

REVISION DE LA LITERATURA: PATOLOGIAS OSTEOMUSCULARES  
RELACIONADAS CON EL TRABAJO EN EMPRESAS METALURGICAS EN EL  
PERIODO 1997 A 2016.



OLGA ANNELISE OBESO LARA

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO  
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL  
BOGOTÁ D.C.  
2016.

# **PATOLOGÍAS OSTEOMUSCULARES RELACIONADAS CON EL TRABAJO EN EMPRESAS METALÚRGICAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Olga Annelise Obeso Lara

## **RESUMEN**

Las patologías osteomusculares engloban una serie de entidades clínicas específicas que se reflejan en lesiones degenerativas o inflamatorias de músculos, o con incidencia en los tendones y/o membranas que los recubren. También incluyen síndromes de atrapamiento nervioso con su consecuente neuropatía, así como alteraciones de tipo articular y neurovasculares.

### **Objetivo**

Realizar una revisión de la literatura de los años 1997 a 2016 de las patologías osteomusculares relacionadas con el trabajo en empresas metalúrgicas.

### **Metodología**

Revisión documental en la que se incluyeron artículos del año 1997 a 2016, publicados en bases de datos y revistas electrónicas en idioma inglés, español y portugués, utilizando las palabras clave como sobrecarga postural, evaluación ergonómica y métodos ergonómicos. En total fueron seleccionados 15 trabajos.

**Resultados:** De acuerdo con los estudios analizados se puede determinar que los trabajadores presentan mayor frecuencia de síntomas osteomusculares en la región lumbar (17,4% a 69,63%), seguido por rodilla (s) (12,5% a 56,66%), región dorsal (37,5% a 46,59%), hombro (14,9% a 41,09%), cuello (0,8% a 36,64%) y tobillo / pies (33,44% a 37,54%). Se encontró asociación entre el trabajo y los síntomas musculoesqueléticos, la vibración, las acciones laborales repetitivas y el levantamiento de peso considerándose un riesgo medio-alto para lesiones osteomusculares.

**Conclusiones:** Las estrategias de intervención a través de programas ergonómicos en los lugares de trabajo para la eliminación de los peligros ambientales prueban ser una estrategia efectiva para contrarrestar la ausencia laboral. Así mismo, es pertinente la identificación de condiciones psicosociales y su asociación con enfermedades crónicas. La revisión permite aseverar que la

aplicación de métodos de evaluación ergonómicos y de análisis de proyección de las cargas, permiten una aproximación bastante exacta frente a la identificación de condiciones que favorecen la aparición de patologías osteomusculares en el campo de la actividad metalúrgica.

**Palabras claves:** Síntomas osteomusculares, metalurgia, enfermedad laboral, factor de riesgo, medicina del trabajo, dolor lumbar; trastornos traumáticos acumulativos.

## INTRODUCCIÓN

Los padecimientos debidos a patologías osteomusculares son ampliamente conocidos, comunes y potencialmente incapacitantes y difieren entre los pacientes en cuanto a su severidad y evolución (1).

Las patologías osteomusculares engloban una serie de entidades clínicas específicas que se reflejan en lesiones degenerativas o inflamatorias de músculos, o con incidencia en los tendones y/o membranas que los recubren. También incluyen síndromes de atrapamiento nervioso con su consecuente neuropatía, así como alteraciones de tipo articular y neurovasculares. (1)

Ministerio de Salud (2014) clasifica las patologías osteomusculares dentro del grupo de enfermedades del sistema músculo-esquelético y tejido conjuntivo. Estas tienen un alto costo social traducido en su mayor parte al pago de incapacidades, el curso de tratamientos de alto costo e impacto en el ambiente laboral por el aumento de la carga física en los compañeros del trabajador (1).

Existen controversias en relación con el origen ocupacional de estas patologías, sin embargo se reconoce que ciertas ocupaciones, tareas y posturas pueden ocasionar, condicionar y perpetúan este tipo de lesiones (1).

Dentro de los agentes etiológicos de las patologías osteomusculares se ha establecido la permanencia prolongada en posiciones estáticas, la ejecución de movimientos repetitivos y las cargas realizadas de forma inadecuada. También se cuentan las posiciones forzadas y las vibraciones (1).

El estadounidense Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, NIOSH (2014) establece que los desórdenes musculo esqueléticos si han sido causados o agravados por las condiciones y/o medio ambiente de trabajo se denominan lesiones musculo esqueléticas ocupacionales (LMEO) (1).

En el caso colombiano, Fasecolda (2010) establece que el 84% de las enfermedades que aquejan a los trabajadores colombianos son de carácter

osteomuscular y dentro de este grupo la de mayor incidencia es el síndrome de túnel carpiano, enfermedad que representa el 36% de este grupo. Le sigue la epicondilitis con el 11%, el síndrome del manguito rotatorio con el 8,8% y el lumbago con un 6%. Estos datos corresponden a 4 sectores económicos analizados: industria (28,3%), inmobiliario y temporal (17,8%), agricultura 12,5% y administración pública (7,4%). No obstante, si se revisa la tasa de morbilidad profesional por actividad económica, es decir, el número de enfermedades profesionales diagnosticadas por cada 100.000 trabajadores aliados en cada sector económico, encontramos que, en promedio, las tasas más altas se encuentran en los sectores de minería (415,2), agricultura (338,3), construcción (246) y educación (243,9).(2)

Dentro de los síntomas de las enfermedades musculo-esqueléticas el más común es el dolor junto con la alteración funcional que puede afectar cualquier parte del cuerpo. En ellas “predomina el dolor como síntoma y consecuentemente una cierta alteración funcional. Puede afectar a cualquier parte del cuerpo y su gravedad va desde la fatiga postural reversible hasta afecciones irreversibles” (Linero y Rodríguez, 2012) . (3)

Según Linero y Rodríguez (2012) las enfermedades musculo-esqueléticas producen en su primera fase una serie de síntomas ocasionales que con el tiempo terminan convertidos en permanentes y crónicos. Estos, de manera general no son resultado de traumatismos severos sino producto de la sobrecarga mecánica continuada en algunas zonas del cuerpo. Los micro traumatismos, son los que causan estas lesiones que son de tipo acumulativo, que se cronifican y disminuyen la capacidad funcional del trabajador. (3)

Ulzurri et al. (2007) establecen como los diagnósticos médicos más comunes de estos trastornos músculo-esqueléticos la tendinitis, la tenosinovitis, el síndrome del túnel carpiano, las mialgias, las cervicalgias y las lumbalgias, entre otras. (4)

En cuanto a la actividad metalúrgica, existen además patologías osteomusculares relacionadas con la exposición a sustancias químicas como el flúor, empleado para limpiar la escoria de los hornos, y el fósforo, metal residual del afino (limpieza) de los hornos. También está el síndrome de Caplan, considerado un tipo de artritis reumatoidea asociada con neumoconiosis, ocasionado por polvo de carbón mineral y/o sílice libre (Minsalud, 2012). (5)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio es una revisión de literatura, basado en la consulta de investigaciones disponibles en la web, publicadas en tesis, impresos

especializados y revistas, en los idiomas españoles, inglés y portugués, consignados en el lapso comprendido entre 1997, y 2016.

Se tuvo como base de referencia portales como National Center for Biotechnology Information, Science Direct, Google Books y Google académico, PubMed y la revista electrónica Scielo. Se emplearon como términos clave de la búsqueda los siguientes ítems: síntomas osteomusculares, metalurgia, patologías osteomusculares, enfermedad laboral, factor de riesgo, medicina del trabajo, dolor lumbar; trastornos traumáticos acumulativos; aluminio fundición, soldadura, factores psicosociales, salud ocupacional, manipulación de carga, biomecánica ocupacional, dolor.

Para seleccionar las publicaciones científicas a analizar, se aplicaron los siguientes criterios:

a. Criterios de Inclusión:

- Publicaciones relacionadas con el sector metalúrgico y la salud ocupacional, sobre cargas mal efectuadas, exceso en una postura, sobrecarga postural, biomecánica ocupacional, análisis ergonómico, lesiones de tendones, lesiones de nervios, lesiones musculares, lesiones articulares, lesiones ligamentosas y lesiones capsulares
- Publicaciones en revista especializadas como revistas médicas, libros, monografías, textos de ponencias e informes especializados.
- Textos íntegros.
- Disponibles en recopilaciones académicas sin costo.
- En idiomas español, inglés o portugués.
- Fecha de publicación entre 1997 y 2016.

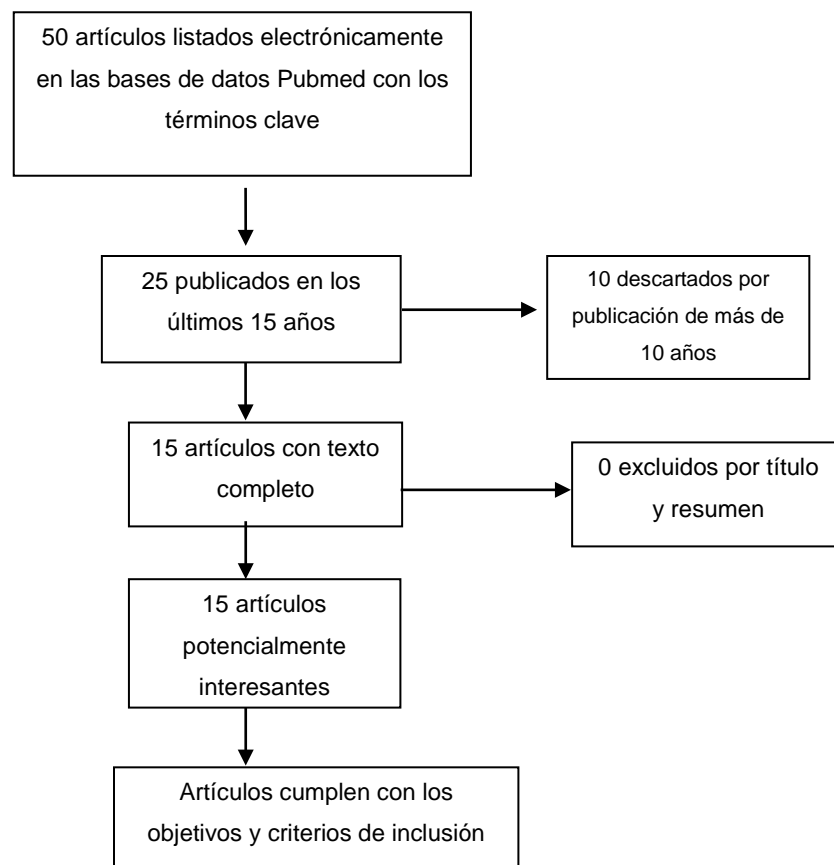
b. Exclusión:

- Artículos pagos.
- Artículos que no tuvieran texto completo.

Se obtuvieron 15 documentos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Frente al periodo en que se hizo la publicación se consideró entre 1997 y 2016, con fin de abarcar a los investigadores más contemporáneos sobre el tema.

Del total de documentos, once de ellos fueron consultados en inglés, dos en español y dos en portugués. Se contabilizaron, por países, el siguiente número de publicaciones: cinco de Brasil, dos de Suecia y una por parte de Colombia, Estados Unidos, Venezuela, Finlandia, Irán, Italia y Noruega. Cuatro de los documentos fueron consultados en portugués,

En síntesis, cuatro de los documentos reflejan el uso de cuestionario propio, tres el método de evaluación ergonómica REBA (Rapid EntireBodyAssessment), uno el cuestionario DASH, dos hicieron uso del cuestionario nórdico, uno de la escala de dolor y discapacidad cervical (NPDS-I), uno empleó diagramas de Corlett y Guimarães, uno utilizó entrevista estructurada y examen físico, uno se basó en un estudio postural, y dos se basaron en el método NIOSH para obtener el peso máximo recomendado. También fueron empleados junto a otros métodos, el cuestionario ISTAS 21 y el método LEST.



Burdoff et al. (2000) estudio los factores que determinan las ausencias laborales por enfermedad músculo-esqueléticas en el sector metalúrgico de empresas en

Suecia, involucradas en la fabricación de puentes. Llevó a cabo un estudio longitudinal con dos años de seguimiento sobre una muestra de 283 trabajadores dedicados a labores de soldadura y procesos afines metalúrgicos. Se aplicó una entrevista estandarizada sobre la aparición de molestias musculoesqueléticas. El 22% de los trabajadores se perdieron durante el seguimiento. Los datos sobre las bajas por enfermedad entre los 222 trabajadores durante el seguimiento se obtuvieron de los registros e informes de ausencia; el 51% de los trabajadores tuvieron al menos un período de ausencia por enfermedad. El estudio concluyó que las quejas del cuello, hombro y las extremidades superiores en los 12 meses antes del estudio se asociaron con bajo riesgo de enfermedad. Los trabajadores con ausencia de dolor de espalda, cuello, hombro, extremidades superiores e inferiores, demostraron un mayor riesgo (6).

Morken et al. (2003) realizó un estudio en industria de aluminio en Noruega en el que analizó el impacto corporal, psicosocial e individual como predictores de la ausencia por enfermedad a corto y largo plazo por medio de un cuestionario aplicado a 5.654 trabajadores en 1998. Se encontró una relación con el número de días de la ausencia de enfermedad causada por TME en los 12 meses anteriores. Se evaluaron las variables de edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), hábitos de fumar, actividad física, trabajo por turnos, esfuerzo laboral (demandas de Control), apoyo social y síntomas musculoesqueléticos desde el cuello, hombros, codos, manos, región lumbar y dorsal caderas, rodillas y pies. El 61% de los trabajadores declaró ausencia por enfermedad y el 99% tuvieron una enfermedad a largo plazo fueron responsables del 84% de los días de la ausencia por enfermedad. Se concluyó que los trabajadores con síntomas en varias partes del cuerpo tenían un mayor riesgo tanto de corto como de largo plazo de ausencia de enfermedad, al igual que los de alta tensión laboral y la actividad física moderada, fumadores, trabajadores por turnos y con bajo apoyo social tenían un mayor riesgo. Los trabajadores entre 30 y 50 años y los de IMC alto tenían un riesgo moderadamente aumentado de ausencia de enfermedad a largo plazo (7).

Hughes et al. (2004) determinaron la prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos, con enfoque en dolor lumbar, hombro, antebrazo – codo, mano/muñeca relacionados con el trabajo a través del estudio de la amplitud de movimiento (ADM) en una empresa de fundición de aluminio (Kaiser Aluminum MeadWorks and the Steelworkers of América Local 329). Se realizó una entrevista que incluían antecedentes patológicos-hábitos y el examen físico en 104 trabajadores. La prevalencia de las ADM, fue para el cuello 0,8%, hombro 14,9%, codo/antebrazo 11,6%, mano/muñeca 14,9%, y región lumbar 17,4%. 56 participantes (46%) informaron síntomas recurrentes mano/problemas de muñeca y el 28% informó haber presentado síntomas en la semana anterior al examen físico. De aquellos con problemas recurrentes de mano/muñeca, el 65% había experimentado el inicio de los síntomas mientras que en su trabajo actual el

análisis mostró asociaciones de problemas entre la mano/muñeca (resultados positivos en la entrevista) y levantamiento de cargas y transporte (8).

Barreto et al. (2008) en un estudio descriptivo evaluó los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores en empresa de envases, en Brasil en 242 trabajadores evaluados en dos turnos. Se les presentó una adaptación de los diagramas Corlett y Guimarães, donde los sujetos marcaban la parte del cuerpo más afectada teniendo en cuenta la intensidad del dolor y el malestar musculoesquelético. Los resultados mostraron que 12 (37,5%) sujetos realizan actividad en la empresa entre las 6-10 años y cinco (15,62%) durante más de 10 años, 30 (93,75%) trabajadores informaron síntomas musculoesqueléticos y sólo dos (6,25%) no reportaron quejas de dolor. La parte más afectada fue la región lumbar en 15 pacientes y estos 10 (31,25%) reportaron trabajar en el turno de noche y 5 (15,62) durante el día asociado a factores individuales tales como la mala postura, sobrecarga en la región cervical. El mantener una postura adecuada y participar en programas de actividad, favorece la prevención de síntomas osteomusculares. (9).

Picoloto (2008) en un estudio transversal para determinar los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de la industria metalúrgica en la ciudad de Canoas-RS (Brasil) y su asociación con variables sociodemográficas y ocupacionales reportó que el 75,2% de los trabajadores informaron algún tipo de síntoma musculoesquelético en los últimos doce meses, 53,3% en los últimos siete días y 38,5% manifestaban en el momento alguna dificultad. Concluye que la prevalencia de síntomas osteomusculares en trabajadores es alta, lo que requiere la prevención y promoción de la salud en el lugar de trabajo (10).

Rodríguez et al. (2009) evaluaron las condiciones de trabajo de una empresa metalúrgica en Carabobo (Venezuela), y la frecuencia de Lesiones Músculo-Esqueléticas (L.M.E.). Para tal fin estimaron la capacidad física de los trabajadores a través de la prueba escalonada de Manero (la cual estima la potencia aeróbica máxima) y se relacionó con el consumo energético de la actividad. Además se evaluó el compromiso cardiovascular en los tres turnos de trabajo. Para la caracterización del ambiente físico se empleó el método LEST, los factores de riesgo psicosocial se analizaron con el cuestionario ISTAS 21(CoPsoQ), con el método REBA fue estimada la demanda biomecánica y se obtuvo el peso máximo recomendado utilizando la ecuación de NIOSH. La capacidad física resultó normal para 33% de los individuos sobre una muestra de 24 participantes. Un 45,83% de los individuos mostraron una capacidad física alta mientras que el 20,84 restante reportó baja. Así mismo, el ambiente físico reportó altos niveles de nocividad, principalmente el ambiente térmico y ruido. El estudio psicosocial mostró que la estima e inseguridad en el trabajo representan la mayor amenaza. Las actividades de manejo de materiales señalaron un nivel de riesgo alto. Finalmente, se



sugirieron propuestas que pretenden mejorar las condiciones de trabajo, aumentando el bienestar del individuo y los índices de producción (11).

Sauní et al. (2010) evaluó el impacto de la calidad de vida frente a la exposición a vibración mano – brazo en una planta finlandesa (Europa). El autor relaciona una serie de síntomas entre los que cuenta hormigueo, entumecimiento y cambios de coloración de los dedos de la mano, así como trastornos músculo esqueléticos de las extremidades superiores o síntomas del túnel del carpo. Empleó un cuestionario aplicando la metodología EuroQol (EQ)-5D que se compone de 5 dimensiones: movilidad, autocuidado, actividades habituales, dolor/incomodidad y ansiedad/depresión, sobre una muestra de 285 trabajadores del sector metalúrgico. Se consideraron aspectos psicosociales como ansiedad o depresión. Se les practicaron exámenes clínicos ambulatorios exhaustivos y se clasificaron síntomas que tuvieron inicio antes de los 20 años. A los participantes se les practico prueba de electromiografía (EMG) y provocación con frio en las extremidades superiores. Los datos de calidad de vida, exposición acumulada y síntomas, se obtuvieron 133 participantes, 2 eran mujeres las cuales se omitieron del análisis. La edad media para los hombres fue de 45 años (34%). De acuerdo con los resultados, el 31% de los participantes presentaron síntomas neurosensoriales, 21% presentaron síntomas de síndrome del túnel del carpo y un 25,5% manifestaron síntomas de patologías musculo-esqueléticas (12).

Trask et al. (2010) determinaron en Suecia la prevalencia factores físicos de riesgo en el puesto de trabajo en 50 lugares dentro de sectores industriales de construcción pesada, silvicultura, transporte, almacenaje, productos de madera y papel desde septiembre 2004 a enero de 2006. Las mediciones se hicieron durante un turno de trabajo completo usando Electromiografía junto con observaciones y entrevistas a los trabajadores. Las mediciones EMG de turno completo fueron trabajadores individuales y el 45% fue medido en 2 días para un total de 133 días-trabajador. Los modelos de regresión utilizando variables observadas predijeron 31 a 47% de la variabilidad en las medidas de la actividad EMG, mientras que las variables de auto-reporte predijeron de 21 a 36%. Los modelos basados en la observación se considera que tuvieron mejor desempeño que los modelos basados en el autoinforme y pueden proporcionar una alternativa a la medición directa de los factores de riesgo de lesiones de espalda (13).

Carón (2012) determinó la prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos relacionado con el trabajo en una empresa de fundición de metales en la ciudad de Claudio en Brasil. Para tal fin plantearon un estudio postural el cual tiene en cuenta condiciones como los movimientos, esfuerzos repetitivos, análisis de cargas en articulaciones superiores, cuello, espalda y región lumbar en 43.000 empleados. El autor concluye que las principales lesiones son causadas por trabajo realizado en una posición fija (trabajo estático) o movimientos repetitivos,

especialmente de los miembros superiores, junto con la falta de tiempo de recuperación después de la contracción y la fatiga (falta de flexibilidad del tiempo, ritmo trabajo) (14).

Tokars et al. (2012) en un estudio realizado en sectores metalúrgicos en Curitiba, Brasil, sobre una muestra de 50 trabajadores que laboran en actividades de ensambladores, auxiliares de producción, soldadores, operadores de máquinas y pintores, observó que el 92% reportó alguna dolencia en el último año al realizar actividades extra. La prevalencia dolor lumbar, cadera e inferiores fue del 75,2%. No hubo una asociación significativa de síntomas músculo-esqueléticos entre fumadores y no fumadores, pero los estudios muestran esta asociación. La edad (40-59 años), baja escolaridad, alta Índice de masa corporal, tabaquismo, movimientos repetitivos, alteraciones psicológicas, pueden contribuir con la ocurrencia de enfermedad y ausencia del trabajo. (15)

Aghilinejad et al. (2012) determino la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre trabajadores de las industrias de aluminio iraníes demostrando que el 65,5% de los trabajadores en la semana anterior y el 77,5% de los trabajadores en el momento de la encuesta, presentaban un síntoma musculoesquelético (rodilla, región lumbar y dorsal). Las afecciones musculoesqueléticas en cualquiera de los sitios del cuerpo se presentaron en el 65,5% y en región lumbar la prevalencia fue de 62,54%, en rodillas del 56,66%, dorso de 37,5%, tobillo/pies del 33,44%. Otros factores demográficos no tuvieron un impacto significativo (16).

Hurtado et al. (2012) estudiaron la presencia de síntomas osteomusculares relacionados con la carga física en una empresa metalúrgica en la ciudad de Puerto Tejada, Cauca. Con base en un estudio correlacional, que trató a 20 pacientes, se determinó el coeficiente de penosidad de Frimat durante la carga física por pulsometría y se hizo un análisis de posiciones corporales mediante el método REBA (Rapid EntireBodyAssessment). El análisis de síntomas osteomusculares mostro una prevalencia de síntomas a nivel de la espalda, mano muñeca derecha e izquierda, siendo estos problemas osteomusculares relacionados con la tareas realizadas en el proceso productivo de la metalúrgica, ya que son utilizados en forma repetitiva y con aplicación de fuerza para llevar a cabo las tareas. Se estableció que el 85% de los trabajadores presentaron sintomatología osteomuscular localizada en espalda, mano, muñeca izquierda y derecha. Los investigadores encontraron una asociación significativa entre el coeficiente de Penosidad de Frimat y la presencia de síntomas osteomusculares en la columna (17).

Sharma y Singh (2014) en un estudio en trabajadores de la fundición en la ciudad de Agra en la India mostraron la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de sexo masculino y femenino causado por factores de estrés en el trabajo. Los investigadores concluyen que los comportamientos inseguros, alto estrés laboral afectan a más del 70% de los profesionales. El 72% de los trabajadores de sexo masculino tenía cervicalgia y el 75% tenían dolor en el hombro. Las razones de la alta prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos según los autores son posturas de trabajo incómodas, levantar objetos pesados y cargas de transporte para una larga distancia. Entre las mujeres, las largas horas de trabajo deterioran tanto la salud física como la mental. Alrededor del 67% de las participantes tenía estudios primarios y el restante era analfabeta, lo que les hizo vulnerables a los riesgos psicosociales (18).

Rasotto et al. (2015) en un estudio efectuado en una fábrica de cocinas industriales, en Italia, el cual se enfocaron en evaluar la efectividad de un programa de actividad física en un ambiente de trabajo, con un enfoque basado en el ejercicio. La muestra fue de 68 empleados, 34 de los cuales fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención (IG), mientras que otros 34 a un grupo de control. Los resultados primarios se referían a los síntomas del dolor medidos con análogos visuales, la discapacidad fue medida por DASH (incapacidad del brazo, hombro y mano) y NPDS-I (dolor de cuello y escala de discapacidad), los rangos de movimiento como fuerza de agarre, movilidad de las extremidades superiores, cuello y hombro. Después de 9 meses, el grupo de intervención redujo los síntomas de dolor en cuello, hombros, codos y en las muñecas, mejoró la resistencia al agarre y la movilidad de las extremidades superiores. La adherencia promedio fue del 87,3% de los 71 ejercicios. La fuerza de sujeción fue del 4,9% y la movilidad funcional del hombro del 70,6%, mientras que las diferencias entre grupos se detectaron en inclinación lateral ( $p < 0,0001$ ) y rotación de la cabeza ( $p = 0,0349$ ). En conclusión se evidenció la mejoría en el dolor al comparar IG vs CG. Ambos grupos redujeron el dolor cervical (38,6% y 31,1%) (19).

Concepción et al. (2016) evaluaron las posturas y la manipulación de cargas en áreas de fundición en empresas del sur del Brasil, en una muestra probabilística de 482 trabajadores por medio de un cuestionario de síntomas osteomusculares, método REBA y método NIOSH. El 74,3% presentó síntomas de molestias y dolores en diferentes partes del cuerpo, las regiones más afectadas fueron la lumbar, muñecas, manos y dedos. Los resultados del método REBA identificaron que el 78,9% de las posturas poseen niveles de riesgo entre medio y muy alto. De la misma forma, el 100% de los levantamientos de pesos investigados presentaron riesgos de lesiones en la columna y el sistema de músculos y ligamentos. La asociación entre las enfermedades crónicas y la autopercepción de la salud mostró una odds ratio (OR) de 7,3 (IC del 95%: 3,7; 14,5). El riesgo psicosocial

(25,59%), socioeconómico (9,29%), y las variables ocupacionales (10,54%) fueron identificados como factores de confusión entre el resultado y las enfermedades crónicas y / o síntomas. El informe de enfermedades crónicas fue fuertemente asociado con la insatisfacción en el trabajo ( $p < 0,01$ ) (20).

## DISCUSIÓN

La aplicación de varios métodos para establecer los riesgos que advierten la aparición de lesiones osteomusculares tienen en cuenta los tradicionales Reba y Dash, aunque también se encontraron en la literatura cuestionarios propios. Así mismo, en dos de los trabajos se hicieron estudios basados en el análisis de las ausencias a lo largo de la vida laboral de los empleados.

Frente a las metodologías Reba, Dash y cuestionario Nórdico, se aprecia su valor en el ámbito profesional médico en cuanto a la posibilidad de evaluación ergonómica que prueban su valor como instrumento fidedigno que permite determinar los riesgos y situaciones que derivan en patologías osteomusculares.

Las tres publicaciones abordadas que trabajan el método REBA destacan este modelo por su efectividad en evidenciar posturas no predecibles durante el trabajo que pudieran tener relación con las patologías osteomusculares. En cuanto al método DASH, se encontró un estudio que lo usó para evaluar actividades físicas, y fuerza de agarre. En dicho trabajo, que tenía un componente de intervención de fisioterapia, se evaluaron 68 paciente quienes refirieron diversas incapacidades del brazo, hombro y mano.

Las seis publicaciones que hicieron uso del cuestionario Nórdico de Kuorinka lo aplicaron en grupos desde 20 hasta 493 pacientes. Se empleó para obtener información concreta de dolor localizado, así como fatiga e incomodidad en zonas corporales específicas. El estudio más grande determinó que los trastornos musculoesqueléticos en cuello y hombros del sector metalúrgico no difieren significativamente frente a otras actividades económicas analizadas con el mismo sistema. No obstante, otro que abarcó 268 pacientes determinó que la prevalencia más alta en el sector metalúrgico se concentra en dolencias referidas a la columna vertebral (cervical, dorsal y lumbar) y no en las extremidades inferiores y superiores.

Una de las investigaciones que empleó diagrama de Corlett y Guimaraes, la cual consideró variables psicosociales como sedentarismo, grupo etario y antigüedad en el cargo concluyó que la alta presencia de dolor o malestar que se presenta pueden asociarse con factores de biomecánica, junto con las demandas físicas en el trabajo, posturas incómodas, la repetitividad y la fuerza.

La escala de dolor y discapacidad cervical (NPDS-I) se empleó en la investigación en Italia por ser esta metodología la estandarizada en ese país.

Cuatro de las quince investigaciones abordadas consideraron las características psicosociales de los empleos y su relación con las patologías musculoesqueléticas, aunque de estas solo una empleó un cuestionario específico (Listas 21-CoPsoQ). La totalidad de estos informes concluyen que la estima e inseguridad en el trabajo representan una amenaza significativa de cara a la aparición de las enfermedades osteomusculares.

Solo uno de los estudios (Rasoto et al, 2015) tuvo una intervención directa del campo de la fisioterapia, en el cual se apreciaron mejoras en la flexión sagital y frontal después de un entrenamiento.

Frente al análisis de la incidencia de las vibraciones en las lesiones musculoesqueléticas, cuatro documentos hicieron aproximaciones, así como tres trataron el análisis de movimientos. En cuanto a repeticiones de movimiento en el quehacer laboral, cuatro documentos hacen indagaciones, aunque solo dos (Trask et al., 2010 y Sauní et al.) tuvieron base en una prueba práctica (electromiografía) y no en referencias indirectas a través de cuestionarios auto formulados (Sharma y Singh, 2014; Caron et al., 2012; Aghilinejad et al, 2012).

Cuatro estudios (Caron et al., 2012; Tokars et al., 2012; Sharma y Singh, 2014; y Rodríguez et al., 2009) hacen aproximaciones desde la ergonomía, sugiriendo intervenciones en los procesos con el fin de fomentar una mejor calidad de vida de los trabajadores del metal.

Finalmente, solo una de las investigaciones (Rodríguez et al., 2009) tuvo en cuenta los cambios de temperatura dentro de las labores efectuadas en el sector metalúrgico, relacionado con lesiones y enfermedades musculoesqueléticas.

## **CONCLUSIONES**

La aplicación de métodos de evaluación ergonómicos y de análisis de proyección de las cargas, permiten una aproximación bastante exacta frente a la identificación de condiciones que favorecen la aparición de patologías osteomusculares en el campo de la actividad metalúrgica.

La aplicación de dos metodologías en paralelo permite complementar y/o verificar los resultados, de cara a la formulación de estrategias de intervención en la salud ocupacional.

Los estudios en su totalidad tienen en cuenta los agentes etiológicos de las patologías osteomusculares referidos a las posturas y técnicas de trabajo, mas no abordan enfermedades producto de la exposición a sustancias químicas como el flúor, el fósforo, carbón mineral, sílice y arsénico, de prevalencia significativa en el ámbito metalúrgico

La aplicación en paralelo de varias metodologías pone en evidencia la ausencia de un modelo de evaluación integral unificada, de fácil aplicación y adaptación, y que permita la obtención de resultados fácilmente interpretables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía de Atención Integral Basada en la evidencia para Desórdenes Musculo-esqueléticas (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos De Miembros Superiores (Síndrome De Túnel Carpiano, Epicondilítis y Enfermedad De Quervain).
2. FASECOLDA (2011) Sistema general de riesgos profesionales. Disponible en:[www.fasecolda.com/files/9213/9101/6708/el\\_sistema\\_general\\_de\\_riesgos\\_profesionales.pdf](http://www.fasecolda.com/files/9213/9101/6708/el_sistema_general_de_riesgos_profesionales.pdf).
3. LINERO RAMOS, Edalina Milena, RODRÍGUEZ TORRES, Rosaura (2012) Prevalencia de síntomas osteomusculares en el personal de salud de dos instituciones prestadores de salud en Bogotá durante 2012. Disponible en: [repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4190/57438568-2012.pdf;sequence=1](http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4190/57438568-2012.pdf;sequence=1)
4. ULZURRUN SAGALA, Miguel Dié, GARASA JIMÉNEZ, Ana, MACAYA ZANDIO, María Goretti, ERANSUS IZQUIERDOS, Javier (2007) Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. Instituto Navarro de salud Labora, Navarra, España. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>
5. MINISTERIO DE SALUD (2014) Decreto 1477 de 2014 por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. Disponible en: <http://www.min-trabajo.gov.co/agosto-2014/3709-gobierno-expide-nueva-tabla-de-enfermedades-laborales.html>
6. BURDORF, Alex, NAAKTGEBOREN, Bart, POST, Wendel (2000) Prognostic factors for musculoskeletal sickness absence and return to work among welders and metalworkers. *Occup Environ Med* 1998; 55:490–495. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1757615/pdf/v055p00490.pdf>
7. MORKEN, Tone et al(2003) Low back pain and widespread pain predict sickness absence among industrial workers. *BMC Musculoskeletal Disorders* 20034 Disponible: <http://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-4-21>
8. HUGHES, R.E., SILVERSTEIN, B. A., EVANOFF, B. A. (2004) Risk factors for work-related musculoskeletal disorders in an aluminum smelter. *Am J Ind Med.* 1997 Jul32(1): 66–75. Disponible en:

documentslide.com/documents/risk-factors-for-work-related-musculoskeletal-disorders-in-an-aluminum-smelter.htm

9. BARRETO MOZZINI, C., POLESE, J., BELTRAME, M. (2008) Prevalencia de síntomas osteomusculares en trabajadores de una empresa de embalajes metálicas de Passo Fundo - RS. RBPS. 2008; 21(2):92-7. Disponible en: <http://ojs.unifor.br/index.php/RBPS/article/view/667>
10. PICOLOTO, Daiana, SILVEIRA, Elaine da. (2008). Prevalencia de síntomas osteomusculares en factores asociados en trabajadores de una industria metalúrgica de Canoas - RS. Ciencia & Saúde Coletiva, 13(2), 507-516. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000200026>
11. RODRÍGUEZ, Eliana; RENGIFO, Mariana; GASCA, María Angélica; (2009). Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo en el Área de Tapas de una Empresa Metalúrgica. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, julio-diciembre, 31-42.
12. SAUNI, R., VIRTEMA, P., PÄÄKKÖNEN, R., TOPPILA, E., PYYKKÖ I, Uitti J. (2010) Quality of life (EQ-5D) and hand-arm vibration syndrome. Int Arch Occup Environ Health. 2010 Feb; 83(2):209-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19593581>
13. TRASK, TC. TESCHKE, K., MORRISON, J., VILLAGE, J., JOHNSON, P., KOEHOORN, M. (2010) Using observation and self-report to predict mean, 90th percentile, and cumulative low back muscle activity in heavy industry workers. Ann Occup Hyg 2010 Jul; 54 (5):595-606. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/43299030\\_Using\\_Observation\\_and\\_Selfreport\\_to\\_Predict\\_Mean\\_90th\\_Percentile\\_and\\_Cumulative\\_Low\\_Back\\_Muscle\\_Activity\\_in\\_Heavy\\_Industry\\_Workers](https://www.researchgate.net/publication/43299030_Using_Observation_and_Selfreport_to_Predict_Mean_90th_Percentile_and_Cumulative_Low_Back_Muscle_Activity_in_Heavy_Industry_Workers)
14. CARON MOTTINA, Artur, SILVA DE MIRANDA, Carlos A., SALVAN PAGRANA Caroline y PENA MONKENA, Olavo (2012) Ergonomic analysis of workplaces in the ironCasting industrial. Work. 2012; 41 Suppl 1:1727-32. Disponible en:
15. TOKARS E., MORO A., DOS SANTOS G. (2012) Preponderance and possible factors associated to musculoskeletal symptoms in metals industry workers. Work. 2012; 41 Suppl 1:5624-6. doi: 10.3233/WOR-2012-0898-5624. Disponible en: <http://content.iospress.com/articles/work/wor0898>
16. AGHILINEJAD, M. MOUSAVI, Javad, NOURI, M., AHMADI, A (2012) Work-



related musculoskeletal complaints among workers of Iranian aluminum industries. Arch Environ Occup Health. 2012; 67(2):98-102. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22524650>

17. HURTADO-TRUJILLO, Mabel, PÁEZ, Sandra, ZAPATA, Marta, VELÁSQUEZ, Juan (2012) Síntomas Musculo Esqueléticos Relacionados Carga Física de Trabajo de una Empresa Metalúrgica. En: Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 2(1), Mar 2012, pp 16-18. Disponible en: <http://revistasoj.s.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/57/65>
18. SHARMA, R., SINGH, R. (2014) Work-related musculoskeletal disorders, job stressors and gender responses in foundry industry. Int J Occup Saf Ergon. 20(2):363-73. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803-548.2014.11077053>
19. RASOTTO, C, BERGAMIN, M, SIMONETTI, A, MASO, S. (2015) tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. - Manual therapy, 2015 – Elsevier. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25027479>
20. CONCEPCIÓN BATIZ, Eduardo, DOS SANTOS, Antonio José, BERRETTA HURTADO, Ana Lúcia, MACEDO, Marcelo, SCHMITZ-MAFRA, Eliane Terezinha. (2016). Assessment of postures and manual handling of loads at Southern Brazilian Foundries. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, (78), 21-29. <https://dx.doi.org/10.17533/udea.redin.n78a03>