en sus modelos reconocen la confluencia de distintos factores en el proceso de generación de TMET, algunos asignan un mayor peso a los riesgos psicosociales, otros a los factores biomecánicos y otros a los problemas organizacionales. La interacción entre los diversos factores biomecánicos, ergonómicos y psicosociales, y su cuantificación, no ha sido lo suficientemente estudiada para saber cómo actúan <sup>(49)</sup>. Lo que sí se evidencia en las distintas investigaciones es que los TMET son de origen multifactorial.

### **Prevalencia de los TMET en mujeres y edad.**

Diferentes investigaciones demuestran que la prevalencia de los TMET es mayor en mujeres. En Taiwán se estudió un grupo de operadores de telecomunicaciones donde se observó que las

mujeres tenían una prevalencia mayor de malestar físico que los hombres para todas las partes del cuerpo analizadas. También se observó que los operadores que perciben mayor estrés laboral tienen un riesgo significativamente mayor de sufrir varios problemas de salud, entre ellos fatiga visual, tinnitus, ronquera o dolor de garganta, tos crónica con flema, opresión en el pecho, estómago irritable o úlceras pépticas, micción frecuente y malestar musculoesquelético <sup>(50)</sup>. Un estudio mexicano realizado en 649 trabajadores confirma este hallazgo, encontrando que las mujeres tienen una mayor prevalencia de molestias musculoesqueléticas en todas las áreas del cuerpo en comparación con los hombres <sup>(51)</sup>.

En diversos estudios se sostiene que hay poblaciones más sensibles y vulnerables para presentar TMET. En Brasil las estadísticas del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) indican que los TMET son la segunda causa de licencias médicas; siendo la incidencia mayor entre mujeres y jóvenes de 20 a 39 años <sup>(52)</sup>. Por otro lado, en un estudio realizado en China donde se evaluaron 1675 mineros (1471 hombres y 204 mujeres) se obtuvieron resultados distintos. Aunque sí se demostró que el estrés laboral incrementa la aparición de los TMET, se observó que la prevalencia de los síntomas varía según la edad, los años de trabajo, sexo y otros factores; siendo la prevalencia de TMET mayor a medida que va aumentando la edad. Debido a que los más jóvenes generalmente están en mejores condiciones físicas, tienen mayor capacidad para resistir daños y repararse a sí mismos, y es menos probable que presenten enfermedades. Sin embargo, con el paso del tiempo y el aumento de la intensidad del trabajo, las lesiones se acumulan, lo que lleva a un incremento gradual en la prevalencia de los TMET <sup>(53)</sup>.

En un estudio realizado con controladores de tráfico aéreo (90 mujeres y 97 hombres) se encontró que a pesar de que los operadores tenían un trabajo informático idéntico y exigente, las mujeres presentaban prevalencias más altas de TMET comparadas con los hombres, teniendo dolores en el cuello, hombros y en la parte superior de la espalda <sup>(54)</sup>. Datos similares se encontraron en un estudio realizado en Irlanda, donde se encuestó a 852 empleados de oficina; los resultados de este estudio evidenciaron que los TMET en las zonas del cuello, hombros y espalda fueron más elevados en las mujeres que en los hombres; para los síntomas en las muñecas y manos, las mujeres de 51 años o más mostraron una prevalencia significativamente mayor en comparación con los hombres mayores <sup>(55)</sup>. Lo mismo es confirmado en un estudio realizado con personal de un hospital universitario japonés donde se evidenció que las mujeres tendían a presentar puntuaciones más altas de TMET en las extremidades superiores que los hombres, esto asociado principalmente a elementos que contenían tareas que requerían potencia, altura o ambas. Otro hallazgo fueron las diferencias significativas encontradas en la puntuación TMET en las extremidades superiores entre el grupo de mayores de 40 y menores de 40 años, dado que el control motor básico de las personas generalmente se deteriora con el envejecimiento y que la prevalencia de TMET aumenta con la edad <sup>(56)</sup>.

En otra investigación se analizaron los síntomas individuales incluidos en la escala musculoesquelética, dentro del grupo de empleados mayores de 40 años, los resultados evidenciaron que, excepto en el caso de dolor lumbar, de hombro y de piernas, las mujeres tenían más síntomas que los hombres, especialmente dolores de cabeza, dolor de cuello y dolor de brazo en los últimos 30 días <sup>(57)</sup>.

En una industria textil se realizó un estudio para identificar los factores estresantes a los que estaban expuestos 516 tejedores y tejedoras en telares mecánicos y manuales y así examinar su asociación con la prevalencia de TMET. Se encontró que las mujeres en telares mecánicos y manuales eran más propensas a desarrollar TMET en la espalda (parte superior e inferior), en cambio los hombres eran más propensos a percibir dolor en la rodilla y en las manos <sup>(58)</sup>. Estos resultados coinciden con los encontrados en un estudio en la región de París donde se evaluaron los síntomas lumbares de 7010 trabajadores (3842 hombres y 3168 mujeres), en los que se descubrió que la incidencia y la gravedad del dolor lumbar fueron mayores en las mujeres que en los hombres <sup>(59)</sup>.

De los antecedentes anteriores surge la pregunta, ¿qué hace a las mujeres ser más vulnerable a los TMET? Se necesitan nuevas investigaciones que apunten a entender si la prevalencia es mayor debido a la fisiología femenina, al tipo de trabajo, a las múltiples funciones que ellas realizan en el hogar y en el trabajo (doble presencia).

Por otra parte, se ha demostrado que el nivel educacional es otra variable asociada al riesgo de TMET, probablemente esto se debe a que las personas con bajo nivel educacional realizan trabajos con carga física más pesada. Se ha demostrado que las tasas de mortalidad por TMET estandarizadas por edad fueron más altas entre las personas con educación baja en comparación con la educación alta <sup>(60)</sup>.

En la tabla 2 se presentan los estudios más importantes encontrados con detalle del tipo de trabajo y la prevalencia por género y edad. En la figura 1 se presenta un diagrama resumen de tipo causal sobre el origen y consecuencias de los TMET.

**Tabla 2**

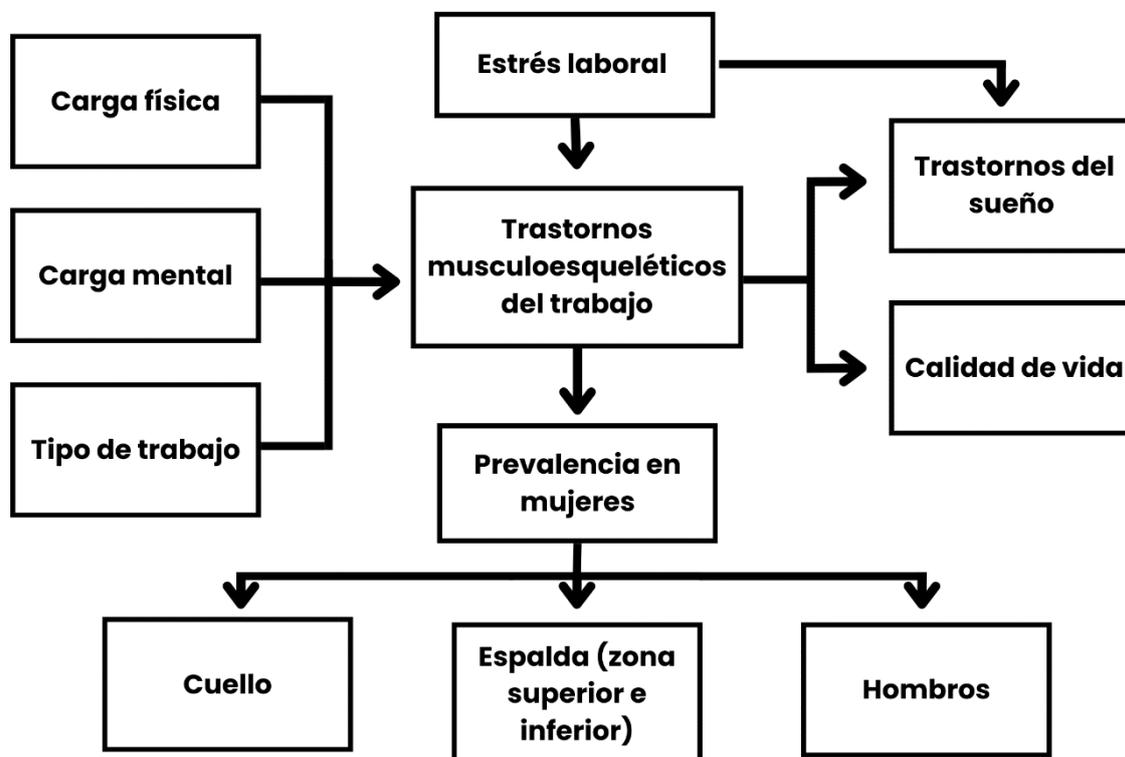
*Estudios sobre las partes del cuerpo más afectadas por TMET, tipo de trabajo y prevalencia por género y edad.*

País del estudio	Referencia	Tamaño de la muestra	Tipo de trabajo	Parte del cuerpo más afectada	Prevalencia por género	Prevalencia por edad
China	47	1023	Operador de telecomunicaciones	Todo el cuerpo	Mayor en mujeres	No hay datos
México	48	649	Área de producción	Todo el cuerpo	Mayor en mujeres	No hay datos
Brasil	49	717	Servidores públicos de la Universidad Federal	Columna vertebral	Mayor en mujeres	20 a 39 años
China	50	1675	Mineros de carbón	No hay datos	Mayor en mujeres	50 a 60 años
Población general	51	187	Controladores de tráfico aéreo	Cuello, hombros y parte superior de la espalda	Mayor en mujeres	No hay datos
Irlanda	52	852	Empleados de oficina en institución académica	Cuello, hombros y espalda	Mayor en mujeres	No hay datos
				Muñecas y manos	Mayor en mujeres	51 años o más
Japón	53	2600	Personal hospitalario	Extremidades superiores	Mayor en mujeres	40 años o más
Población general	54	172	Personal universitario	Dolores de cabeza, dolor de cuello y dolor de brazo	Mayor en mujeres	40 años o más
Población general	55	516	Tejedores(as) en telares mecánicos y manuales	Espalda (parte superior e inferior)	Mayor en mujeres	No hay datos
				Dolor en la rodilla y en las manos	Mayor en hombres	No hay datos
Francia	56	7010	Trabajadores de pequeñas empresas	Lumbar	Mayor en mujeres	No hay datos

*Nota:* Esta tabla muestra que independiente del tipo de trabajo, las mujeres presentan una mayor prevalencia de TMET.

**Figura 1**

*TMET y su relación con los factores de riesgos.*



Nota: Se muestran los factores de riesgos ergonómicos su influencia en los TEMET, los efectos físicos y fisiológicos en la con las mujeres.

## Conclusiones

La carga física es la principal causa de los TMET. Varios estudios confirman que esta patología también tiene su origen en la carga mental y que el estrés potencia el cuadro. (13,15,18,19,21,21) Otros autores hablan de una multicausalidad asociada al origen de los TMET (41,42, 43,44,45,46, 47,48).

La mayoría de las investigaciones encontradas sobre TMET son del área de la salud (12,16,17,26,56). Probablemente es el sector más estudiado y no necesariamente el más afectado.

En los estudios revisados independientemente del tipo de trabajo la región lumbar es la parte más afectada por los TMET (12,23,24,25,26,58,59). Sin embargo, en un estudio realizado en Chile se evidenció que la parte más afectada es el hombro. Se necesitan nuevas investigaciones con un tamaño de muestra más grande para definir la parte del cuerpo más afectada según edad, género y puestos de trabajo.

Las mujeres son más afectadas por los TMET en comparación con los hombres, en particular aquellas que tienen menor nivel educacional (60). Se presenta una mayor prevalencia en las mujeres trabajadoras independientemente de su edad (50,51,52,53,54,55,56,57,58,59).

En cuanto a la carga de trabajo físico, sería de gran interés abordar el nivel educacional como otro factor determinante de los TMET en futuras investigaciones.

## Bibliografía

- (1) Organización Mundial de la Salud (OMS), (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=Los%20trastornos%20musculoesquel%C3%A9ticos%20comprenden%20m%C3%A1s,capacidades%20funcionales%20e%20incapacidad%20permanentes.>
- (2) Kodle, N. R., Bhosle, S. P., & Pansare, V. B. (2023). Ergonomic risk assessment of tasks performed by workers in granite and marble units using ergonomics tool's. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.10.153>
- (3) Gómez-Galán, M., Pérez-Alonso, J., Callejón-Ferre, Á. J., & López-Martínez, J. (2017). Trastornos musculoesqueléticos: revisión de OWAS. *Sanidad industrial*. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2016-0191>
- (4) Superintendencia de Seguridad Social, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Chile. (2023). *Informe Regional, Estadísticas de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales*. [https://www.suseso.cl/605/articulos-729381\\_recurso\\_1.pdf](https://www.suseso.cl/605/articulos-729381_recurso_1.pdf)
- (5) Superintendencia de Seguridad Social, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Chile. (2018). *Serie Proyectos de Investigación e Innovación-Informe final: Estudio descriptivo de las variables personales, biomecánicas y organizacionales registradas en los Estudios de Puestos de Trabajo (EPTs) de las patologías musculoesqueléticas de origen profesional que afectan al miembro superior calificadas por Mutual de Seguridad durante el 2016*. [https://www.suseso.cl/619/articulos-672178\\_archivo\\_01.pdf](https://www.suseso.cl/619/articulos-672178_archivo_01.pdf)
- (6) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). *Estrés laboral*. <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-psicosociales/estrés-laboral#enlacesdeinteres>
- (7) Organización Mundial de la Salud. (2023). *Estrés*. [https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcreITXoQgkaochqMvsDfH9HHgLM387X0j-xmAw0TvS7kaqrvm9DKt64aAo1rEALw\\_wcB](https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcreITXoQgkaochqMvsDfH9HHgLM387X0j-xmAw0TvS7kaqrvm9DKt64aAo1rEALw_wcB)
- (8) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). *El efecto sobre la salud de los riesgos psicosociales en el trabajo: una visión general*. <https://www.insst.es/documents/94886/538970/El+efecto+sobre+la+salud+de+los+riesgos+psicosociales+en+el+trabajo+una+visi%C3%B3n+general.pdf/7b79def3-88be-4653-8b0e-7518ef66f518?t=1551312519071>
- (9) Zamora Saá, M. & Ruz González, R. (2024). *Trastornos musculoesqueléticos y edad en auxiliares de aseo clínico*. <https://www.sesst.org/wp-content/uploads/2024/06/REVISTASESSTJUNIO2024.pdf>
- (10) European Agency for Safety and Health at Work. (2007). *Introduction to work-related musculoskeletal disorders*. <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/71>
- (11) Chavarría, R. (1986). *NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación*. <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/5-serie-ntp-numeros-156-a-190-ano-1986/ntp-177-la-carga-fisica-de-trabajo-definicion-y-evaluacion>

(12) Fernández González, M., Fernández Valencia, M., Manso Huerta, M. Á., Gómez Rodríguez, M., Jiménez Recio, M., & Coz Díaz, F. D. (2014). Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores Mixta de Gijón-CPRPM Mixta. *Gerokomos*. <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000100005>

(13) Instituto Nacional de Seguridad y salud en el Trabajo. (2002). *Carga mental de trabajo*. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/carga+mental+de+trabajo/2fd91b55-f191-4779-be4f-2c893c2ffe37>

(14) Asociación Española de Normalización. (2017). *Norma UNE-EN ISO 10075-1:2017: Principios ergonómicos relativos con la carga mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones*. UNE.

(15) Besharati, A., Daneshmandi, H., Zareh, K., Fakherpour, A., & Zoaktafi, M. (2020). Work-related musculoskeletal problems and associated factors among office workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1501238>

(16) Santana, L. D. L., Miranda, F. M. D. A., Karino, M. E., Baptista, P. C. P., Felli, V. E. A., & Sarquis, L. M. M. (2013). Description of workloads and fatigue experienced among health workers in a teaching hospital. *Revista Gaucha de Enfermagem*. <https://doi.org/10.1590/S1983-14472013000100008>

(17) Ríos García, M. (2018). Trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en el Hospital Militar de Matanzas. *Revista Médica Electrónica*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242018000601819&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242018000601819&script=sci_arttext)

(18) Castillo-Ante, L., Ordoñez-Hernández, C., & Calvo-Soto, A. (2020). Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público. *Universidad y Salud*. <https://doi.org/10.22267/rus.202201.170>

(19) Durán Urón, A. E., & Meléndez Serrano, A. I. (2019). Una aproximación de la evaluación del ambiente físico, la carga física y mental de los conductores de bus urbano de pasajeros. *Investigaciones Andina*. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81462019000200225&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81462019000200225&script=sci_arttext)

(20) Rodríguez-Gámez, I. F., Barajas-Bustillos, M. A., Maldonado-Macías, A. A., Barrón-López, E., & Naranjo-Flores, A. A. (2022). Análisis de carga mental y molestias musculoesqueléticas en conductores de transporte público en Ciudad Juárez, Chihuahua México. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. <https://doi.org/10.29393/EID4-21ACRN50021>

(21) Muñoz, E. L. G., & Martínez, R. E. G. (2006). La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica. *Revista Latinoamericana de Psicología*. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-05342006000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-05342006000200003&script=sci_arttext)

(22) Zitko, P., Bilbeny, N., Vargas, C., Balmaceda, C., Eberhard, M. E., Ahumada, M., & Espinoza, M. A. (2021). Different alternatives to assess the burden of disease using attributable fraction on a disability variable: the case of pain and chronic musculoskeletal disorders in Chile. *Value in Health Regional Issues*. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2020.12.007>

(23) Gómez, M. M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*. <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>

(24) Morales-Quispe, J., Suárez Oré, C. A., Paredes Tafur, C., Mendoza Fasabi, V., Meza Aguilar, L., & Colquehuanca Huamani, L. (2016). Trastornos musculoesqueléticos en

- recicladores que laboran en Lima Metropolitana. *Anales de la Facultad de Medicina*. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832016000400007&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832016000400007&script=sci_arttext&tlng=pt)
- (25) Ramírez-Pozo, E. G., & Montalvo Luna, M. (2019, July). Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Anales de la Facultad de Medicina*. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832019000300011&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832019000300011&script=sci_arttext&tlng=pt)
- (26) Montalvo Prieto, A. A., Cortés Múnera, Y. M., & Rojas López, M. C. (2015). Riesgo ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. *Hacia la Promoción de la Salud*. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772015000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772015000200010&script=sci_arttext)
- (27) Saborío Morales, L., & Hidalgo Murillo, L. F. (2015). Síndrome de burnout. *Medicina Legal de Costa Rica*. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152015000100014&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152015000100014&script=sci_arttext)
- (28) Duval, F., González, F., & Rabia, H. (2010). Neurobiología del estrés. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272010000500006>
- (29) Valdés, M., & De Flores, T. (1985). *Psicobiología del estrés*. <https://tavapy.gov.py/biblioteca/wp-content/uploads/2022/04/Leira-PermuyM-Manual-de-bases-biolo%CC%81gicas...pdf#page=177>
- (30) Bae, Y. H., & Min, K. S. (2016). Associations between work-related musculoskeletal disorders, quality of life, and workplace stress in physical therapists. *Industrial health*. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2015-0127>
- (31) Mencías Hurtado, A. B., & Rodríguez Hernández, J. L. (2012). Trastornos del sueño en el paciente con dolor crónico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462012000600008&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462012000600008&script=sci_arttext&tlng=en)
- (32) Miranda-Nava, G. (2018). Trastornos del sueño. *Revista de Medicina e Investigación Universidad Autónoma del Estado de México*. <https://medicinainvestigacion.uaemex.mx/article/view/18989>
- (33) Moreno Jiménez, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500002>
- (34) Pérez, M. A., & Ortúzar, R. V. (2024). Evaluación del potencial rol de factores psicosociales sobre la generación de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores. *Atacama Journal of Health Sciences*. <https://salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/137>
- (35) Neffa, J. C. (2015). *Los riesgos psicosociales en el trabajo: contribución a su estudio*. <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/9158>
- (36) Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80535203.pdf>
- (37) Terzi, R., & Altın, F. (2015). Hastane çalışanlarında bel ağrısı sıklığı, bel ağrısının kronik yorgunluk sendromu ve mesleki faktörler ile ilişkisi. *Ağrı*. [https://jag.journalagent.com/agri/pdfs/AGRI\\_27\\_3\\_149\\_154.pdf](https://jag.journalagent.com/agri/pdfs/AGRI_27_3_149_154.pdf)
- (38) Younan, L., Clinton, M., Fares, S., Jardali, F. E., & Samaha, H. (2019). The relationship between work-related musculoskeletal disorders, chronic occupational fatigue, and work organization: A multi-hospital cross-sectional study. *Journal of Advanced Nursing*. <https://doi.org/10.1111/jan.13952>

- (39) Gholami, T., Pahlavian, A. H., Akbarzadeh, M., Motamedzade, M., & Moghaddam, R. H. (2016). The role of burnout syndrome as a mediator for the effect of psychosocial risk factors on the intensity of musculoskeletal disorders: a structural equation modeling approach. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1147876>
- (40) Irigoyen Padilla, F. D., & Martínez Alcántara, S. (2015). Estímulos económicos, productividad y salud en docentes de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. *Salud de los Trabajadores*. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382015000200006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382015000200006&lng=es&tlng=es)
- (41) Armstrong, T. J., Buckle, P., Fine, L. J., Hagberg, M., Jonsson, B., Kilbom, A., Kuorinka, I. A., Silverstein, B. A., Sjøgaard, G., & Viikari-Juntura, E. R. (1993). A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. <http://www.jstor.org/stable/40966116>
- (42) Westgaard, R. H., & Winkel, J. (1996). Guidelines for occupational musculoskeletal load as a basis for intervention: a critical review. *Applied ergonomics*. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(95\)00062-3](https://doi.org/10.1016/0003-6870(95)00062-3)
- (43) Van Der Beek, A. J., & Frings-Dresen, M. H. (1998). Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. *Occupational and Environmental Medicine*. <https://doi.org/10.1136/oem.55.5.291>
- (44) Schleifer, L. M., Ley, R., & Spalding, T. W. (2002). A hyperventilation theory of job stress and musculoskeletal disorders. *American Journal of Industrial Medicine*. <https://doi.org/10.1002/ajim.10061>
- (45) Bongers, P. M., Kremer, A. M., & Laak, J. T. (2002). Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature. *American Journal of Industrial Medicine*. <https://doi.org/10.1002/ajim.10050>
- (46) Feuerstein, M. (1996). *Workstyle: definition, empirical support, and implications for prevention, evaluation, and rehabilitation of occupational upper-extremity disorders*. En Sauter, S. y Moon, S. *Beyond Biomechanics: Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Work*. [https://www.researchgate.net/publication/236160221\\_Workstyle\\_Definition\\_empirical\\_support\\_and\\_implications\\_for\\_prevention\\_evaluation\\_and\\_rehabilitation\\_of\\_occupational\\_upper\\_extremity\\_disorders](https://www.researchgate.net/publication/236160221_Workstyle_Definition_empirical_support_and_implications_for_prevention_evaluation_and_rehabilitation_of_occupational_upper_extremity_disorders)
- (47) Moray, N. (2000). Culture, politics and ergonomics. *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/001401300409062>
- (48) Tappin, D. C., Bentley, T. A., & Vitalis, A. (2008). The role of contextual factors for musculoskeletal disorders in the New Zealand meat processing industry. *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/00140130802238630>
- (49) Espiño Lojo, F. (2020). *Trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería de atención hospitalaria: revisión bibliográfica*. <http://hdl.handle.net/2183/27403>
- (50) Lin, Y. H., Chen, C. Y., & Lu, S. Y. (2009). Physical discomfort and psychosocial job stress among male and female operators at telecommunication call centers in Taiwan. *Applied Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.02.024>
- (51) González-Muñoz, E. L., & Chaurand, R. Á. (2015). Analysis of the role of job stress in the presence of musculoskeletal symptoms, related with ergonomic factors. *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.642>

- (52) Almeida, L. M. D. S., & Dumith, S. D. C. (2018). Association between musculoskeletal symptoms and perceived stress in public servants of a Federal University in the South of Brazil. *BrJP*. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20180004>
- (53) Li, X., Yang, X., Sun, X., Xue, Q., Ma, X., & Liu, J. (2021). Associations of musculoskeletal disorders with occupational stress and mental health among coal miners in Xinjiang, China: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11379-3>
- (54) Arvidsson, I., Arvidsson, M., Axmon, A., Hansson, G. Å., Johansson, C. R., & Skerfving, S. (2006). Musculoskeletal disorders among female and male air traffic controllers performing identical and demanding computer work. *Ergonomics*.  
<https://doi.org/10.1080/00140130600733816>
- (55) Collins, J. D., & O'Sullivan, L. W. (2015). Musculoskeletal disorder prevalence and psychosocial risk exposures by age and gender in a cohort of office based employees in two academic institutions. *International Journal of Industrial Ergonomics*.  
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.12.013>
- (56) Onishi, T., Kurimoto, S., Suzuki, M., Imaeda, T., & Hirata, H. (2014). Work-related musculoskeletal disorders in the upper extremity among the staff of a Japanese university hospital. *International Archives of Occupational and Environmental Health*.  
<https://doi.org/10.1007/s00420-013-0898-1>
- (57) Moen, B. E., Wieslander, G., Bakke, J. V., & Norbäck, D. (2013). Subjective health complaints and psychosocial work environment among university personnel. *Occupational Medicine*. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs188>
- (58) Nag, A., Vyas, H., & Nag, P. K. (2010). Gender differences, work stressors and musculoskeletal disorders in weaving industries. *Industrial health*.  
<https://doi.org/10.2486/indhealth.48.339>
- (59) Alcouffe, J., Manillier, P., Brehier, M., Fabin, C., & Faupin, F. (1999). Analysis by sex of low back pain among workers from small companies in the Paris area: severity and occupational consequences. *Occupational and Environmental Medicine*.  
<https://oem.bmj.com/content/56/10/696.short>
- (60) Kiadaliri, A. A., Petersson, I. F., & Englund, M. (2019). Educational inequalities in mortality associated with rheumatoid arthritis and other musculoskeletal disorders in Sweden. *BMC Musculoskeletal Disorders*. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2465-8>