

# DISEÑO DE SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN DESÓRDENES OSTEOMUSCULARES PARA UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE REFRIGERADORES EN EL DISTRITO DE BARRANQUILLA

## DESIGN OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE SYSTEM IN MUSCULOSKELETAL DISORDERS FOR REFRIGERATORS MANUFACTURING COMPANY IN THE DISTRICT OF BARRANQUILLA

*Gissela Catherine Castro Castro<sup>1</sup>*

*Universidad de Santander, sede Valledupar, Colombia*

### RESUMEN

**Objetivo:** Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares en trabajadores operativos de una empresa de fabricación de refrigeradores del distrito de Barranquilla. **Materiales y métodos:** Este proyecto de investigación es de tipo transversal descriptivo. Se realizó un muestreo por conveniencia, constituido por 79 trabajadores. **Los instrumentos utilizados fueron:** PARQ, IMC, cuestionario nórdico y método REBA. **Resultados:** Del total de la población encuestada, se determinó que el 60,8 % refiere alguna sintomatología osteomuscular; donde el 48,1 % manifestó tener afectado un solo segmento corporal, el 10,1 % relacionado a 2 segmentos y con 3 o 4 segmentos comprometidos un 1,3 % respectivamente. Además de evidenciar que el segmento corporal con mayor afectación es el dorsolumbar relacionado con cargos como operario de armado, operario de enchape, de inyección y soldador. **Conclusión:** El colectivo de trabajadores de las áreas de armado, enchape, inyección y soldadura está especialmente expuesto a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños musculoesqueléticos. Los movimientos repetidos de extremidades superiores y la manipulación manual de cargas destacan entre los riesgos ergonómicos y las exigencias de atención, los altos ritmos de trabajo y los plazos cortos entre los riesgos psicosociales a los que está expuesto este colectivo. Además, que el índice de masa corporal es un factor importante ante la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.

**Palabras clave:** Carga física, Sistema de vigilancia, Desórdenes musculoesqueléticos, Prevención.

### ABSTRACT

**Objective:** To design a system of epidemiological surveillance in musculoskeletal disorders in workers of operating a company manufacturing refrigerators of the district of Barranquilla. **Materials and methods:** This research project is a descriptive cross-sectional. There was a convenience sample, consisting of 79 employees. **The instruments used were:** PAR-Q, BMI, Nordic questionnaire method and REBA. **Results:** Of the total population surveyed, it was determined that 60.8 % of the population refers any musculoskeletal symptoms; where the 48.1 % said have affected only a part of the body, the 10.1 % related to 2 segments and with 3 or 4 segments committed a 1.3 per cent respectively. In addition, demonstrate that the part of the body most affected is the dorsolumbar dealing with charges of armed as an operator, operator of enchape, injection and soldering iron. **Conclusion:** The group of workers in the areas of armed, enchape, injection, and welding are especially exposed to risk factors that increase the likelihood of suffering from discomfort and damage muscle-skeletal. Repetitive movements of the upper extremities and the manual handling of loads are among the ergonomic hazards and the demands of attention, the high rates of work and the short periods between psychosocial risks to which it is exposed this collective. In addition, that the body mass index is an important factor before the appearance of skeletal muscle disorders.

**Keywords:** Physical load, Surveillance system, Skeletal muscle disorders, Prevention.

**Recibido:** Agosto 13 de 2015

**Aceptado:** Noviembre 5 de 2015



1. Fisioterapeuta. Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional. Joven investigador Colciencias. Docente en Universidad de Santander sede Valledupar. giscas15@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Los desórdenes musculoesqueléticos en la actualidad están constituyendo un problema de salud pública mundial, nacional e incluso regional debido a su alta incidencia en los últimos años. Los autores Picavet y Hazes (1) refieren que estos dolores son la causa más frecuente de ausentismo y pérdida de productividad, lo que afecta generalmente la capacidad del individuo para desarrollar sus actividades habituales.

Los desórdenes musculoesqueléticos afectan principalmente las partes blandas del aparato locomotor: músculos, tendones, nervios y otras estructuras próximas a las articulaciones. Al realizar ciertas tareas, se producen pequeñas agresiones mecánicas: estiramientos, roces, compresiones, que cuando se repiten durante largos periodos de tiempo (meses o años) acumulan sus efectos hasta causar una lesión manifiesta.

Según Cantú-Gómez (2), los costos económicos de los desórdenes musculoesqueléticos, en términos de días perdidos de trabajo e invalidez resultante, se calculan en 215 mil millones de dólares al año en Estados Unidos. En la Unión Europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo representan 2,6 a 3,8 % del producto interno bruto, 40 a 50 % de esos costos se deben a los desórdenes musculoesqueléticos. En América Latina, las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones ocupacionales oscilan entre el 9 y el 12 % del PIB, según un cálculo de la OIT incluido en la investigación *Estadísticas de riesgos de trabajo en el IMSS*. Según Barrero *et al.* (3) y Zalk (4), las empresas industriales que tienen como razón social fabricar equipos de refrigeración comercial, el nivel de severidad de las lesiones osteomusculares es muy

alto; desencadenando la ocurrencia de accidentes que conllevan a estas afectando a un mismo trabajador en diferentes partes del cuerpo y en distintos momentos.

El implementar la propuesta de un sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares en trabajadores operativos tiene como objetivo identificar los factores asociados a carga física que generen trastornos musculoesqueléticos así mismo como la identificación de áreas y cargos críticos; se establecería primeramente, una gran contribución a las empresas, ya que se podría determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde estas se desarrollan están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud; determinando parámetros importantes para el seguimiento continuo y evaluación temprana del riesgo ante una situación potencialmente incapacitante.

Además de permitir el cumplimiento al Decreto 1072 de 2015, donde los riesgos laborales en Colombia se contemplan bajo el marco del Sistema General de Riesgos Laborales, el cual se define como un conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo observacional descriptivo de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 79 trabajadores que cumplían los

criterios de inclusión, los cuales fueron: tener un tiempo de vinculación igual o mayor a 1 año, trabajadores de planta en la empresa y estar expuestos a factores de riesgo derivados de carga física. Los criterios de exclusión: Trabajadores que no presentan dolor con origen musculoesquelético, trabajadores que presenten alguna discapacidad física o cognitiva y trabajadores que no deseen participar en la investigación. A los participantes se les hizo entrega del consentimiento informado para acceder a la investigación y posteriormente se desarrollaron tres fases:

**Fase I: Caracterización de la población.** Se aplicó una hoja de datos sociodemográficos, con el fin de obtener información sobre: género, edad, preparación académica, antigüedad en la organización, tiempo en el puesto actual, predominancia y estrato. En adición IMC, PARQ; luego se diligenció el cuestionario nórdico. Kuorinka *et al.* (5) señalan una confiabilidad mediante el método test-retest de .77 y la validez estimada presenta de un 0 % a 20 % de desacuerdo entre las respuestas del cuestionario y el historial clínico de los participantes. Las comparaciones entre reportes de dolor y exámenes clínicos reflejan una sensibilidad fluctuante entre 66 % y 92 %; y una especificidad entre 71 % y 88 %, convirtiéndola en una herramienta de avalúo aceptable. El instrumento consiste en un cuestionario general para identificar los síntomas musculoesqueléticos presentes en la población objeto de estudio, en el que se interroga al trabajador sobre la presencia de molestia o de dolor osteomuscular en alguna parte del cuerpo durante los últimos 12 meses y últimos 7 días. El cuestionario fue aprobado para uso y traducción por la agencia publicadora Oxford Press University.

**Fase II: Análisis de puesto de trabajo a cargos y/o**

**áreas críticas identificadas.** Aplicación del *check list* ergonómico modificado para el análisis del puesto de trabajo, en el que se consignan los aspectos relacionados con la postura, el patrón laboral, la carga de peso, la actividad, el puesto de trabajo y el método de cuantificación de carga física Rapid Entire Body Assessment (REBA), a través del software Ergonautas.com; dado que los cargos en general cumplen con la manipulación de carga, agarre y uso tanto de los miembros superiores como de los miembros inferiores; por esto, se establece como el más idóneo para determinar el nivel de riesgo al que están expuesto dichos trabajadores.

**Fase III: Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica.** Identificar las variables correspondientes para el diseño del sistema a través de revisiones bibliográficas con evidencia científica, textos y revistas especializadas que muestren resultados de investigaciones relacionadas al tema. Además, se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en el trabajo de campo; determinando las variables para el sistema.

Todos los procedimientos de la investigación se realizaron de acuerdo con los principios bioéticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se construyó una base de datos en SPSS 15 y Microsoft Excel. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado entre la lesión musculoesquelética y los factores ocupacionales del oficio para determinar la asociación entre la aparición de la DME y los factores de riesgo biomecánico (postura, fuerza, movimiento).

## RESULTADOS

**Fase I: Caracterización sociodemográfica.** Del total

de los 79 trabajadores, donde todos son de género masculino, con un rango de edad promedio de 41,7 años, el 36,8 % se encuentra entre los 30 y 39 años, y una antigüedad de servicio dentro de la empresa en promedio de 12,8 años. El 91,1 % tiene como lado dominante el derecho. El 36,7 % se encuentra como operario de armado, donde 11/29 tiene un tiempo actual en el cargo de 1 a 5 años, seguido del 12,7 % que es operario de enchape, donde 4/10 tiene un tiempo de 6 a 10 años de servicio, y operario de inyección y soldador con un 11,4 % cada uno, con un tiempo de servicio en promedio de 1 a 5 años en dicho cargo actual. Donde el 26,6 % manipula cargas pesadas y el 11,4 % cargas muy pesadas (ver Tabla 1).

**Relación riesgo cardiovascular - IMC**

Se evidencia en la Tabla 2 que el 26,6 % de los encuestados presenta un IMC AUMENTADO, de los cuales 8 trabajadores son operarios de armado, 4 son operarios de inyección y 2 de enchape; seguido del 17,7 % con IMC ALTO, donde 3 son de armado, 2 de enchape y 1 soldador; además, del 15,2 % con un IMC MUY ALTO, donde 8 trabajadores son de armado y 2 son soldadores. Y por último, el 5,1 % EXTREMO, donde 1 es operario de armado. El PAR-Q

y la circunferencia de cintura en relación al riesgo cardiovascular, establece que el 57 % se encuentra en bajo riesgo y el 43 % de la población, con un nivel de riesgo incrementado, permitiendo determinar que el 11,4 % de la población encuestada no se encuentra apta para realizar actividad física moderada; para lo cual se recomienda la remisión al médico general para las decisiones pertinentes para cada caso en particular.

**Caracterización del cuestionario nórdico**

El tipo de trabajo desarrollado por operarios de una empresa con actividades industriales para la fabricación está considerado como uno de los de mayor predisposición a padecer algún tipo de DME. Los resultados obtenidos así lo confirman: se determina que el 60,8 % de la población refiere alguna sintomatología osteomuscular en los últimos 12 meses; donde el 48,1 % manifestó tener afectado un solo segmento corporal, el 10,1 % relacionado a 2 segmentos y con 3 o 4 segmentos comprometidos un 1,3 % respectivamente. Las zonas más afectadas son la espalda con un 32,9 % predominando en ambos lados, el cuello con un 13,9 % y el hombro derecho con un 7,6 % y codo en ambos lados con un 7,6 %. En un 60 %, la duración de las molestias es permanente, siendo su nivel de intensidad en

**Tabla 1. Relación edad, antigüedad, empresa**

EDAD	ANTIGÜEDAD_EMPRESA								Total
	1-5 AÑOS	6-10 AÑOS	11-15 AÑOS	16-20 AÑOS	21-25 AÑOS	26-30 AÑOS	31-35 AÑOS	36-40 AÑOS	
20 - 24	3	0	0	0	0	0	0	0	3
25 - 29	2	1	0	0	0	0	0	0	3
30 - 34	8	3	2	0	0	0	0	0	13
35 - 39	6	3	4	1	0	1	1	0	16
40 - 44	2	3	4	4	1	0	0	0	14
45 - 49	2	3	1	2	2	0	0	0	10
50 - 54	0	2	2	1	4	2	1	0	12
55 - 60	2	0	0	0	1	3	0	2	8
Total	25	15	13	8	8	6	2	2	79

Fuente: Instrumento de evaluación aplicado

torno al 3 (en una escala de 0 a 5). El 40 % de los sintomáticos manifiesta tener una intensidad máxima de molestias y/o dolor. Los factores en el trabajo relacionados con los DME más valorados por los encuestados son la manipulación de cargas con un 21,5 %, relacionado con la adopción de malas posturas o posturas prolongadas con un 17,8 %, seguido de los movimientos repetitivos con 12,7 % y la fatiga con un 1,3 %.

**Tabla 2. Índice de Masa Corporal - PARQ**

		PARQ		Total
		APTO	NO APTO	
IMC	ADECUADO	23	0	23
	LEVE	4	1	5
	ALTO	12	2	14
	MUY ALTO	12	0	12
	AUMENTADO	17	4	21
	EXTREMO	2	2	4
Total		70	9	79

Fuente: Instrumento aplicado PARQ-IMC

**Fase II: Análisis de puesto de trabajo a cargos y/o áreas críticas identificadas.** De los resultados obtenidos del cuestionario nórdico modificado se determina que los cargos críticos encontrados en la empresa objeto de estudio son los mencionados a continuación, de los cuales se tomó una muestra para la realización de los análisis de puesto de trabajo y aplicación del método REBA (ver Tabla 3).

**Tabla 3. Cargos críticos identificados a través del cuestionario nórdico**

Nº	Cargos	Nº muestra
1	Operario de armado	5
2	Operario de enchape	4
3	Operario de inyección	3
4	Operario de soldador	3
		15 trabajadores

Fuente: Cuestionario nórdico

El 73 % de los trabajadores mantiene una postu-

ra prolongada durante el 75 % o más de la jornada laboral sin alternarla (de pie o sentado). El 100 % realiza rotaciones e inclinaciones importantes en cuello; además, el 93 % realiza flexiones importantes de la espalda o tronco mayores de 30°. El 73 % realiza rotaciones de la espalda o tronco; el 53 % no realiza parte del trabajo arrodillado y/o en cuclillas. Se evidenció que el 100 % mantiene posturas de los hombros en flexión y abducción mayor de 45°. En la mayoría de los casos las posturas tenían los codos en flexión mayor de 90° - 173 %; donde el 60 % realiza posturas de los miembros superiores en contra de la gravedad.

En el 80 % de los trabajadores se observa posición del codo en pronación o supinación extrema durante periodos prolongados. El total de los trabajadores presenta movimientos de desviaciones en manos con relación al eje neutro de la muñeca en la manipulación o agarre de herramientas u objetos; además, presentan repetitividad de movimientos idénticos o similares efectuados en los miembros superiores más enfatizados en los operarios de inyección.

El 86 % de los trabajadores realiza movimientos del tronco y MMSS con combinación de fuerza. En el 100 %, las tareas involucran movimientos rápidos, fuertes o repentinos de los miembros superiores y tronco en posiciones forzadas, predominando en los cargos de armado y enchape.

El 80 % de los trabajadores requiere levantar peso en un solo envión y solo el 66 % lo realiza más de 10 veces al día. El 86 % levanta pesos por debajo de las rodillas o arriba de los hombros, donde el 53 % lo realiza más de 25 veces al día.

En el 93 % de los cargos evaluados se debe empujar

o halar 10 o más kg. El 66 % de los trabajadores solo lo realiza más de 2 horas al día. El 100 % debe hacer manipulación de objetos o herramientas por encima de los hombros y el 93 % de los evaluados manipula objetos o herramientas por debajo de la cintura. El 100 % de los trabajadores hace inclinación, giros o torsiones de tronco al manipular objetos o cargas y el 93 % efectúa desplazamientos del cuerpo mientras se manipulan los objetos o las cargas.

Los resultados obtenidos de la aplicación del método REBA, evidencian que el 13 % de los trabajadores presenta un nivel de riesgo medio; el 33,3 % está en un riesgo alto y el 53,3 % presenta un nivel de riesgo muy alto; por lo anterior se requiere una intervención inmediata en esta población (ver Tabla 4).

**Fase III: Diseño del protocolo del sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes musculoesqueléticos.** El presente documento busca describir los elementos clave del sistema de vigilancia y su interacción con los otros, así como proporcionar orientación hacia la documentación relacionada.

**Tabla 4. Nivel de riesgo: método de cuantificación de carga física REBA**

Interpretación	Frecuencia	Porcentaje
1- Inapreciable	0	0 %
2 - 3 Bajo	0	0 %
4 - 7 Medio	2	13 %
8 - 10 Alto	5	33,3 %
11 - 15 Muy Alto	8	53,3 %
TOTAL	15	100 %

Fuente: Instrumento aplicado método REBA

**Alcance**

La orientación del sistema se enfoca en la vigilancia de los desórdenes musculoesqueléticos a todos los

trabajadores expuestos a carga física, sedentarismo por actividad y otras actividades que impliquen el trabajo físico, contemplando los factores ambientales, psicosociales y de la organización del trabajo que puedan llegar a repercutir en la condición osteomuscular del trabajador, a fin de detectar precozmente sus primeras manifestaciones en él, diseñar e implementar alternativas de intervención orientadas a minimizar la carga física y el impacto de su exposición en los individuos en el puesto de trabajo. Este documento deberá ser revisado y actualizado según las condiciones de trabajo y las necesidades o políticas de la empresa (ver Tabla 5).

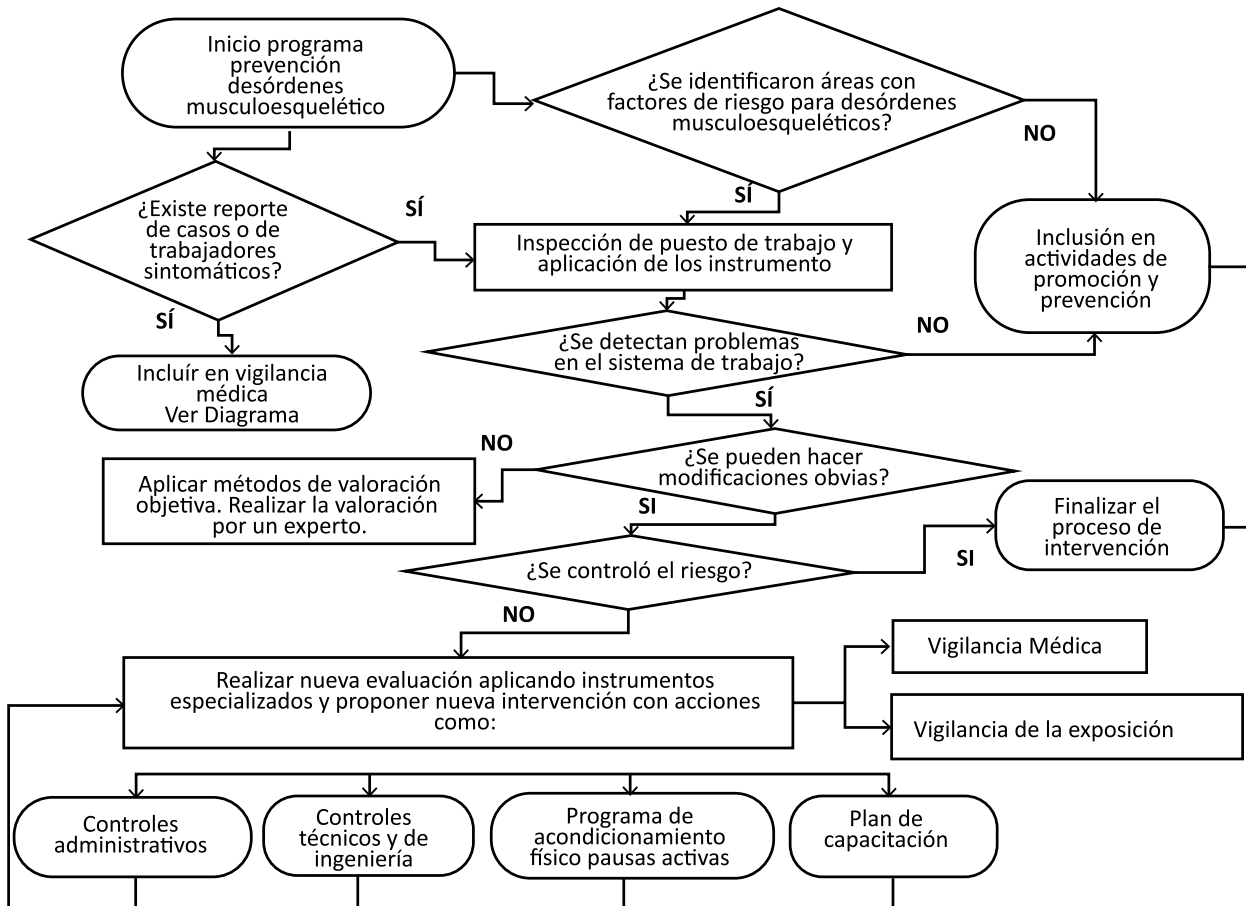
Así mismo, contiene las acciones mínimas que se requieren implementar dentro de la empresa para que se cuente realmente con un sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes musculoesqueléticos, sobre las cuales hace énfasis. Sin embargo, también aporta algunas acciones orientativas para apoyar la labor de las entidades de la seguridad social para el manejo de casos clínicos o en casos de calificación de origen o pérdida de la capacidad laboral (ver Figura 1).

Fases del Sistema de vigilancia con el esquema PHVA

**PLANEAR**

**Fase 1: Divulgación y sensibilización del sistema**

Descripción: En esta fase trabajará una sensibilización con todas las personas que de una u otra manera participen en la ejecución del sistema. Se les comunica a todos los trabajadores la importancia de la implementación del sistema de vigilancia, sus fases y objetivos, estableciendo los compromisos de la empresa y del trabajador en la ejecución del programa.



**Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología del sistema**  
Fuente: Elaboración del autor

**Fase 2: Determinación del riesgo (evaluación del riesgo en el individuo y en el medio y la correlación del riesgo)**

Descripción: Al iniciar el proceso se realiza una evaluación de riesgo en el individuo y en las condiciones de la empresa.

Los detalles de esa evaluación se presentan en los capítulos de vigilancia de la salud y evaluación de la exposición. Esta actividad se realiza una vez se finalice el análisis de la documentación existente y se disponga de la justificación y la priorización de las áreas y los trabajadores para establecer el diagnóstico de las condiciones actuales de la organización. Con base en esta información se clasifican

los niveles de riesgo y se establecen las estrategias de intervención y control; se define cómo se va a realizar la vigilancia periódica de los trabajadores y de la exposición (los factores de riesgo), así como la manera de manejar los casos identificados como casos de vigilancia, clínicos o de calificación laboral.

Los aspectos metodológicos de esta fase de la información se obtendrán de las siguientes fuentes:

- Ausentismo general del último año.
- Ausentismo específico relacionado con desórdenes musculoesqueléticos.
- Resultados de los exámenes médicos ocupacionales de ingreso y/o periódicos.
- Estadísticas de enfermedad laboral y acciden-

tes de trabajo relacionados con lesión osteomuscular.

- Matriz de peligros.
- Inspecciones de puestos y/o áreas de trabajo.
- Análisis de puestos de trabajo.
- Propuestas de rediseño realizadas para reade-cuación de áreas, procesos o herramientas.
- Evaluación de las condiciones del trabajador. Para realizar esta evaluación se utilizan los si-guientes instrumentos:

Encuesta de morbilidad: la cual permite obte-ner información directamente del trabajador, con base en esto, se definen los trabajadores sintomáticos a quienes se les aplica el siguiente tamizaje.

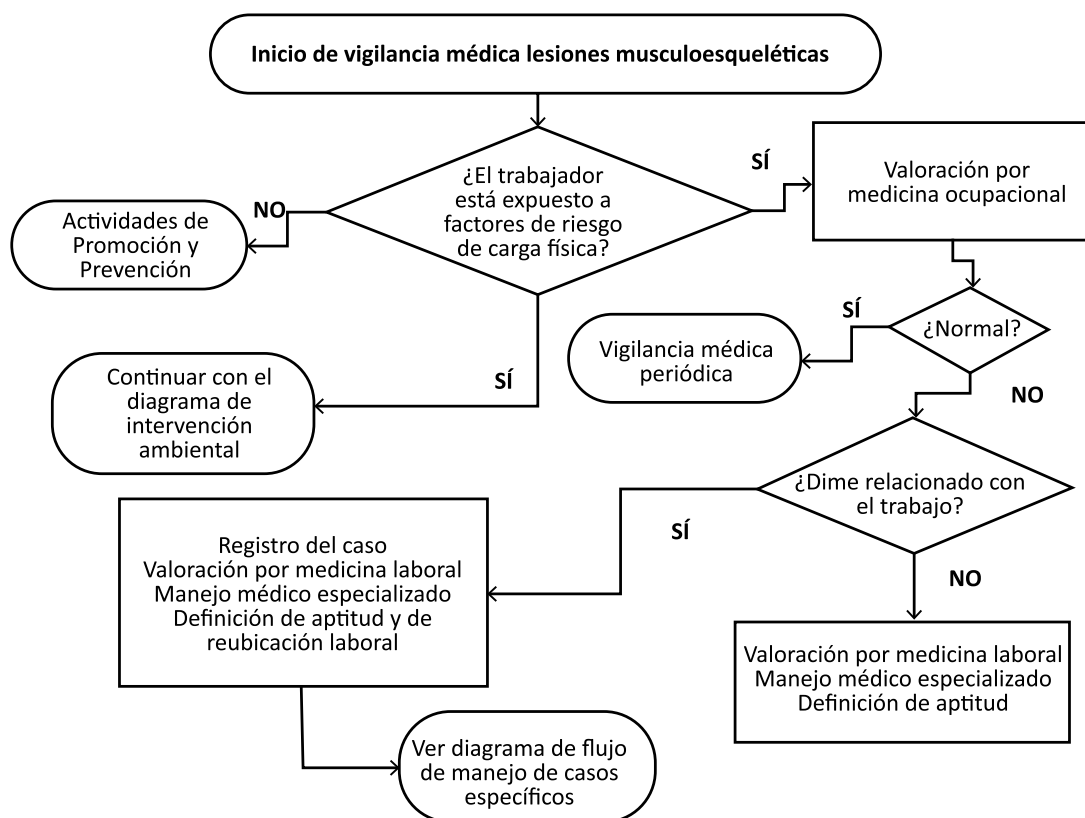
Valoración fisioterapéutica: se le realiza al gru-po de personas que refirieron molestias asocia-das con desórdenes musculoesqueléticos, con

el fin de detectar la presencia de signos posi-tivos de algún tipo de alteración de este sistema. Evaluación de los resultados de evaluaciones médicas ocupacionales: si la empresa dispone de estos resultados se tomarán los datos para identificar posibles casos.

Las conductas en los diferentes grupos de traba-jo se presentan en el capítulo de vigilancia de la salud (ver Figura 2). Se realizará una inspección de los diferentes procesos de la empresa con el objetivo de identificar o reconocer los riesgos biomecánicos presentes en las diferentes áreas y priorizarlas según el riesgo encontrado (alto, medio y bajo) (ver Tabla 5).

#### Correlación del riesgo

Para establecer los niveles de cuantificación a la ex-posición la empresa define la siguiente matriz en



**Figura 2. Metodología de la vigilancia médica**  
Fuente: Elaboración del autor



**Tabla 5. Matriz de clasificación del riesgo dentro del sistema**

CONDICIONES DEL PUESTO DE TRABAJO basado método de cuantificación de carga física	ALTO	A-A Alto asintomático	A-S Alto sintomático	D Alto con diagnóstico confirmado
	MEDIO	M-A Medio asintomático	M-S Medio sintomático	M-D Medio con diagnóstico confirmado
	BAJO	B-A Bajo asintomático	B-S Bajo sintomático	B-D Bajo con diagnóstico confirmado
		ASINTOMÁTICO	SINTOMÁTICO	DIAGNÓSTICO CONFIRMADO
MORBILIDAD DEL TRABAJADOR – Basado en el cuestionario nórdico				

Fuente: Elaboración del autor

CLASIFICACIÓN	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
GRUPO 1	Riesgo bajo	Puesto de trabajo con riesgos bajos y personas con examen físico normal	Se realizará intervención sobre los puestos de trabajo a corto plazo. El grupo de personas participará en el programa de capacitación, programa de acondicionamiento físico o Guía de ejercicios para ser realizados durante la jornada de trabajo y tendrán seguimiento cada 24 meses.
GRUPO 2	Riesgo medio	Puesto de trabajo con riesgo medio y personas con examen físico alterado	Se realizará intervención sobre los puestos de trabajo a corto plazo y a las personas se les remitirá a su EPS para valoración médica especializada, en pruebas diagnósticas complementarias, tratamiento médico y de rehabilitación si es el caso. Serán reubicados temporalmente como en forma de rotación de tareas si se requiere.  En caso que el médico ocupacional lo remita, si no deberán acogerse a las recomendaciones dadas por el mismo. Posteriormente participarán en el Programa de Capacitación y tendrán seguimiento cada 12 o 18 meses.
GRUPO 3	Riesgo alto	Puesto de trabajo con riesgo alto o personas con reporte de molestias anormales	Se realizará intervención sobre los puestos de trabajo en forma inmediata y valoración osteomuscular y a las personas se les remitirá (EPS) para valoración médica especializada. El grupo de personas participarán en el Programa de Acondicionamiento Físico y Capacitación y tendrán seguimiento cada 12 meses.
GRUPO 4	Riesgo muy alto	Puesto de trabajo con riesgo alto o personas con autorreporte de molestia alterado y examen físico alterado	Se realizará intervención sobre los puestos de trabajo en forma inmediata, valoración osteomuscular y a las personas se les remitirá (EPS) para valoración médica especializada, pruebas diagnósticas complementarias, tratamiento médico y de rehabilitación si es el caso.  Posteriormente participarán en el Programa de Capacitación y tendrán seguimiento cada 4 meses. De acuerdo con la necesidad se estudiará la posibilidad de reubicar temporal o definitivamente al trabajador; esto teniendo en cuenta las sugerencias de Medicina Laboral por parte de su EPS o ARL.

Fuente: Elaboración del autor

donde se cruzan los resultados obtenidos en la evaluación de los individuos y del ambiente de trabajo durante la etapa de diagnóstico. Con base en esa clasificación se implantan las acciones de intervención y de control.

## HACER

### Fase 4: De intervención y control operacional

Descripción: En esta fase se diseñan las acciones de control de los factores de riesgo considerando la jerarquía de las intervenciones, inicialmente en la fuente y el medio siguiendo las estrategias administrativas y en el individuo. También se incluyen las acciones de elementos de protección personal y dispositivos de ayuda mecánica y las estrategias de capacitación, formación y de promoción de la salud.

## VERIFICAR

### Fase 5: De verificación y seguimiento del sistema

Descripción: La evaluación del programa se desarrollará a través de indicadores de gestión, proceso, estructura e impacto que se diseñarán con la empresa en la fase justificación o diagnóstica, con el ánimo de establecer el grado de avance del sistema y re-alimentar el proceso para realizar mejoras continuamente.

## ACTUAR

### Fase 6: De acciones correctivas y preventivas

Descripción: Son las acciones resultantes para el ajuste del sistema de vigilancia que se obtienen luego del análisis de los indicadores y de los resultados tanto de la vigilancia de la exposición como del trabajador.

### Manejo de casos

El sistema de vigilancia considera las siguientes definiciones de casos así:

**Caso de vigilancia:** cuando en el tamizaje de un empleado expuesto se detecte alguna de las alteraciones definidas en el sistema que requiere de estudio con fines de prevención individual y colectiva.

**Caso probable:** es el caso identificado por el médico del trabajo o de salud ocupacional y que utiliza criterios clínicos (cuestionario de síntomas y examen clínico). Este caso es remitido a la EPS para estudio clínico completo y confirmación del diagnóstico.

**Caso clínico que debe ser sintomático:** Presencia actual de síntomas específicos de las regiones o segmentos explorados por cuestionario-caso sintomático.

Examen físico con signos específicos alterados-caso positivo.

Concepto de médico tratante (pruebas paraclínicas).

**Caso confirmado de origen ocupacional:** es aquel con diagnóstico clínico que por solicitud de la EPS ha sido aceptado o reconocido por la ARL y/o como de origen ocupacional.

**Caso para calificación laboral** que debe presentar una pérdida de la función que afecte su capacidad laboral.

**Caso descartado:** es el caso estudiado por la EPS y/o ARL que ha sido rechazado como enfermedad laboral y que es una enfermedad común, ya fue calificado y quedó en firme administrativamente.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El colectivo de trabajadores de las áreas de armado,

enchape, inyección y soldadura está especialmente expuesto a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños musculoesqueléticos, donde el 49,3 % ha tenido un tiempo de antigüedad mayor a 10 años, lo que podría representar trastornos osteomusculares a largo plazo. Vargas *et al.* (6) llevó a cabo un estudio en el que se analiza la relación entre la edad de los trabajadores y los desórdenes musculoesqueléticos, caracterizada por la existencia de trabajos repetitivos con ciclos de trabajos cortos, posturas forzadas, carga física, entre otros; por lo anterior se puede concluir que en este estudio no se puede afirmar que la única asociación al desarrollo DME sea la exposición al riesgo por tiempo prolongado, dado que los trabajadores no tienen una antigüedad significativa en la empresa; implicando la aparición de desórdenes musculoesqueléticos a posturas forzadas y movimientos bruscos relacionados con fuerza.

Los movimientos repetidos de extremidades superiores y la manipulación manual de cargas destacan entre los riesgos ergonómicos y las exigencias de atención, los altos ritmos de trabajo y los plazos cortos entre los riesgos psicosociales a los que está expuesto este colectivo. Según el estudio realizado por Blanco *et al.* (7), lo anterior se debe a la multifactorialidad de los trastornos osteomusculares, razón por la cual una misma tarea conlleva a una carga física que afecta diferentes estructuras al mismo tiempo, aumentando con esto el ausentismo laboral lo cual ocasiona disminución en el rendimiento del trabajo, traduciéndose como disminución de la productividad de la empresa.

El resultado obtenido del método de cuantificación de carga física REBA evidencia que en la mayoría de los casos se requiere una intervención inmediata en esta población; estableciendo una amplia corre-

lación con el estudio publicado en la *Revista Actualidad y Nuevas Tendencias* No. 5 de la Universidad de Carabobo, Venezuela, de diciembre de 2010, llamado Evaluación Ergonómica a través del método de cuantificación REBA, orientado a reducir los riesgos disergonómicos presentes en una empresa de fabricación de refrigeradores. La investigación desarrollada es del tipo descriptiva, de campo y de corte transversal. Aplicando el método REBA, se encontró que el 88 % de los puestos evaluados presenta un Nivel Medio de riesgo a generar lesiones musculoesqueléticas. Además, ERGOVC (8) relacionando lo anterior, justifica que en lo posible se lleven a cabo acciones correctivas que modifiquen el proceso de trabajo reduciendo así el riesgo derivado de la adaptación de posturas forzadas, para esto es necesario tomar medidas preventivas como: micropausas para relajar la musculatura, evitar posturas estáticas durante mucho tiempo, variar las tareas en la medida de lo posible para repartir las cargas musculares.

Los resultados de la relación del IMC, PARQ y circunferencia de cintura determinaron que el 11,4 % de la población encuestada no se encuentra apta para realizar actividad física moderada; para lo cual se recomienda la remisión al médico general para las decisiones pertinentes para cada caso en particular; donde el 26,6 % de los encuestados presenta un IMC aumentado, de los cuales 8 trabajadores son operarios de armado, 4 son operarios de inyección y 2 de enchape. Los autores Bernal, Fielding y Del Prado (9, 10, 11) determinan que el peso, la altura y el índice de masa corporal (IMC, ratio entre el peso y el cuadrado de la altura) han sido identificados por diferentes estudios como riesgos potenciales de los TME, especialmente para el Síndrome del Túnel Carpiano (STC) y la hernia de disco lumbar. La revisión sistemática de 65 estudios epide-

miológicos sobre la relación entre el dolor lumbar y la obesidad realizada por Acuña (12) concluyó que solo el 32 % de los estudios analizados obtenía una asociación positiva entre el dolor lumbar y la obesidad. Barrero *et al.* (3), en su revisión bibliográfica tampoco obtiene una clara evidencia de la relación entre la obesidad y el dolor en la parte baja de la espalda.

En el estudio realizado por De Gouveia (13) sobre las diferencias en el levantamiento de cargas entre individuos obesos (IMC>30) y de peso normal (IMC<25), se concluye que, contrariamente a los resultados esperados, los individuos del grupo con mayor IMC realizaban movimientos más dinámicos durante los levantamientos que los del grupo de menor IMC. Según el autor, los resultados obtenidos cuestionan la utilidad del IMC como medida de la obesidad y puede explicar el porqué de la limitada evidencia de la relación entre el IMC y la incidencia del dolor en la parte baja de la espalda observado en la literatura. Por su parte, Quilca (14) en su estudio sobre la relación de la obesidad con los dolores lumbares en individuos jóvenes (entre 24 y 39 años), sí encuentra relación entre la longitud de la circunferencia de la cintura y el dolor lumbar en los hombres. Así el estudio concluye que la obesidad abdominal puede incrementar el riesgo de padecer lesiones lumbares.

La mayoría de los trabajadores encuestados refieren altas tasas de prevalencia de molestias en la zona dorsolumbar, cuello y hombro izquierdo. Correspondiente por lo expuesto según Díaz *et al.* (15) en su estudio titulado síntomas musculoesqueléticos en trabajadores en una empresa de construcción, encontrándose que el 67,4 % de los participantes reportó síntomas musculoesqueléticos; la mayor prevalencia de síntomas fue reportada para espalda baja (50,6 %), seguida por cuello (13,25 %).

Por lo anterior se puede concluir que el origen de estos síntomas osteomusculares se debe específicamente a posturas biomecánicas inadecuadas como: fuerza muscular y resistencia muscular dentro del tipo de trabajo estático, dinámico y número de repeticiones. Por su parte Benavides *et al.* (16), considera que el riesgo de molestias musculoesqueléticas en las zonas del cuello y de la espalda aumenta con la edad, especialmente entre los trabajadores que realizan tareas con demandas físicas elevadas, sin embargo, no observa esta tendencia para las molestias en los miembros superiores y en los inferiores.

Los resultados del estudio permiten evidenciar que la aparición de las DME está asociada a factores de riesgo ergonómico (postura, fuerza, y movimiento) contribuyendo a la evidencia científica planteada por Quilca (14) sobre la presunción de que todas las DME ocupacionales son de origen biomecánico. Lo anterior justifica la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculoesqueléticos para prevenir reducción en la productividad laboral, pérdida de tiempo del trabajo, incapacidad temporal o permanente e inhabilidad para realizar las tareas ocupacionales del oficio sumado a un incremento en los costos de compensación al trabajador.

## **RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES**

Se recomienda para otras investigaciones incluir factores de riesgo comportamentales como tabaquismo, actividad física, antropometría y factores psicosociales, constitución morfológica, entre otros, que permitan establecer cómo estos pueden afectar el riesgo de padecer DME en las poblaciones empresariales.

Se debe realizar una evaluación periódica del programa de vigilancia epidemiológica para lesiones osteomusculares, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos trazados y los últimos avances científicos del momento, determinando todo lo que permita actualizar y modificar las estrategias planteadas para la correcta ejecución de este sistema.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Picavet HS, Hazes JM. *Ann Rheum Dis.* 2003 Jul;62(7):644-50.
2. Cantú-Gómez OY. Factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México.* 2013; 29(4): 370-9.
3. Barrero LH, Katz JN, Dennerlein JT. Validity of self-reported mechanical demands for occupational epidemiologic research of musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health.* 2010; 35(4):245-60.
4. Zalk DM. Grassroots Ergonomics: initiating an ergonomics program utilizing participatory techniques. *Ann Occup Hyg.* 2012; 45: 283-9.
5. Kuorinka B, Jonsson A, Kilbom H, Vinterberg F, Biering-Sørensen G, Andersson, K *et al.* Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics.* 1987;18: 233-37.
6. Vargas P, Orjuela M, Vargas K. Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional. *Revista de Enfermería Global.* 2013; 12(32).
7. Blanco G, Castroman R, Chacón L, Hernández P. Prevención basada en la ergonomía participativa para minimizar los efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera. *Revista Electrónica de Terapia Ocupacional Galicia.* 2013.
8. Asociación de Ergónomos de la Comunidad Valenciana-ERGOCV. Evaluación de la carga física; 2010. Disponible en: <http://www.ergocv.com/ergonomia/evaluacion-de-la-carga-fisica>
9. Bernal G, Cantillo C. Desórdenes osteomusculares en una fábrica manufacturera del sector petroquímico. *Rev. Ciencia. Salud.* 2008; 2(1).
10. Fielding JE. Promoción de la salud en el lugar de trabajo. En: Organización Internacional del Trabajo. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.* Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; 2010.
11. Del Prado J. Tutora del máster oficial de Prevención de Riesgos Laborales. El diseño del puesto de trabajo y la importancia de la ergonomía; 2014. Disponible en: <http://www.imf-formacion.com/blog/corporativo/prl/el-diseno-del-puesto-de-trabajo-y-la-importancia-de-la-ergonomia/>
12. Acuña Peña B. Métodos científicos de observación en educación. España: Visión Libros; 2011.
13. De Gouveia E. Evaluación de puestos de trabajo en un taladro de perforación petrolera. (Tesis de posgrado). Puerto Ordaz, Venezuela: Universidad Nacional Experimental de Guayana; 2009.
14. Quilca D. Identificación, evaluación, prevención y control de los riesgos ergonómicos asociados a la carga física de trabajo del personal que labora en el área de producción en la empresa LICORAM. Colecciones Ingeniería Industrial; 2014.

15. Díaz Gutiérrez C, González Portal G, Espinosa Tejada N, Díaz Batista R, Espinosa Tejada I. Trastornos musculoesqueléticos y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spiritus. *Gac Méd Espirit*. 2013; 15(1).
  16. Benavides FG, Maqueda J, Rodrigo F, Pinilla J, García AM, Ronda E, et al. Prioridades de investigación en salud laboral en España. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2010; 11: 98-100.
- García A, et al. Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos. *Rev. Esp. Salud Pública*. 2009; 83(4).
- Organización Panamericana de la Salud. Mejora-miento de la estructura y desempeño de los sistemas nacionales de información en salud: enfoque operacional y recomendaciones es-tratégicas. Santiago, Chile; 2009.
- Ortega D, Restrepo C, Campo C. Conductas de ries-go ergonómico derivadas de la carga física en trabajadores de ladrilleras artesanales. Facultad Salud, Cuaca; 2010.
- Van Eerd D, Cole D, Irvin E, Mahood Q, Keown K, Theberge N, et al. Report on process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review. Toronto: Institute for Work & Health; 2010.
- Vargas Hernández I. Las siete enfermedades labo-rales más comunes. Turner Broadcasting Sys-tem; 2009.
- Zapata H, Arango G, Estrada L. Valoración de carga física en estibadores de una Cooperativa de Trabajo Asociado. *Rev. Facultad Nacional de Salud Pública*. 2011; 29(1): 53-6.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Amézquita MR. Prevalencia de desórdenes muscu-loesqueléticos en el personal de esteriliza-ción en tres hospitales públicos. Madrid, Es-paña; 2014.
- Cosar Chavarría R. La carga física de trabajo: de-finición y evaluación; 2004. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_177.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf)
- Fallentin N, Viikari-Juntura E, Waersted M, Kilbom A. Evaluation of physical workload standards and guidelines from a Nordic perspective. *Scand J Work Environ Health*. 2011; 27(suppl 2):1-52.