



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Sistema de vigilancia epidemiológica de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores que laboran en plantas de sacrificio de ganado bovino y porcino

Jully Andrea Díaz Villarruel

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Enfermería
Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo
Bogotá, Colombia
2013

Sistema de vigilancia epidemiológica de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores que laboran en plantas de sacrificio de ganado bovino y porcino

Jully Andrea Díaz Villarruel
Código: 539515

Trabajo de grado como requisito para Optar al Título de:
Magíster en Salud y Seguridad en el Trabajo

Directora:
María Erley Orjuela Ramírez Ph.D.

Línea de Investigación:
Género, trabajo y salud

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Enfermería
Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo
Bogotá, Colombia
2013

Agradecimientos

Quiero expresar mis agradecimientos a:

Dios por permitirme culminar esta importante etapa de mi vida.

A toda mi familia, por los momentos que me brindaron, los cuales me ayudaron a construir este logro.

A la profesora María Erley Orjuela Ramírez, Profesora asociada de la Facultad de Enfermería, por su valiosa colaboración y apoyo constante durante el proceso.

La Universidad Nacional de Colombia, por su contribución con mi formación y crecimiento personal y profesional.

Mis amigos y compañeros de la Maestría, por ayudarme en las actividades que incidieron directa e indirectamente en el desarrollo de la investigación.

A todos los que de una u otra forma contribuyeron para alcanzar este éxito.

Resumen

En el mundo, la industria cárnica ha sido considerada como una industria de alto riesgo de DME siendo estos la principal causa de accidentes de trabajo no mortales y de ausentismo en los lugares de trabajo. La información científicamente fundamentada proveniente de la vigilancia de las condiciones de trabajo y de las condiciones de salud hace posible el desarrollo de programas de prevención orientados a la eliminación y/o reducción de la exposición a factores de riesgo relacionados con la carga física en el sitio de trabajo. En este proyecto se considera definir los criterios técnicos, metodológicos y científicos para un sistema de vigilancia epidemiológica de los DME en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

Palabras Clave: Industria cárnica, corte de carne, frigoríficos, sistema de vigilancia epidemiológica, desordenes musculo esqueléticos.

Abstract

Meat industry is widely believed as one of the most risky industries of DME in the world, which actually are the main cause of non mortal job's accidents. The information, which is scientifically based on the supervision of job's conditions areas and their health conditions, makes possible the development of prevention programs oriented to the elimination or decrease of exposition to risky factors related to physical load on work areas. This project is considered to define technical, methodological and scientific criteria in order to include them into the epidemiological supervision's system in the industrial process of cattle and swine's slaughter.

Key Words: Meat industry, meat cutting, slaughterhouse, epidemiological surveillance system, musculoskeletal disorders

Contenido

	Pág.
Resumen y Abstract	VII
Lista de figuras	XI
Lista de abreviaturas	XII
Lista de tablas	XIII
Definiciones	XIV
Introducción	1
Justificación	5
1. Objetivos	7
1.1 Objetivo general	7
1.2 Objetivos específicos	7
2. Marco conceptual	9
2.1 Desordenes Musculo Esqueléticos	9
2.2 Factores de riesgo relacionados con los DME	11
2.3 Carga Física	14
2.4 Sistema de Vigilancia Epidemiológica	17
2.4.1 La vigilancia del ambiente de trabajo	18
2.4.2 La vigilancia de las condiciones de salud	18
2.5 La industria Cárnica	19
2.6 Plantas de Sacrificio	19
2.7 Descripción del proceso de sacrificio y faenado de bovinos	20
2.8 Descripción del proceso de beneficio de porcinos	23
3 Materiales y método	27
3.1 Fases en el desarrollo del trabajo	27
3.2 Aspectos éticos	28
4 Resultados	31

4.1	Revisión Bibliométrica	31
4.2	Criterios de evaluación de las condiciones de salud	33
4.2.1	Examen médico ocupacional	34
4.2.2	Cuestionario Nórdico musculo esquelético	38
4.2.3	Análisis sistemas de información	39
4.3	Clasificación y priorización del sistema de vigilancia	41
4.3.1	Nivel I	41
4.3.2	Nivel II	42
4.3.3	Nivel III	43
4.4	Criterios de evaluación de los factores de riesgo asociados a los desórdenes musculo esqueléticos	46
4.4.1	Inspección de puesto de trabajo	46
4.4.2	Métodos de evaluación de la carga física	47
4.4.2.1	Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	47
4.4.2.2	Método Job Strain Index	48
4.5	Herramienta para la recolección y análisis de la información de vigilancia de la exposición	50
5	Discusión	55
6	Conclusiones y Recomendaciones	57
6.1	Conclusiones	57
6.2	Recomendaciones	58
	Anexo 1. Examen Médico Ocupacional	61
	Anexo 2. Cuestionario Nórdico Musculo Esquelético	65
	Anexo 3. Inspección De Puesto De Trabajo	67
	Anexo 4. Método De Evaluación De La Carga Física (Rula)	70
	Anexo 5. Método De Evaluación De La Carga Física (Jstore)	77
	Bibliografía	89

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Proceso de sacrificio y faenado de bovinos	20
Figura 2. Proceso de sacrificio de porcinos	23
Figura 3. Entradas al sistema de vigilancia epidemiológica de un trabajador nuevo	33
Figura 4. Entradas al sistema de vigilancia epidemiológica de un trabajador antiguo	34
Figura 5. Seguimiento e Intervención en el Nivel 1	42
Figura 6. Seguimiento e Intervención en el Nivel 2	44
Figura 7. Seguimiento e Intervención en el Nivel 3	45

Lista de tablas

	Pág
Tabla 1. Resultados de la revisión bibliométrica bajo la ecuación (musculoskeletal disorders and surveillance)	31
Tabla 2. Resultados de la revisión bibliométrica bajo la ecuación (musculoskeletal disorders AND Methods of measuring)	32
Tabla 3. Calificación de la fuerza muscular	36
Tabla 4. Rangos de la movilidad articular	37
Tabla 5. Calificación de la flexibilidad	38
Tabla 6. Diagnósticos Músculo esqueléticos de la CIE 10	40

Lista de abreviaturas

Abreviatura Término

ARL Aseguradora de Riesgos Profesionales

DME Desórdenes Músculo Esqueléticos

EP Enfermedad de Profesional

EPS Entidad Promotora de Salud

JSI The Job Strain Index / Índice de tensión del trabajo

LC Constante de Carga

LI Índice de Levantamiento

STC Síndrome de Túnel del Carpo

SVE Sistema de Vigilancia Epidemiológica

RULA Rapid Upper Limb Assessment / Evaluación Rápida de las
Extremidades superiores

RWL Peso límite recomendado

Definiciones

Canal: El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades.

Desordenes Musculo esqueléticos: Grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “Desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales.

Desposte: Deshuese, separación de la carne del tejido óseo y la separación de la carne en cortes o postas.

Faenado: Procedimiento de separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles.

Planta de sacrificio animal (frigorífico): Todo establecimiento en donde se sacrifican las especies de animales que han sido declarados como aptas para el consumo humano y que ha sido registrado y autorizado para este fin.

Sacrificio: Procedimiento que se realiza en un animal destinado para el consumo humano con el fin de darle muerte, el cual comprende desde la insensibilización hasta la sangría, mediante la sección de los grandes vasos.

Ganado Bovino: Conjunto de animales mamíferos rumiantes, de una subfamilia de los bóvidos, de cuerpo grande y robusto, generalmente con cuernos, como el toro, la vaca o el buey.

Ganado Porcino: Conjunto de cerdos, animales cuadrúpedos de patas cortas y pezuñas que son criados de manera domestica para la alimentación humana y otros usos.

Introducción

Un Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) puede describirse como un proceso de recolección, análisis e interpretación de la información generado por actividades de observación sistemática formada por diversas fuentes relacionadas con la morbilidad para adoptar las acciones de promoción y prevención¹.

Un sistema de Vigilancia describe en dónde se están presentando las enfermedades ocupacionalmente relacionadas, qué tan frecuentes son, si ellas están aumentando o disminuyendo, y si los esfuerzos preventivos funcionan o no.

Un SVE cuando se aplica a la salud laboral busca identificar y evaluar los contaminantes en el ambiente de trabajo, los factores de riesgo y las fuentes de contaminación, además identifica la susceptibilidad en las personas y los grupos de alto riesgo.

Para hablar entonces de vigilancia aplicada a lugares de trabajo de eventos ocupacionalmente relacionados se debe considerar que ella integra varios componentes:

- a. Vigilancia del estado de salud: son aquellas estrategias y métodos para detectar y estimar sistemáticamente los efectos en la salud de los trabajadores derivados de la exposición laboral a factores de riesgo.
- b. Vigilancia de los factores de riesgo: Identificación sistemática de condiciones, situaciones o características que se constituyen en factores de riesgo. Son las mediciones u observaciones sistemáticas de las variaciones y las tendencias de los factores de riesgo identificados.

Este proceso de recolección, análisis e interpretación puede mejorar el nivel de información acerca de los efectos de las condiciones ambientales sobre eventos en salud como lo son las enfermedades respiratorias, la pérdida auditiva, las enfermedades infecciosas y los desórdenes musculo esqueléticos.

Los desórdenes musculo esqueléticos (DME) asociados a factores de riesgo presentes en el trabajo, comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. ⁱⁱ Son la primera causa de morbilidad profesional en el Sistema General de Riesgos Profesionales, con tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% de todos los diagnósticos de enfermedad profesional durante el año 2001 a representar el 82% durante el año 2004. ⁱⁱⁱ

En Colombia al agrupar los diagnósticos de enfermedad profesional se observa que el sistema músculo esquelético es el más afectado durante los años 2003 y 2004, agrupando el 80% y el 82% de todos los diagnósticos respectivamente. ^{iv}

Al igual que durante los años 2001 y 2002 durante los años 2003 y 2004 el síndrome del túnel carpiano (STC) continúa siendo la primera causa de morbilidad profesional en Colombia. Durante el año 2003, el 30% de los diagnósticos de enfermedad profesional correspondió a la mencionada patología. ³

Estos índices se han incrementado desde el año 2004, cuando el STC constituyó el 32% de todos los diagnósticos de enfermedad profesional. Es decir, que durante esos cuatro años el STC es la primera causa de morbilidad profesional, incrementándose de manera constante al pasar de 27% en el 2001 al 32% de todos los diagnósticos en el 2004. ²

Según Fasecolda entre el 2009 a lo transcurrido del 2012 el 83% del total de las enfermedades profesionales diagnosticadas son los desórdenes musculo esqueléticos seguido por hipoacusia causada por ruido con un 5,5%, y las relacionadas con el aparato respiratorio como el asma ocupacional o la laringitis con un 3%. ^v

En el grupo de los desórdenes musculo esqueléticos las que más se presentan son el síndrome de túnel de carpo (57%), las patologías de columna lumbar (20%) y las alteraciones del hombro así como las lesiones de codos (10%). ⁴

La Industria cárnica está constituida por todas aquellas empresas encargadas de la comercialización y sacrificio animal. Esta actividad se realiza en plantas de sacrificio animal (frigoríficos); en dichas instalaciones se sacrifican las especies de animales

que han sido declarados, por el INVIMA, como aptas para el consumo humano.^{vi}

Un sector que registra con alta frecuencia en sus trabajadores enfermedades relacionadas con el sistema musculo esquelético es la industria manufacturera y entre ella directamente la industria cárnica. Según la encuesta anual manufacturera realizada por el DANE en el año 2008, el sector de la industria cárnica ocupa 15.660 personas entre trabajadores dependientes e independientes en la que se presentan problemas a nivel de la salud y seguridad de los trabajadores como las enfermedades dermatológicas, musculo esqueléticas y accidentes de trabajo relacionados con heridas y golpes.^(vii,viii)

En relación con el proceso industrial de sacrificio de ganado bovino y porcino en los frigoríficos del país se sabe empíricamente que las operaciones están altamente mecanizadas, aunque aún persiste con alta frecuencia la manipulación de cargas y las tareas repetitivas y con ello el factor de riesgo de sobreesfuerzo que tienen el potencial de producir DME en miembros superiores y a nivel lumbar. En Colombia según el segundo informe de enfermedad profesional de 2003 – 2005 se evidencia que la industria manufacturera en la que se encuentran las plantas de sacrificio; presentó el mayor índice de enfermedades profesionales relacionadas con los DME (27%).^{ix}

En el mundo, la industria cárnica ha sido considerada como una industria de alto riesgo de DME por ejemplo en Nueva Zelanda y Estados Unidos los DME son la principal causa de accidentes de trabajo no mortales y de ausentismo en los lugares de trabajo.^x

En el caso colombiano aunque no existe mucha información se asume que la ocurrencia de DME en esta industria puede ser alta. Según el informe de enfermedad profesional del 2003 – 2005 y Piedrahita et al. (2004) informan que la industria cárnica en la que se encuentran las plantas de sacrificio presentó altas tasas de incidencia de DME.^(8,xi)

En Colombia según la guía para la aplicación de la vigilancia de la salud en la industria cárnica (2004) refiere que dentro de las plantas de sacrificio las condiciones ambientales como el entorno de trabajo, las instalaciones generales, maquinaria y equipos suministran condiciones de la carga de trabajo inadecuadas que sumadas a los contaminantes de tipo físico y biológico afectan directamente la salud de los trabajadores de este sector.⁶

Según el informe anual de Fasecolda el sector de la industria cárnica ha reportado un incremento en las enfermedades profesionales diagnosticadas; en el año 2009 se reportaron 26 enfermedades, en el año 2010 se reportaron 39 enfermedades, y en el año 2011 se diagnosticaron 47 enfermedades.^{xii}

Entre estas enfermedades reportadas se presentan aquellas que resultan de la exposición del trabajo físico pesado, del levantamiento de cargas, posturas forzadas a nivel de miembros superiores y columna con aplicación de fuerza que son situaciones recurrentes en el desarrollo de las actividades dentro de las plantas de sacrificio. ^(6,9)

El impacto en las condiciones de salud y la exposición ocupacional de los trabajadores que laboran en el proceso industrial del sacrificio de la industria cárnica requiere información científicamente fundamentada que permita analizar el comportamiento de los DME y sustente los programas de promoción y prevención.

Los sistemas de información en salud y seguridad en el trabajo permitirían llevar de forma sistemática estadísticas de morbilidad e indicadores epidemiológicos relacionados con la aparición de los DME y de esta forma crear un registro de la evolución y desarrollo de los programas de promoción de la salud en los lugares de trabajo y prevención de la enfermedad de origen relacionado con el trabajo, toda vez que éstos puedan orientarse al cumplimiento de metas específicas basadas en la cuantificación de la exposición y sus efectos; así, las decisiones de intervención sobre las condiciones de trabajo están justificadas en los resultados de evaluaciones de los factores de riesgo.

La escasa disponibilidad de sistemas de información en salud y seguridad en el trabajo deriva en el desconocimiento de signos y síntomas de exposición ocupacional, falta de tratamiento oportuno y desconocimiento de la incidencia real de los DME. De allí, surge la necesidad de establecer los criterios técnicos, científicos y metodológicos para la vigilancia de los DME en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino que permitan obtener información relacionada con la exposición ocupacional a los factores de riesgos relacionados con la tarea, la vigilancia de las condiciones de trabajo y de condiciones de salud para la toma de decisiones efectivas de intervención y el diseño y desarrollo de programas de prevención de los efectos potencialmente nocivos para la salud, derivados de la exposición ocupacional.

Justificación

La Industria cárnica cuenta con procesos de sacrificio, desposte y almacenamiento que por su naturaleza pueden implicar diferentes factores de riesgos para la salud de los trabajadores, entre los que se encuentran los contaminantes biológicos, las condiciones de seguridad y los relacionados con la tarea como la manipulación de cargas y los movimientos repetitivos.

En Colombia el proceso industrial del sacrificio animal se realiza en las plantas de sacrificio en las que las operaciones están altamente mecanizadas, aunque aún persiste con alta frecuencia la manipulación de cargas y las tareas repetitivas. Las condiciones ambientales como el entorno de trabajo, las instalaciones generales, maquinaria y equipos suministran condiciones de la carga de trabajo inadecuadas que sumadas a los contaminantes de tipo físico y biológico afectan directamente en la salud de los trabajadores de este sector. ^(4,6)

Esta situación antes descrita se ve reflejada con el ausentismo de los trabajadores y se confirma con cifras en otros países, que incluso con mejores condiciones que las colombianas, presentan la misma problemática en cuanto a los DME en las plantas de sacrificio.

Teniendo en cuenta, la frecuencia de DME en los trabajadores de esta actividad económica, es importante obtener información científicamente fundamentada que permita analizar y vigilar las condiciones de salud y los factores de riesgo asociados a los DME.

La información científicamente fundamentada proveniente de la vigilancia de las condiciones de trabajo y de las condiciones de salud hace posible el desarrollo de programas de prevención orientados a la eliminación y/o reducción de la exposición a factores de riesgo relacionados con la carga física en el sitio de trabajo.

La ausencia de sistemas de información que permitan recopilar la historia laboral de los trabajadores, sus antecedentes y registros de exposición, las condiciones de trabajo y los diferentes factores de riesgo que pudieran contribuir con información de interés para la

detección de signos y síntomas tempranos de exposición y sus efectos sobre la salud, el diagnóstico de los DME y la vigilancia a los factores de riesgo, dificulta la toma de decisiones de intervención sobre los lugares de trabajo y sobre las personas.

Con base en lo anterior en este proyecto se considera definir los criterios técnicos, metodológicos y científicos para un sistema de vigilancia epidemiológica de los DME en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

Finalmente, estos criterios para la vigilancia de las condiciones de salud y del trabajo podrían ser de utilidad a otros sectores industriales relacionados con esta actividad económica como las empresas dedicadas al desposte, empaque y comercialización de la carne y producción de derivados cárnicos puesto que cuentan con condiciones de trabajo similares en sus procesos de producción.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general.

Establecer los criterios técnicos, metodológicos y científicos para la vigilancia epidemiológica de desórdenes músculo esqueléticos en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

1.2. Objetivos específicos.

- Cuantificar la producción científica publicada en bases de datos de las ciencias de la salud con respecto a los desórdenes músculo esqueléticos en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.
- Analizar las distintas fases del proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.
- Definir los criterios técnicos para la evaluación de las condiciones músculo esqueléticas de los trabajadores del proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.
- Definir los criterios técnicos, metodológicos y científicos para la evaluación de los factores de riesgo asociados a los desórdenes músculo esqueléticos presentes en las condiciones de trabajo del proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.
- Diseñar una herramienta informática que articule los criterios de vigilancia de las condiciones de salud y de los factores de riesgo asociados a los desórdenes músculo esqueléticos en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

2.Marco conceptual

2.1. Desordenes músculo esqueléticos (DME)

Los DME hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “Desórdenes relacionados con el trabajo, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales”²

Los DME relacionados al trabajo son desórdenes causados o empeorados por el ambiente en el trabajo, dichos desordenes pueden ocasionar síntomas debilitantes y severos como dolor, entumecimiento, y hormigueo; productividad laboral reducida; pérdida de tiempo del trabajo; incapacidad temporal o permanente; inhabilidad para realizar las tareas del puesto; y un incremento en los costos de compensación al trabajador.

NIOSH propone que los factores de riesgo para DME se relacionan con los esfuerzos prolongados, que requieren mucha energía y repetitivos con las manos; el levantar, halar, empujar, o cargar objetos pesados frecuentemente; las posiciones incómodas prolongadas; y la vibración; los trabajos o condiciones de trabajos que combinen factores de riesgo aumentarán el riesgo de problemas musculo esqueléticos. El nivel de riesgo depende de cuánto tiempo el trabajador está expuesto a estas condiciones, cuán a menudo está expuesto, y el nivel de exposición.^{xiii}

Según lo referido por Piedrahita (2004) a nivel mundial se encuentra que los DME que afectan la espalda son los más comunes, “Estos afectan a más del 85 por ciento de la población trabajadora en al menos alguna vez en su vida, y cada año cerca de 14 por ciento experimentan dolor de espalda permaneciendo incapacitados por lo menos durante dos semanas. Es la quinta causa que conduce a visitas médicas y que causa incapacidad relacionada con el trabajo. Uno de cuatro trabajadores americanos

experimenta dolor bajo de espalda cada año y en cerca del 8% de ellos, este dolor es incapacitante".¹⁰ Es por esto que se puede concluir que el dolor de espalda es el segundo síntoma más común por el cual se visita al médico y el mayor porcentaje de pacientes se encuentran entre el rango de edad de 30 y 40 años, pero el síntoma es más severo en personas mayores.

El costo total en pérdida de productividad en Estados Unidos es alto. El dolor de espalda es el segundo en causar ausencias al trabajo, después del resfriado común y cuenta con el 15 por ciento de ausencias al trabajo. Se ha estimado que el costo es superior a \$50 billones de dólares con una pérdida en productividad de \$14 billones de dólares por año.²

En Colombia, de acuerdo al informe de enfermedad profesional presentado por el ministerio de protección social (2003 – 2005) se evidencia que el lumbago durante los años 2003 y 2004 ocupa el segundo lugar en frecuencia de diagnóstico de enfermedades profesionales. Durante el año 2003 el 22% de los diagnósticos correspondió a lumbago, mientras que durante el año 2004 el 15% de los diagnósticos correspondió a esta patología, es decir presentó una tendencia al incremento al pasar de 12% a 22% del año 2001 al 2003, pero disminuyó su incidencia en el año 2004. Vale la pena anotar que el diagnóstico de lumbago es un diagnóstico inespecífico y que tal vez por tal razón su incidencia disminuye en el año 2004 a expensas de otro diagnóstico más específico como es el trastorno de disco intervertebral.^(4,8)

La manipulación manual de cargas (cualquier actividad en la que se necesite ejercer el uso de fuerza por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con el objeto de llevar, bajar o transportar cualquier carga) es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones músculo-esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda. Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total. Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costos económicos y humanos ya que pueden tener una larga y difícil curación o provocar incapacidad.⁴

De acuerdo con varios autores y el National Research Council y el Institute of Medicine (1999), “ninguno de los más comunes DME es únicamente explicado por los factores de riesgo en el trabajo”. El dolor lumbar es considerado una entidad multifactorial y la controversia se centra en la importancia relativa de los variados factores individuales y del trabajo en el desarrollo de los DME.^{xiv}

Según lo referido en la guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el trabajo (2007), la manipulación manual de cargas es una de las actividades laborales más comunes que da lugar a lesiones músculo esqueléticas, especialmente dorso – lumbares. El levantamiento y transporte manual de cargas conllevan la realización de esfuerzos intensos que provocan desgarros y deterioro progresivo de los discos y de las articulaciones intervertebrales.^(4,12)

Las tareas halar y empujar aumentan significativamente el riesgo de presentar dolencias por ejemplo, dolor lumbar ya que pueden inducir dos tipos de riesgo, en primer lugar, el sistema músculo-esquelético puede ser físicamente sobre esforzado y en segundo lugar, estas tareas van acompañadas de un aumento del riesgo de accidentes debidos a posibles resbalones o caídas.⁴

2.2 Factores de riesgo relacionados con los DME

En la literatura científica hay varios factores que deben considerarse sobre el origen de los DME. Algunos son los aspectos sociales de la vida fuera del lugar de trabajo (deportes, programas de ejercicio, entre otros), los incentivos económicos y las características psicológicas y físicas del individuo. Debido a esto los DME son considerados por LA Organización Mundial de la Salud (OMS) como multi factorial dado que pueden ser causados por exposiciones laborales así como por factores no laborales.^{xv}

La OIT incluye a los DME en la categoría de enfermedades causada por determinadas actividades laborales o entorno de trabajo donde los factores de riesgo están presentes. Los factores etiológicos de los DME implican la coexistencia de diferentes factores de riesgo que se encuentran potencialmente presentes y con intensidades variables, entre ellos, en el terreno organizacional, físico, fisiológico y psicosocial. La principal dificultad

para su estudio es que no siempre están presentes los mismos factores, y cuando se presentan, no siempre lo hacen de la misma manera. Los factores de riesgo se transforman en la medida que varía la situación de trabajo y por lo tanto, sus formas de combinación son dinámicas. No se comportan de manera estable.

Rigurosos estudios de revisión han explorado la importancia general y la presencia de estos factores de riesgo y han permitido extraer una serie de conclusiones generales. A continuación se presentan los siguientes:

a) El origen de los DME es multifactorial donde la organización del trabajo, de la producción, el funcionamiento de la empresa en su conjunto, los procedimientos y los equipos definen el contenido gestual de la actividad de trabajo en términos de posturas, esfuerzo, repetitividad de movimientos, amplitud articular y duración de los mismos; los cuales junto con la ecuación personal, el ambiente físico y el mismo contexto social dan origen a una carga física que puede dar origen a cuadros reversibles como la fatiga, hasta generar una lesión irreversible.^{xvi}

En este sentido se considera que los factores de riesgo precipitantes son:

Los ciclos de trabajo muy repetitivos, dando lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos relacionados con la organización temporal del sistema de producción.

Mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros referidos como las características de diseño de los medios de trabajo.

Aplicación de una fuerza manual excesiva relacionados con el desarrollo tecnológico, métodos o procedimientos de trabajo.

Tiempos de descanso insuficientes relacionados con la organización temporal del sistema de producción.¹⁵

b) Actualmente se reconoce que el mecanismo de acción para la aparición y subsecuente desarrollo de los DME es de naturaleza biomecánica, pero también se acepta que

factores como la fuerza, la amplitud articular y la repetitividad de los gestos; así como la combinación de factores de susceptibilidad individual no son suficientes en la explicación etiológica de los DME.

En relación con el mecanismo de acción biomecánico para la aparición y subsecuente desarrollo de los DME, se encuentran cuatro teorías explicativas. La primera es una teoría de la interacción multivariante entre factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos. La segunda teoría es de tipo diferencial por un desequilibrio cinético y cinemático. La tercera teoría por su parte, resalta el carácter acumulativo de la carga (repetición) y finalmente, la cuarta teoría se relaciona con el esfuerzo excesivo (fuerza).^{xvii}

La relación epidemiológica existente entre las exigencias biomecánicas y los DME presentada en 1997 por NIOSH, muestra relaciones causales ante una exposición específica a factores de riesgo o frente a una larga duración en la exposición que puede ser fuerte, suficiente, insuficiente o con ausencia de relación causal.

Adicional a lo anterior, resulta conveniente tener en consideración la evolución clínica y temporal de los DME, con el fin de establecer dentro de la historia natural de la enfermedad en qué situación de salud se encuentra la persona cuando se realiza la evaluación de la exposición.

En una primera fase los DME se manifiestan con dolor y cansancio durante las horas de trabajo que usualmente desaparecen después del descanso nocturno y de los días de descanso, sin que haya disminución de la capacidad productiva de la persona. Esta condición puede persistir por meses y es reversible ante la modificación del trabajo y pausas para el descanso.

En la segunda fase, síntomas de alteración de la sensibilidad, inflamación, debilidad y dolor aparecen al iniciar el trabajo y persisten durante la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo de la persona. Esta condición persiste por muchos meses, requiriendo de tratamiento médico, fisioterapéutico y de adaptación ocupacional. Por último, la tercera fase se caracteriza por la persistencia de síntomas durante el descanso, la noche e incluso ante la realización de movimientos no repetitivos. Altera el sueño y la persona tiene dificultad para realizar actividades ligeras y de la vida diaria.

Esta condición puede durar meses o años, requiriendo igualmente de tratamiento médico, quirúrgico, fisioterapéutico y de rehabilitación ocupacional.¹⁵

Los DME se instauran de manera progresiva a lo largo de la vida profesional u ocupacional del trabajador; por lo tanto, son el resultado acumulativo de una exposición a factores de riesgo prolongado en el tiempo.. Por ello, para la definición del origen de un DME, además del carácter histórico y acumulativo en la vida profesional u ocupacional de las personas (tercera teoría), resulta pertinente considerar concomitantemente la referida a la interacción multivariante (primera teoría) con el fin de diferenciar el carácter profesional y no profesional de los factores de riesgo, seguida de la teoría diferencial y de nivel del esfuerzo (segunda y cuarta teorías respectivamente). Si la fisiología y la biomecánica de los tejidos comprometidos en el rendimiento humano se entienden completamente, entonces los modelos nos permiten cuantificar con mayor precisión y rigor los riesgos involucrados en una determinada actividad.

2.3 Carga Física

La carga física de trabajo se define como el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral; esta se basa en los tipos de trabajo muscular, que son el estático y el dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas.^{xviii}

Se define el trabajo estático como aquel en que la contracción muscular es continua y mantenida. Por el contrario, en el trabajo dinámico, en el que se suceden contracciones y relajaciones de corta duración.

2.3.1 Postura

La postura se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio (Keyserling, 1999) Existe la siguiente clasificación de riesgo derivado de la postura:

- a) Postura Prolongada: Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más)

- b) Postura Mantenido: Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.
- c) Postura Forzada: Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.
- d) Posturas Antigravitacionales: Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.¹⁴

Las posturas de trabajo que difieran de la posición media normal se consideran nocivas para el sistema músculo-esquelético. Como se deduce de los resultados de las últimas investigaciones realizadas en el campo de la carga postural, una de la principales medidas de corrección ergonómica es la reducción de la carga estática (Chavarría, R. 1986) causada por posturas no adecuadas adoptadas en el trabajo.

Según la Nota Técnica de Prevención 452 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en España referida a la evaluación de la carga postural, las posturas de trabajo son causa de carga estática en el sistema músculo-esquelético de la persona. La carga estática o continua de posturas forzadas o mantenidas de trabajo conlleva a sobreesfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a lesiones relacionadas con el trabajo. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuyen, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionados con el trabajo.^{xix}

Dicha carga depende de:

- Número y tamaño de grupos musculares activos.
- Frecuencia y duración de las contracciones musculares.
- Fuerza que se aplica.

De otra parte, hay que tener en cuenta los factores relacionados con las diferencias individuales (manera particular de realizar el trabajo), y factores que condicionan la

respuesta (edad, experiencia, variables psicosociales). La carga postural puede ser reducida mejorando las tareas que se realizan y las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las mismas, y aumentando la capacidad funcional del sistema músculoesquelético de los trabajadores.

2.3.2 Fuerza

La fuerza se refiere a la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea. Existe la siguiente clasificación del riesgo derivado de la fuerza cuando:

- Se superan las capacidades del individuo.
- Se realiza el esfuerzo en carga estática
- Se realiza el esfuerzo en forma repetida.
- Los tiempos de descanso son insuficientes.

2.3.3 Movimientos repetitivos

El movimiento es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio. El movimiento repetitivo está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos (Silverstein y col, 1987).

Las lesiones por movimientos repetitivos, son lesiones temporales o permanentes de los músculos, nervios, ligamentos y los tendones que se deben a un movimiento que se realiza una y otra vez. Una de las formas más frecuentes de lesión por movimientos repetitivos es el síndrome de túnel del carpo, el cual se produce cuando el nervio mediano sufre una compresión por inflamación de los ligamentos y tendones en razón a la cantidad y amplitud de los movimientos que realizan de manera continua y repetitiva. La lesión por movimientos repetitivos puede ser dolorosa, causar adormecimiento, con pérdida de movilidad, flexibilidad y fuerza en la zona comprometida, pasando por la torpeza de movimientos hasta llegar incluso a una pérdida total de funcionalidad.¹⁵

2.4 Sistema de vigilancia epidemiológica

Un Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) es un instrumento racionalmente concebido y administrado para obtener conclusiones y recomendaciones científicamente fundamentadas, las cuales deberán transformarse en medidas concretas de prevención y de control de la situación de salud objeto de vigilancia.

Se compone de recolección, análisis e interpretación de la información dada por actividades de observación sistemática generada por diversas fuentes relacionadas con la morbilidad para adoptar las acciones de promoción y prevención¹.

Los objetivos que debe asumir un sistema de vigilancia epidemiológica son: mejorar el nivel de información acerca de los efectos de las condiciones ambientales sobre la salud, deducir las medidas de prevención y de control de las enfermedades causadas por factores de riesgo y mantener una estrecha observación de las tendencias de las enfermedades sometidas a medidas de prevención y de control lo que corresponde a una evaluación permanente de la efectividad de dichas medidas.

Un sistema de vigilancia, describe en dónde se están presentando las enfermedades ocupacionalmente relacionadas, qué tan frecuentes son, si ellas están aumentando o disminuyendo, y si los esfuerzos preventivos funcionan o no.³

Para hablar entonces de vigilancia aplicada a lugares de trabajo, de eventos ocupacionalmente relacionados se debe considerar que ella integra varios componentes:

- a) Vigilancia del estado de salud: son aquellas estrategias y métodos para detectar y estimar sistemáticamente los efectos en la salud de los trabajadores derivados de la exposición laboral a factores de riesgo.
- b) Vigilancia de los factores de riesgo: Identificación sistemática de condiciones, situaciones o características que se constituyen en factores de riesgo. Mediciones u observaciones sistemáticas de las variaciones y las tendencias de los factores de riesgo identificados.

2.4.1 La vigilancia del ambiente de trabajo

Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la vigilancia del ambiente de trabajo es un término que incluye la identificación y evaluación de los factores del ambiente de trabajo que pueden afectar la salud de los trabajadores. Incluye la evaluación de las condiciones higiénico sanitarias, factores de la organización del trabajo que pueden influir en los factores de riesgo para la salud de los trabajadores, medidas y elementos de protección personal y protección colectiva, exposición de los trabajadores a agentes peligrosos y los sistemas de control diseñados para eliminar o reducir dicha exposición.

Desde el punto de vista de la salud de los trabajadores, la vigilancia del ambiente de trabajo puede enfocarse pero no limitarse a: ergonomía, prevención de los accidentes y las enfermedades, higiene ocupacional en los lugares de trabajo, organización de trabajo y factores psicosociales de trabajo. ^{xx}

2.4.2 La vigilancia de la salud de los trabajadores

La OIT describe la vigilancia de la salud de los trabajadores como el conjunto de procedimientos e investigaciones para evaluar la salud de los trabajadores orientados a la detección e identificación de alguna anomalía. Los resultados de la vigilancia, deben ser utilizados para proteger y promover la salud individual y colectiva en los lugares de trabajo y la salud de la población trabajadora expuesta. Los procedimientos de evaluación de la salud pueden incluir entre otros: exámenes médicos, monitoreo biológico, exámenes radiológicos, cuestionarios y revisiones de los registros de salud. ^{xxi}

Los sistemas de vigilancia de la salud de los trabajadores deben ser utilizados con propósitos preventivos, especialmente:

- a) Describir el estado de salud de la población trabajadora a través de la estimación de la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales (frecuencia, severidad y tendencias en mortalidad y morbilidad).

- b) Estimular el desarrollo de estudios epidemiológicos y explicar la causa de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, mediante la identificación de factores de riesgo físico, del comportamiento, de la organización, psicosociales y de la ocupación que puedan causar accidentes y enfermedades específicos a estos factores de riesgo.

- c) Predecir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales y su distribución en la población trabajadora, orientados a determinar focos específicos de prevención.
- d) Preparar investigaciones orientadas a la acción y estudios de intervención específicos para la eliminación de los factores causales a través de la prevención y mitigar sus consecuencias a través de actividades curativas y de rehabilitación.^{xxii}
- e) Evaluar la efectividad de medidas de control implementadas previamente. La vigilancia de la salud de los trabajadores debe estar interrelacionada con la vigilancia de los factores de riesgo en el ambiente de trabajo.

2.5 Industria cárnica

La Industria cárnica está constituida por todas aquellas empresas encargadas de la comercialización y sacrificio animal. Es un sector de gran importancia en el país, representa el 1.8% de la producción bruta generada por el total de la industria manufacturera nacional y el 6.8% de la industria de alimentos.⁵

La industria cárnica se constituye de empresas prestadoras de servicios en donde los establecimientos se dedican a la elaboración de los bienes derivados de la principal materia prima del sector. Esta actividad se caracteriza por unas complejas interacciones entre sus eslabones, en las cadenas de aves, bovinas y porcinas. Inicia con la cría y engorde de los animales, seguido por el transporte al lugar donde van a ser sacrificados, inmediatamente se continúa con el desposte, corte, refrigeración y congelación. De estos procesos se generan algunos subproductos comestibles y no comestibles como el cuero, grasas y sebos para uso industrial, sangre, vísceras, etc. Posteriormente se lleva a cabo la comercialización de las carnes.⁷

2.6 Plantas de sacrificio

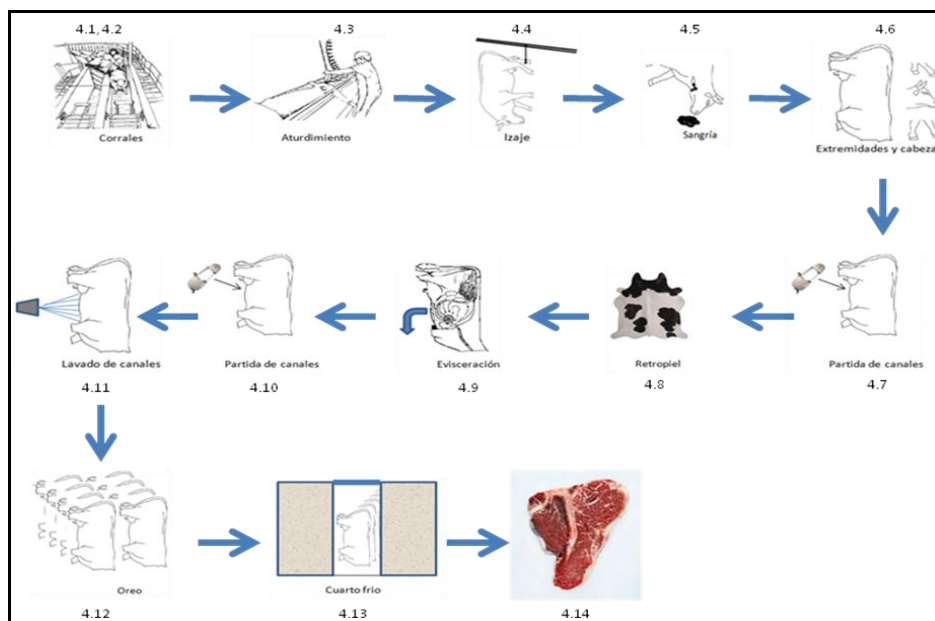
Las plantas de sacrificio (frigoríficos) son establecimientos en donde se sacrifican las especies de animales que han sido declarados, por el INVIMA, como aptas para el consumo humano y que han sido registrados y autorizados para este fin.

En Colombia las plantas de sacrificio deben cumplir con los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se encuentren en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción acatando el decreto 1500 de 2007 que las rige.⁷

2.7 Descripción del proceso de sacrificio y faenado de bovinos.

El proceso de sacrificio de bovinos se realiza en rieles aéreos por los cuales va pasando el animal para el sacrificio, y cada trabajador realiza una sola operación. Es un trabajo que debe realizarse de forma manual. El proceso tiene una duración aproximada de 40 minutos por animal y se sacrifican aproximadamente 900 reses al día aunque se llega a incrementar a 1200 reses.

Figura 1. Proceso de sacrificio y faenado de bovinos.



Fuente: Frigoríficos BLE LTDA.

Recepción y marcado de ganado: Los animales se reciben en la planta de sacrificio en los camiones procedentes de las granjas. Se marcan antes de ser bajados del camión y se pesan en el frigorífico quien es garante de la comercialización del ganado.

Los animales se alojan en corrales de descanso aproximadamente por 12 horas.

Inspección ante mortem: Previamente a la entrada del animal al corral de espera, debe realizarse una evaluación del estado de salud del bovino para evitar especímenes que puedan ser potencial fuente de transmisión de enfermedades.

Aturdimiento: Por razones éticas los métodos de sacrificio usados no deben causar dolor porque es con fines alimentarios. Para cumplir con este requisito, debe realizarse previamente al sangrado una insensibilización, la cual se logra con el aturdimiento de los animales.

Se utiliza el método de aturdimiento mecánico, el cual administra un severo golpe en la cabeza del animal causando la pérdida inmediata del conocimiento. Se realiza con pistola neumática (de émbolo oculto) que produce un trauma con 180 libras de presión, y provoca una fractura a nivel de cráneo y una conmoción cerebral.

Izaje: El animal aturdido cae hacia una plataforma donde se iza de una pata trasera para iniciar el proceso.

Sangría: Luego del aturdimiento el animal cae por una rampa y se iza para el sangrado, procedimiento que se realiza con un cuchillo con el cual seccionan la arteria carótida y la vena yugular. Se deja que el animal se desangre completamente hasta la muerte antes de iniciar el proceso de faenado.

Corte cabeza y patas: Se cortan todos los tejidos blandos entre la espina dorsal y el frente del cuello, y luego hacia atrás, ésta acción corta ambas venas carótidas y ambas venas yugulares. Una vez se aparta la cabeza se revisan los ganglios linfáticos en búsqueda de enfermedades sistémicas. Luego se cortan las patas. Las cabezas son llevadas a una sala donde son entregadas a sus dueños.

Incisión anterior: El corte en canal por su cara anterior se realiza con una sierra de cuchilla oscilante que pesa aproximadamente 60kg, desde el hipogastrio hasta la base

del esternón. Esta sierra se encuentra suspendida con un sistema de yoyo el cual elimina la manipulación manual.

Retirada de la piel: Se realizan 3 operaciones para el desprendimiento de la piel. La primera es la preparación que consiste en la realización de 3 incisiones; una longitudinal a lo largo de toda la línea media inferior del cuerpo, otra transversal por la parte interna del antebrazo y otra en la parte posterior de las patas traseras.

Previo al desuello se realizan cortes apropiados alrededor del aparato reproductivo y el ano con el fin de evitar contaminación fecal durante el resto del proceso. Luego separan la piel de manera manual en su mayor parte para no disminuir su valor, y para terminar la fijan a unos ganchos que la tiran para desprenderla en su totalidad sin causar mayores daños y la dispone a una banda transportadora.

Extracción de las vísceras: Apertura de la cavidad abdominal por la línea media del abdomen. Extracción de vísceras torácicas: corazón, pulmones y traquea. Extracción de vísceras abdominales: hígado, estómagos, bazo, intestinos, riñones. El paquete completo de vísceras pesa alrededor de 40 a 60 Kg.

Las vísceras caen a una banda transportadora que las lleva a la sala de vísceras, en donde son separadas y limpiadas. Antes de entrar en esta sala son extraídos los fetos que en ellas se encuentran que los disponen en un recipiente.

Partida de canal: Comprende un corte realizado por la parte anterior y posterior de la res para dividirla en mitades. Se utiliza una sierra sin fin que también se encuentra suspendida mediante sistema de yoyo.

Lavado final: Se le realiza un lavado de las canales con agua fría antes de disponerlas en las salas de oreo.

Salas de oreo: Aquí reposan las canales por 8 horas antes de ser entregadas a sus dueños para ser comercializadas. Se les realiza aspersion de ácido láctico al 2% para disminuir el crecimiento de microorganismos patógenos.

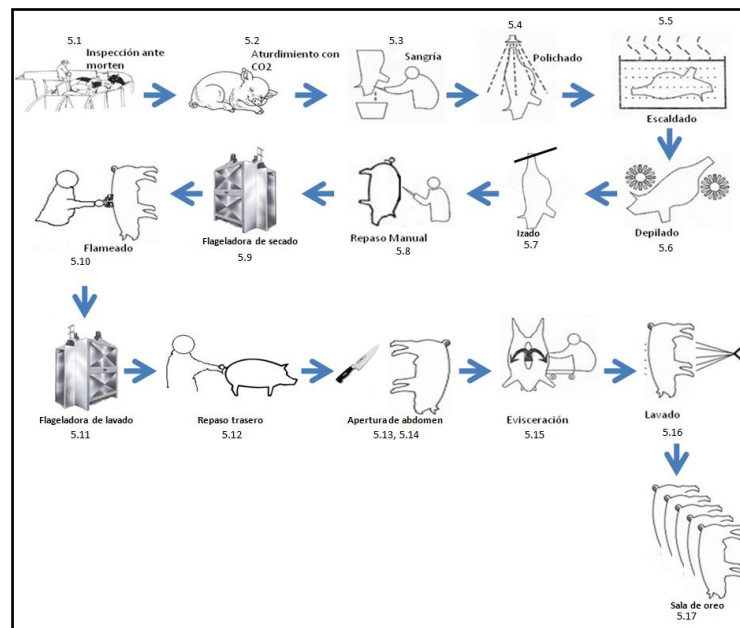
Cuartos fríos: Esta operación no se realiza a todas las canales, solo a algunos comerciantes que contratan éste servicio. Se realiza a entre 4 y 8°C. Las vísceras se refrigeran a 5 °C.

Proceso de Desposte: Esta operación no se realiza a todas las canales, solo a algunos comerciantes que contratan este servicio. Se le realiza el porcionamiento de la canal y se transforma en postas de carne y se empacan al vacío.

2.8 Descripción del proceso de beneficio de porcinos

El proceso de beneficio de porcinos también se realiza de forma manual. En una jornada laboral de 8 horas se puede sacrificar 1200 animales, a una velocidad de 150 canales por hora. El proceso tarda alrededor de 45 minutos.

Figura 2. Proceso de sacrificio de porcinos



Fuente: Frigoríficos BLE LTDA.

Llegada a corrales: Los animales son recibidos en corrales para su inspección ante mortem por funcionarios del INVIMA. Aquí reposan durante 12 horas.

Insensibilización: Es el único frigorífico en Colombia que realiza este proceso con CO₂ al 100%. Ingresan 4 o 5 cerdos a un ascensor que desciende 3 metros y los expone a CO₂ al 100% durante 25 segundos y luego los sitúa en una mesa donde son izados.

En este proceso intervienen 3 personas, la primera que conduce los cerdos al ascensor empujándolos con estímulo eléctrico, y 2 más que izan las canales para su posterior sangría.

Sangría: Se realiza una corte a nivel del cuello en los grandes vasos. Este paso tarda 3 minutos. Lo realiza un solo trabajador en una plataforma a 1 metro del piso.

Polichado: La canal pasa por una máquina polichadora para limpiar la sangre y disminuir la carga bacteriana. Se hace con agua caliente para preparar la canal para el proceso de escaldado.

Escaldado: Ingresan la canal al túnel de escaldado que se realiza por sistema de aspersión con agua a temperatura de 62°C. Con esto se busca abrir el folículo piloso para que sea más fácil la depilación posterior.

Depilación: La canal entra a la máquina depilatoria donde da vueltas mientras unas espas la depilan.

Izado: Se iza la canal. El proceso lo realizan 2 personas. La primera corta los tendones de las patas traseras y la segunda engancha el cerdo para que suba a los rieles aéreos

Repaso manual: Hay una persona que hala la canal para pasarla al proceso de repaso manual, aquí hay 3 personas que con cuchillos terminan de retirar el pelo de la parte delantera que no se cayó en la máquina depilatoria.

Flageladora de secado: Su función también es terminar de quitar el pelo.

Flameado: Es realizado de forma manual por una persona. El fin es retirar también pelos que quedaron en los procesos anteriores.

Flageladora de lavado: Aquí ingresa la canal para ser lavada antes de iniciar al proceso de evisceración.

Repaso trasero: Retiro del pelo sobrante de la parte trasera. Lo realiza una sola persona en una plataforma a 50 centímetros del piso.

Apertura de abdomen y tórax. Se realiza un corte en toda la línea media del cerdo. Es realizado por una sola persona que se encuentra en una plataforma a 50 centímetros del piso. Al cerdo no se le retiran ni la cabeza ni las patas.

Despeje del recto: Se realiza el despeje del recto y el inicio de la evisceración. Lo realiza 1 persona en una plataforma a 1 metro del piso.

Evisceración: Se retiran primero las vísceras blancas que se ubican en unas bandejas detrás de los trabajadores y luego la vísceras rojas que se enganchan también detrás de los trabajadores, lo que obliga a tener movimientos de rotación. Esta labor la realizan 2 personas que tienen también que agacharse muy bajo para sacar el paquete de vísceras rojas. El paquete completo de vísceras pesa aproximadamente 10 kg. Estas vísceras y la sangre se entregan al propietario para la fabricación de sus productos.

Lavado final de canales: Se realiza un lavado final de las canales con agua fría para llevarlas al salón de oreo.

Sala de oreo: Aquí permanecen durante 8 horas antes de su entrega a sus propietarios. Se les realiza aspersion de ácido láctico al 2% para disminuir el crecimiento de microorganismos patógenos. No es usual que se refrigeren porque pierden más peso las canales. El peso final de una canal de porcinos es aproximadamente el 82% al 85% del peso de inicio.

3. Materiales y Métodos

Este trabajo es un estudio de tipo descriptivo que establece las variables y su forma de medición, para la observación de la exposición ocupacional de los factores de riesgo relacionados con la carga física como la manipulación manual de cargas, los esfuerzos estáticos y dinámicos y el monitoreo de las condiciones de salud de los trabajadores del proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

3.1. Fases en el desarrollo del trabajo

Fase I

En esta etapa se obtuvo una cuantificación del nivel de publicaciones científicas acerca del objeto de estudio. Estuvo orientada a conocer la productividad científica y comparar y analizar el conjunto de publicaciones del área temática.

Para tal efecto se seleccionaron como descriptores para la búsqueda en bases de datos de revistas indexadas los siguientes:

1. Musculoskeletal Disorders (desordenes musculo esqueléticos)
2. Occupational Health (salud ocupacional)
3. Slaughterhouse (mataderos – frigoríficos)
4. Meat Industry (industria cárnica)
5. Epidemiological surveillance system (sistema de vigilancia epidemiológica)
6. Methods of measuring (métodos de medición)

Con base en estos descriptores se crearon las ecuaciones de búsqueda **(Surveillance AND Musculoskeletal disorders)(Meat industry AND musculoskeletal disorders) y (Musculoskeletal disorders AND Methods of measuring)** para las consultas bibliográficas en las bases de datos: EBSCO, Pubmed, MedLine, Jstore, springer link, Science Direct y Ovid, bajo la aplicación de los siguientes límites:

1. Campos de búsqueda: Abstract, título y palabras clave de las publicaciones
2. Tipo de publicación: journals y revisiones
3. Áreas temáticas: Medicina (Medicine and Dentistry) y Salud y Enfermería (Health and Nursing)
4. Fecha de publicación: Entre enero de 2006 a Junio de 2012

Se hizo la indagación de las publicaciones que hubiesen sido publicadas en inglés. Un total de 277 publicaciones cumplió con los criterios de inclusión las cuales fueron seleccionadas y agrupadas de acuerdo con su contenido en diferentes ejes temáticos. Para este fin se estableció una distribución porcentual.

Al finalizar esta fase se consiguió cuantificar la producción científica relacionada con la temática objeto de investigación y la selección de los artículos científicos que sustentaron la determinación de los criterios técnicos, metodológicos, científicos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.

Fase II

Con base en la evidencia científica recopilada en las diferentes fuentes consultadas se establecieron los criterios técnicos, metodológicos y científicos de evaluación de las condiciones de salud de los trabajadores y de los factores de riesgo asociados a los desórdenes musculo esqueléticos en las condiciones de trabajo del proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

Fase III

Se elaboró una herramienta informática que permita articular los criterios de vigilancia de las condiciones de salud y de los factores de riesgo asociados a los desórdenes musculo esqueléticos en el proceso industrial del sacrificio de ganado bovino y porcino.

3.2 Aspectos éticos

Se gestionó una autorización con una empresa de la industria cárnica para realizar visitas de inspección al proceso productivo y a las condiciones de trabajo.. La información obtenida se manejó con criterios de confidencialidad y veracidad, respetando el derecho a la privacidad de la empresa y trabajadores. Para el desarrollo del trabajo se firmó un

compromiso entre las partes para el uso de la información en forma confidencial y solo con fines académicos.

Según la Resolución 8430 de 1993, este trabajo de tipo descriptivo se clasifica como investigación sin riesgo, solo se recolectó información y no se realizó ninguna intervención sobre los sujetos de investigación.

Debido a que durante el desarrollo del trabajo no se planteó la manipulación de variables sino que estuvo orientado al establecimiento de criterios para la observación de las condiciones de trabajo y el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a contaminantes relacionados con la tarea en el proceso industrial de sacrificio de ganado bovino y porcino; el establecimiento de variables objeto de vigilancia y su respectiva medición, ofrece bajo riesgo para la salud humana sin requerir el uso de herramientas como el consentimiento informado.

4. Resultados

4.1. Revisión bibliométrica

Los DME como resultado de exposición ocupacional son un tema de interés en la comunidad científica aunque se evidencia que las publicaciones están orientadas hacia la etiología, la descripción de los factores de riesgo y el tratamiento clínico. Al realizar la consulta bibliográfica limitando esta problemática con la vigilancia epidemiológica bajo la ecuación de búsqueda **desordenes musculo esqueléticos y vigilancia (musculoskeletal disorders and surveillance)** se encontraron tan solo 62 publicaciones; de estos, 14 artículos están dirigidos a la población en general, 16 artículos están orientados al tratamiento clínico y 32 artículos describen la vigilancia de los DME en el contexto laboral.

Tabla 1. Resultados de la revisión bibliometrica bajo la ecuación (musculoskeletal disorders and surveillance)

ÁREA TEMÁTICA	TOTAL ARTICULOS	PORCENTAJE
Evaluación y Descripción de los DME en la población general	14	22.5%
Tratamiento Médico y terapéutico de los DME	16	25.8%
Vigilancia de los DME en el contexto laboral.	32	51.6%

Fuente: Elaboración Propia

Bajo la ecuación de búsqueda **desordenes musculo esqueléticos y métodos de medición (musculoskeletal disorders AND Methods of measuring)** fueron encontrados solo 26 artículos de los cuales 12 hacen referencia a métodos de medición clínica para el diagnóstico y evolución de los DME, 3 artículos se enfocan en población general y 11 artículos corresponden a métodos evaluativos y entre ellos 8 artículos comparan diferentes métodos de evaluación de la carga física.

Tabla 2. Resultados de la revisión bibliométrica bajo la ecuación (musculoskeletal disorders AND Methods of measuring)

ÁREA TEMÁTICA	TOTAL ARTICULOS	PORCENTAJE
Métodos de medición clínica para el diagnóstico y evolución de los DME	12	47%
Métodos de medición de los DME en población general	3	1%
Métodos evaluativos de la carga física.	11	42%

Fuente: Elaboración Propia

Otro tema de interés es la industria cárnica, al realizar la búsqueda solo con la palabra **meat industry** se evidencia que se ha publicado en gran cantidad sobre enfermedades dermatológicas en los trabajadores de esta industria y sobre temas relacionados con la seguridad industrial, tan solo se encontraron 2 artículos en los que se describían los DME en los trabajadores de esta industria.

Otros temas de investigación que presentan publicaciones científicas de interés para este trabajo fueron: frigoríficos, sacrificio y procesamiento de pollos, procesamiento de pescado, ergonomía, biomecánica, tareas repetitivas y manipulación de cargas.

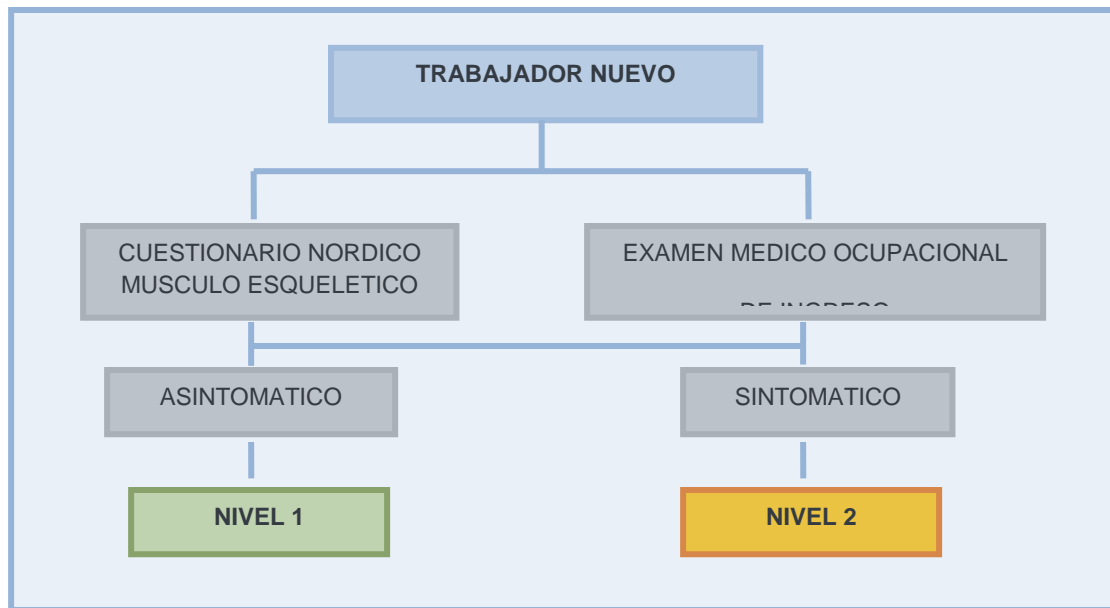
Se evidencia entonces con la revisión bibliométrica que a pesar que los DME son una entidad ampliamente estudiada e investigada y que son una problemática presente en varios sectores productivos no se encuentra gran número de investigaciones científicas para la industria cárnica siendo este un sector en el que se presentan factores de riesgo relacionados con la carga física durante las actividades laborales realizadas por los trabajadores de esta industria.

4.2 Criterios de evaluación de las condiciones de salud

La vigilancia de la salud dentro de las plantas de sacrificio debe estar enfocada en la detección temprana de síntomas de los DME, puesto que la actividad laboral de estos trabajadores se caracteriza por exposición simultánea a varios factores de riesgo como lo son las tareas repetitivas, ejercitación con requerimientos de fuerza, posturas estáticas o forzadas y vibración.

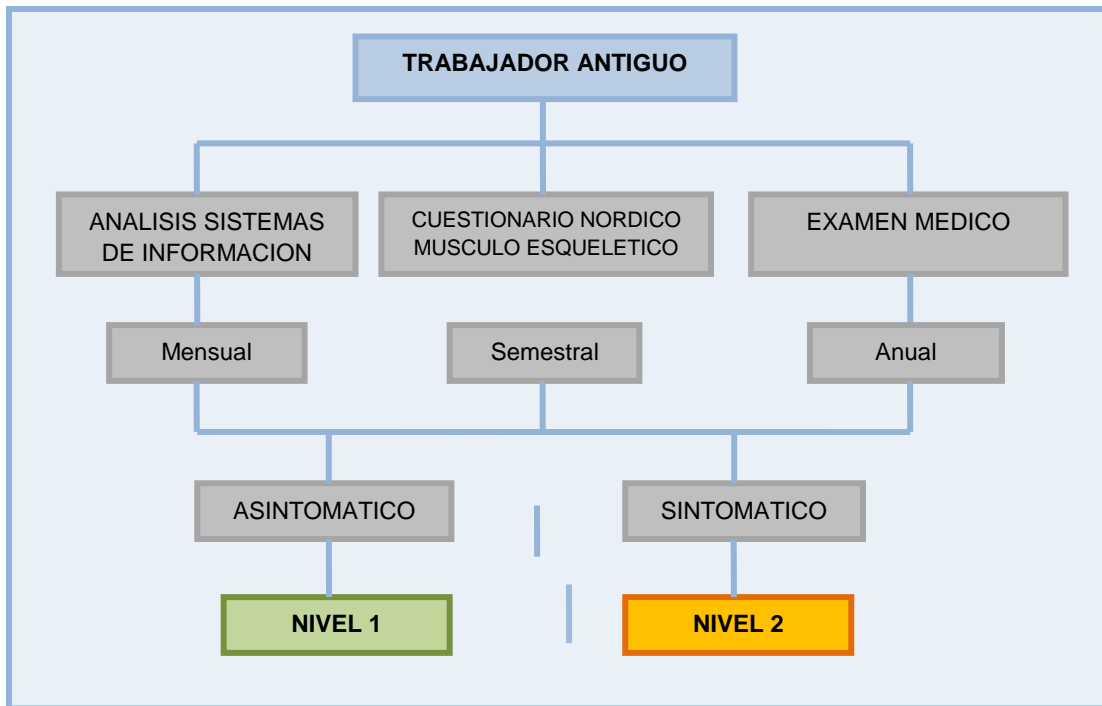
A continuación se describen tres herramientas de evaluación de las condiciones de salud para aplicar en los trabajadores de una planta de sacrificio, estas herramientas son las entradas para el sistema de vigilancia epidemiológica de desórdenes musculoesqueléticos y que permitirán posteriormente clasificar al trabajador nuevo y antiguo para priorizar las acciones de prevención.

Figura 3. Entradas al sistema de vigilancia epidemiológica de un trabajador nuevo que ingresa a la empresa.



Fuente: elaboración propia

Figura 4. Entradas al sistema de vigilancia epidemiológica de un trabajador antiguo.



Fuente: elaboración propia

4.2.1 Examen médico ocupacional

La resolución 2346 de 2007 del Ministerio de la Protección Social define el examen médico ocupacional como:

“El acto médico mediante el cual se interroga y examina a un trabajador con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo y determinar la existencia de consecuencias en la persona por dicha exposición. Incluye la anamnesis, el examen físico completo con énfasis en el órgano o sistema blanco, análisis de pruebas clínicas y paraclínicas tales como: exámenes de laboratorio, imágenes diagnósticas, electrocardiogramas y su correlación entre ellos para emitir un diagnóstico y las recomendaciones.”^{xxiii}

Dichos exámenes médicos ocupacionales podrán ser de **ingreso**, **periódicos** y **de egreso**. Los exámenes de ingreso tienen como objetivo determinar las condiciones de salud física, mental y social del trabajador antes de su contratación, en función de las condiciones de trabajo a las cuales estaría expuesto, de acuerdo con los requerimientos

de la tarea y del cargo. Los exámenes médicos periódicos son programados con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador. Los exámenes médicos de egreso se realizan cuando se termina la relación laboral y el objetivo es valorar y registrar las condiciones de salud en las que el trabajador se retira de las tareas o funciones asignadas.¹⁷

Los exámenes médicos ocupacionales deberán ser practicados por médicos especialistas en salud ocupacional o medicina del trabajo y deben contar con licencia de salud ocupacional vigente. El costo de dichos exámenes y sus valoraciones complementarias deberá ser asumido en su totalidad por el empleador.

El contenido de la evaluación médica deberá ser firmada por el trabajador y por el médico evaluador con registro de la licencia e indicando el tipo de evaluación realizada. Adicionalmente se debe anexar los conceptos sobre restricciones existentes, describiendo cuáles son, ante qué condiciones, funciones o factores de riesgo se producen, indicado si son temporales o permanentes y las recomendaciones pertinentes.

El examen médico finalmente debe estar enfocado hacia la identificación de signos y síntomas relacionados con los DME para ello es fundamental que el médico especialista en salud ocupacional o medicina del trabajo realice una valoración completa y a profundidad de los arcos de movilidad, fuerza muscular, flexibilidad y pruebas diagnósticas específicas (Prueba de Tinel, Phalen, Isegue, entre otras).^{xxivxxv}

Como mínimo debe quedar registrada la siguiente información (Ver anexo 1. Examen médico ocupacional).

1. Fecha y ciudad
2. Persona que realiza la evaluación médica
3. Datos de identificación del empleador
4. Actividad económica del empleador
5. Nombre de las administradoras de fondos de pensiones, salud y riesgos profesionales a las cuales está afiliado el trabajador.
6. Datos sociodemográficos del trabajador (Genero, estado civil y nivel educativo)
7. Anamnesis

- a. Accidentes de trabajo relacionados con sobreesfuerzos y enfermedades profesionales con diagnósticos de DME
- b. Antecedentes ocupacionales (Nombre de empresa, actividad económica, sección, cargo u oficio, descripción de tareas o funciones).
8. Tiempo en años y meses en cada cargo u oficio desempeñado por el evaluado
9. Listado de factores de riesgo a los que haya estado expuesto
10. Examen físico
- a. Fuerza muscular: Se debe evaluar la fuerza muscular de forma bilateral de los músculos interescapulares, paraespinales lumbares, abdominales, glúteo mayor, cuádriceps y tren superior y se debe calificar con la siguiente escala estandarizada de la fuerza muscular.^{xxvi}

Tabla 3. Calificación estandarizada de la fuerza muscular

CALIFICACION	DESCRIPCION
GRADO 5	Fuerza muscular normal contra resistencia completa
GRADO 4	La fuerza muscular está reducida pero la contracción muscular puede realizar un movimiento articular contra resistencia
GRADO 3	La fuerza muscular está reducida tanto que el movimiento articular solo puede realizarse contra la gravedad, sin la resistencia del examinador. Por ejemplo, la articulación del codo puede moverse desde extensión completa hasta flexión completa, comenzando con el brazo suspendido al lado del cuerpo
GRADO 2	Movimiento activo que no puede vencer la fuerza de gravedad. Por ejemplo, el codo puede flexionarse completamente solo cuando el brazo es mantenido en un plano horizontal
GRADO 1	Esbozo de contracción muscular
GRADO 0	Ausencia de contracción muscular

Fuente: Daza Lesmes²⁶

- b. Arcos de movilidad: Se debe medir el arco de movilidad de las siguientes articulaciones de forma bilateral: Hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla y cuello de pie utilizando goniómetro. A continuación se relacionan los rangos normales de movilidad para cada una de estas articulaciones.²⁶

Tabla 4. Rangos estandarizados de la movilidad articular

ARTICULACIÓN	ARCOS DE MOVILIDAD
HOMBRO	Abducción: 180° Aducción : 50° Flexión: 180° Extensión: 50° Rotación interna : 90° Rotación externa: 90°
CODO	Flexión: 145° Extensión: 0° respecto a la vertical. Pronación: 90° Supinación: 80° - 90°
MUÑECA	Flexión: 60-90° Extensión: 60-90° Desviación radial: 20° Desviación cubital: 30°
CADERA	Flexión: hasta 90° con la rodilla extendida y 120° con la rodilla flexionada. Abducción: 45° Aducción: 40° Rotación interna: con la cadera y rodilla flexionada en 90°, se rota hasta 30° Rotación externa: con la cadera y rodilla flexionada en 90°, se rota hasta 60°
RODILLA	Flexión: 135° Extensión: normal 0°. Hiperextensión hasta —10°
CUELLO DE PIE	Flexión: 15° Extensión: 55° Inversión: 35° Eversión: 20°

Fuente: Daza Lesmes²⁶

c. Flexibilidad: se debe calificar la flexibilidad de los siguientes grupos musculares de forma bilateral: escalenos, pectorales, paraespinales cervicodorsales y lumbares, isquiotibiales y gastronemios y se debe calificar con la siguiente escala estandarizada.

Tabla 5. Calificación estandarizada de la flexibilidad

CALIFICACION	DESCRIPCION
0	muy pobre
1	pobre
2	media
3	buena
4	muy buena

Fuente: Gil Soares

Este examen médico se debe realizar a cada uno de los trabajadores que valla a ingresar a laborar como operario de la planta de sacrificio y de manera anual a cada uno de los operarios de sacrificio.

Son signos de alarma y por los cuales el trabajador nuevo o antiguo sería calificado como sintomático dentro del sistema de vigilancia: dos resultados o más de grupos musculares que obtengan una calificación menor o igual a 3 de fuerza muscular, calificación menor o igual a 2 de flexibilidad y/o articulaciones con arcos de movilidad inferiores a los estandarizados para cada articulación. También es considerado sintomático un trabajador que al realizar la evaluación refleje dos o más alteraciones de manera independiente en fuerza muscular, flexibilidad y en arcos de movilidad; es decir aquel trabajador que obtenga por ejemplo calificación de 3 de fuerza para los músculos del tren superior y presente disminución de los arcos de movilidad en hombro cumple con los criterios y se categoriza como sintomático para el sistema.

4.2.2 Cuestionario nórdico músculo esquelético

El cuestionario nórdico musculo esquelético es un cuestionario estandarizado para la identificación y análisis de síntomas músculo esqueléticos con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales. Se puede utilizar como un cuestionario o como una estructura de entrevista.^{xxviii} Este instrumento es piedra angular de las investigaciones epidemiológicas de los desórdenes musculo esqueléticos para la recolección de información confiable de datos.^{xxix}

El instrumento consta de una figura del cuerpo humano, mostrando las regiones anatómicas (cuello, hombros, parte superior e inferior, espalda, los codos, las muñecas / manos, caderas / muslos, rodillas y tobillos / pies) con la que el encuestado se guía para responder con una X en cada pregunta respuestas "sí" o "no" en cuanto a la aparición de síntomas como el dolor, hormigueo / entumecimiento, entre otros.

El cuestionario indaga si se ha presentado alguna molestia en el sistema musculoesquelético en los últimos 6 meses que hayan impedido la actividad normal y si el encuestado buscó la ayuda de algún profesional de la salud debido a que no pudo llevar a cabo actividades debido a estos síntomas. El cuestionario se realizó basado en the general Standardised Nordic Questionnaire de (Kourinka et al., 1987).^{xxx}

Se debe aplicar el cuestionario nórdico musculoesquelético a los trabajadores que vayan a ingresar a laborar en la planta de sacrificio y a todos los trabajadores que ya se encuentren vinculados a la empresa de manera semestral. (Ver anexo 2. Cuestionario nórdico músculo esquelético).

Son signos de alarma y por los cuales el trabajador sería calificado como sintomático dentro del sistema de vigilancia: si al diligenciar el cuestionario el trabajador contesta positivo a la presencia de una molestia de origen musculoesquelético en los últimos 6 meses.

4.2.3 Análisis de sistemas de información

La reducción de los costos que produce el ausentismo en una empresa se logra a través de intervenciones y controles que nacen de un exhaustivo análisis de sus causas y, a su vez, de un seguimiento continuado de dichas acciones y sus efectos. Como influyen múltiples factores, sus soluciones han de basarse en un análisis detallado y multidisciplinario, es decir, un estudio a fondo del ausentismo y su distribución por edad, género, patología, puesto de trabajo, experiencia laboral entre otros, que establezca su tendencia y evolución, creciente o decreciente.^{xxxi}

Para conocer los problemas de ausentismo en una empresa, es básico recoger datos y efectuar cálculos. La elaboración del registro de ausencias consta de los siguientes datos:

- Sucesos (enfermedad común, accidente de trabajo, enfermedad profesional, licencia de maternidad, entre otros)

- Personas relacionadas con las ausencias
- Duración de las ausencias
- Total de sujetos en observación
- Total de tiempo de trabajo

Estos datos permiten elaborar índices que tendrán siempre un valor relativo, es decir, por comparación con un referente, entre el sector o con otra empresa similar. Su valor reside en lo que aportan al compararse con los índices considerados normales, y entre grupos dentro de la misma empresa, y su evolución en el tiempo.

A partir de este concepto general se pueden elaborar otros índices más específicos, según el tipo de ausentismo. En particular el ausentismo por enfermedad requiere datos como diagnóstico, origen, frecuencia y duración.

Es indispensable que cada planta de sacrificio cuente con estadísticas de ausentismo laboral que permitan identificar posibles primeros casos con DME.

El análisis de los sistemas de información de la planta de sacrificio debe realizarse de manera mensual, buscando identificar aquellos trabajadores que han presentado alguna incapacidad médica con diagnósticos relacionados con el sistema músculo esquelético basados en el listado general de la clasificación internacional de enfermedades versión 10. (CIE 10).^{xxxii} Algunos diagnósticos músculo esqueléticos son los siguientes entre otros:

Tabla 6. Diagnósticos Músculo esqueléticos de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE 10

CODIGO	DIAGNOSTICO
M542	CERVICALGIA
M545	LUMBAGO NO ESPECIFICADO
M751	SINDROME DEL MANGUITO ROTATORIO
G560	SINDROME DEL TUNEL CARPIANO

Fuente: CIE 10³²

Es alarma para el sistema de vigilancia encontrar dentro del análisis mensual una incapacidad medica de un trabajador con un diagnostico relacionado con los DME, este hallazgo inmediatamente se debe convertir en indicativo para categorizar al trabajador en sintomático para el sistema de vigilancia.

4.3. Clasificación y Priorización dentro del sistema de vigilancia

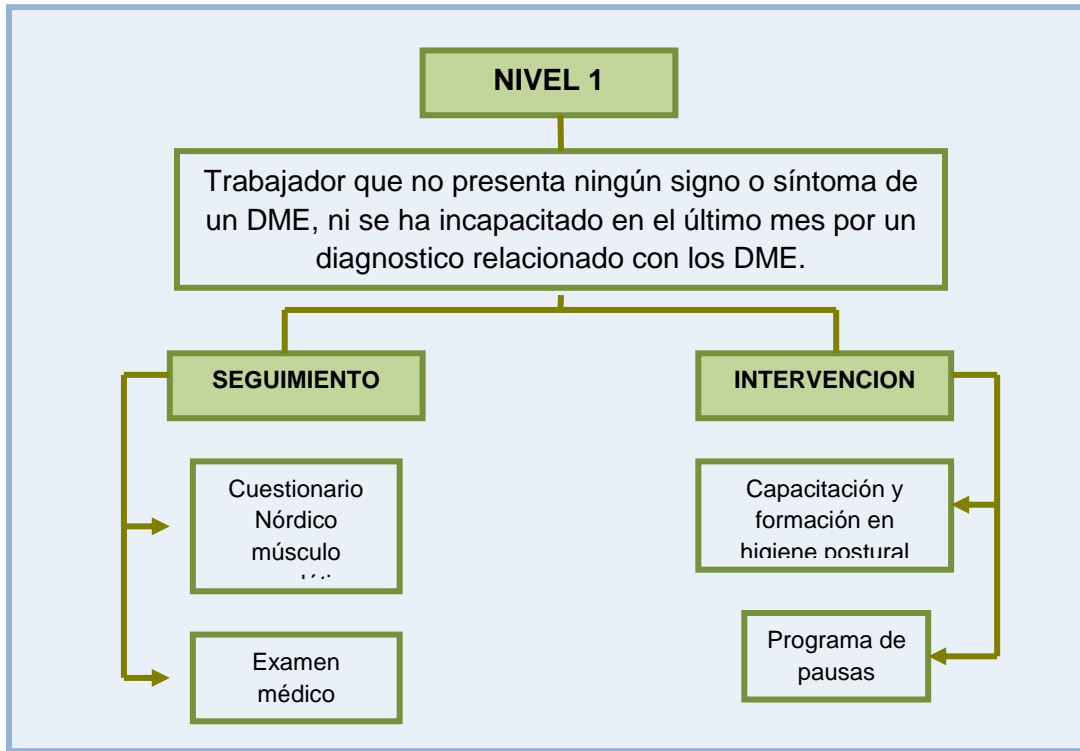
4.3.1 Nivel 1

En este nivel se encuentran todos aquellos trabajadores nuevos y antiguos en la planta de sacrificio que después de diligenciar el cuestionario nórdico músculo esquelético y realizarse el examen médico ocupacional, no presentan, ni manifiestan un signo o síntoma relacionado con los DME y además no tienen registrada ninguna incapacidad medica relacionada con dichos diagnósticos.

La intervención para este grupo de trabajadores debe estar dirigida a mantener su condición de salud para lo cual se debe capacitar en temas de higiene postural y pausas activas, que son actividades de prevención y sensibilización de los factores de riesgo relacionados con los DME.

El seguimiento y control de los trabajadores que se encuentren clasificados en este nivel se debe hacer por la realización del examen médico ocupacional anual y el diligenciamiento del cuestionario nórdico músculo esquelético semestralmente. Un trabajador puede salir de esta clasificación y subir al nivel 2 si en el resultado de alguna de las herramientas evaluativas se evidencia un signo o síntoma de un DME.

Figura 5. Seguimiento e Intervención en el Nivel 1 del Sistema de vigilancia epidemiológica de desordenes musculo esqueléticos.



Fuente: elaboración propia

4.3.2 Nivel 2

En este nivel se encuentran los trabajadores que después de diligenciar el cuestionario nórdico músculo esquelético y/o realizarse el examen médico ocupacional, presentan un signo o síntoma de un DME, o si se han incapacitado en el último mes por un diagnostico relacionado con los DME.

El seguimiento y control de los trabajadores que se encuentren clasificados en este nivel se debe hacer por la realización del examen médico ocupacional anual, el diligenciamiento del cuestionario nórdico músculo esquelético trimestralmente y la evaluación del puesto de trabajo actual con la aplicación de una metodología de evaluación de la carga física específica para el tipo de tarea. Un trabajador puede salir de

esta clasificación y subir al nivel 3 si en el resultado de la metodología de evaluación de la carga física se evidencia un puesto de trabajo o una tarea inaceptable.

La intervención para este grupo de trabajadores debe estar dirigida en controlar y mejorar su condición de salud apoyándose en la atención asistencial de un médico tratante y fisioterapeuta adscritos a la EPS en la que se encuentre el trabajador, además se debe capacitar en temas de higiene postural y pausas activas.

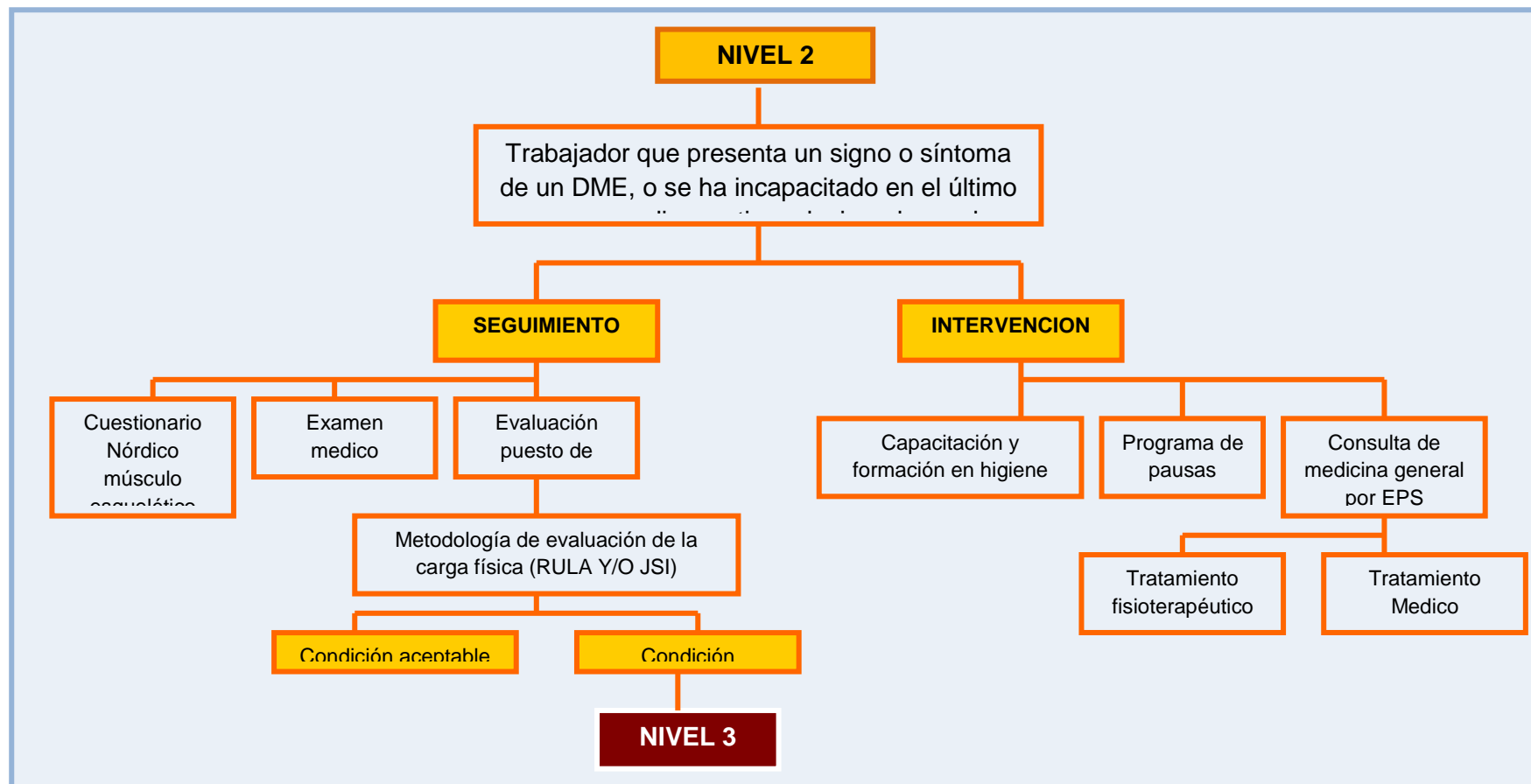
4.3.3 Nivel 3

En este nivel se encuentran los trabajadores del nivel 2 que después de realizarles la evaluación del puesto de trabajo con la aplicación de una metodología de evaluación de la carga física específica para el tipo de tarea se obtiene como resultado un puesto de trabajo o una tarea inaceptable.

La intervención para este grupo de trabajadores debe estar dirigida en primera medida en modificar las condiciones actuales inadecuadas del puesto de trabajo y/o tarea, reubicación laboral si las modificaciones del puesto actual no son posibles de realizar en corto o mediano plazo, controlar y mejorar su condición de salud apoyándose en la atención asistencial de un médico tratante y fisioterapeuta adscritos a la EPS en la que se encuentre el trabajador y capacitarse en temas de higiene postural y pausas activas.

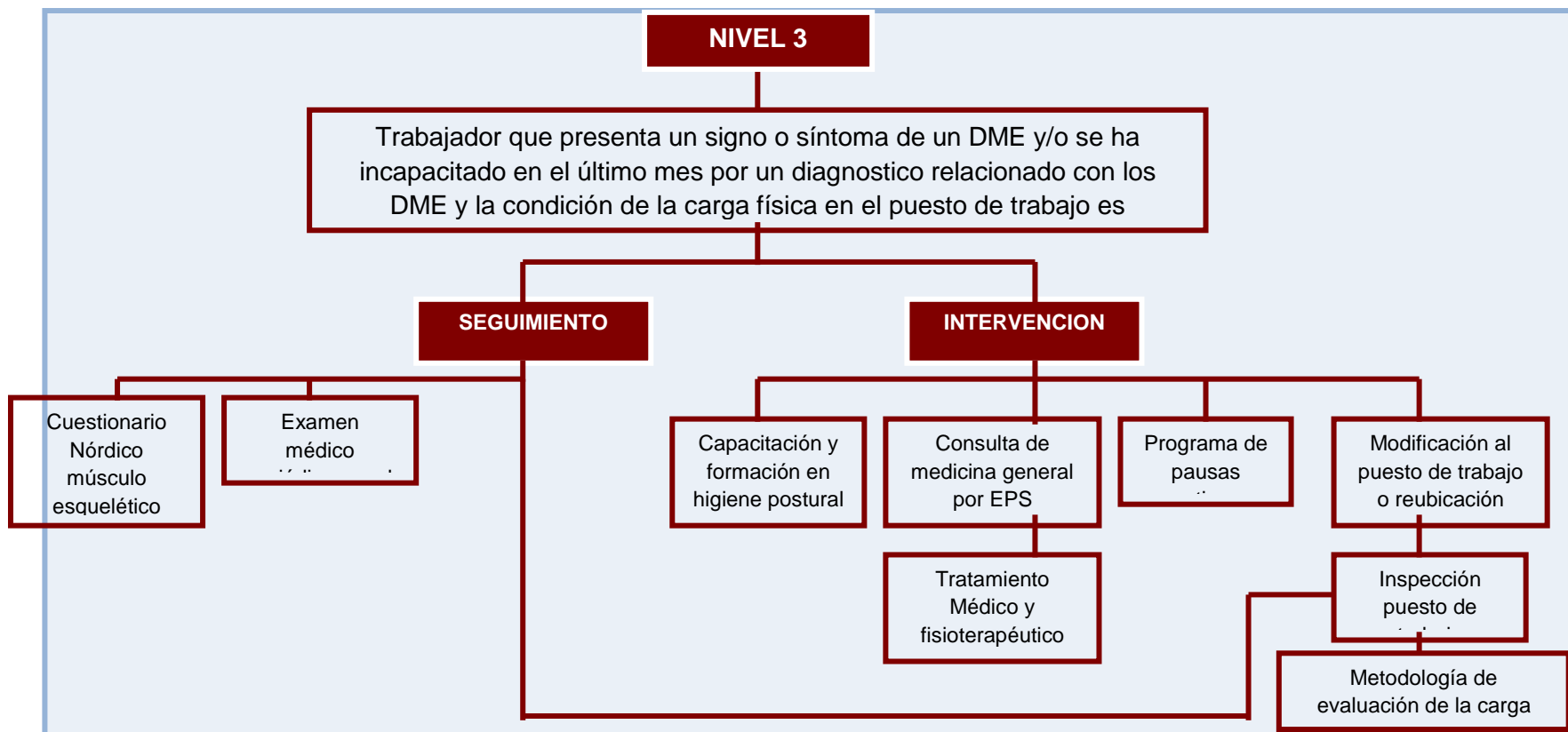
El seguimiento y control de los trabajadores que se encuentren clasificados en este nivel se debe hacer por la realización del examen médico ocupacional anual, el diligenciamiento del cuestionario nórdico músculo esquelético trimestralmente y la evaluación del puesto de trabajo y/o tarea modificada o al cual fue reubicado con la aplicación de una metodología de evaluación de la carga física específica para el tipo de tarea.

Figura 6. Seguimiento e Intervención en el Nivel 2 del Sistema de vigilancia epidemiológica de desordenes musculo esqueléticos.



Fuente: elaboración propia

Figura 7. Seguimiento e Intervención en el Nivel 3 del Sistema de vigilancia epidemiológica de desordenes musculo esqueléticos.



Fuente: elaboración propia

4.4 Criterios de evaluación de los factores de riesgo asociados a los desórdenes músculo esqueléticos

Los factores de riesgo relacionados con los DME más frecuentemente citados en la literatura son la repetición, la aplicación de fuerza excesiva, la vibración y posturas forzadas y basadas en evidencia científica las investigaciones describen ampliamente el vínculo entre estos factores de riesgo y la prevalencia de los DME.^{xxxiii}

La literatura científica demuestra que la intervención para reducir la exposición a factores de riesgo asociados a los DME sigue siendo la mejor estrategia de prevención.^{xxxiv} Esto demuestra que estos factores de riesgo deben vigilarse directamente en los puestos de trabajo.

Los métodos para evaluar la exposición a factores de riesgo de los DME se pueden dividir en tres categorías: juicio subjetivo como los son los cuestionarios y las mediciones de escala; los métodos de observación sistemática y los métodos de medición directa que son los métodos más precisos y fiables aunque demandan importante inversión de recursos.^{xxxv}

Los métodos de observación sistemática siguen siendo los más comúnmente utilizados por los profesionales, son más fáciles de usar, menos costosos y más flexibles cuando se trata de recoger datos en campo.^{xxxvi}

4.4.1 Inspección de puesto de trabajo

La inspección de puesto de trabajo es una evaluación estructurada cualitativa que sirve como diagnóstico precoz de las condiciones de riesgo; considera como ítems de estudio la descripción del proceso, los requerimientos específicos de carga física, las condiciones ambientales, organizacionales y psicosociales pertinentes, recursos para el trabajo (herramientas, equipos, materiales, etc.) y otros, que permitan detectar factores de riesgo, potenciadores y moduladores para los DME. (Ver anexo 3. Inspección del puesto de trabajo).

Son signos de alarma durante las inspecciones de puesto de trabajo encontrar en los requerimientos específicos de carga física posturas forzadas, prolongadas, movimientos repetitivos y la aplicación de fuerza sostenida. La presencia de tareas que requieran uso de herramientas que emitan vibración o un agarre sostenido de las mismas; horas extras de trabajo y un tipo de trabajo monótono.

4.4.2 Métodos de evaluación de la carga física

Las inspecciones de puesto de trabajo permiten tomar decisiones de intervención del riesgo aunque no se obtiene la cuantificación del riesgo. Teniendo en cuenta esta característica se propone utilizar herramientas de evaluación que proporcionen un valor representativo de la probabilidad de daño debido a la tarea, junto con el grado de prioridad de intervención.

Diferentes métodos de medición de la carga física se han utilizado en estudios epidemiológicos de los DME^{xxxvii}, aunque todos coinciden en la importancia de apoyarse en un análisis de video puesto que permite al analista examinar las cintas de videorepetidamente cuando se presentan varias aristas posturales que necesitan ser procesadas además es posible reproducir la cinta en cámara lenta para las operaciones de movimiento rápido, por lo que el analista tiene tiempo suficiente para tomar decisiones sus decisiones de evaluación de la postura.

4.4.2.1 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

El Método RULA fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar DME en los miembros superiores, se creó basado en un grupo de operadores de pantalla del terminal, cuyas funciones implicaban una postura relativamente constante.^{xxxviii}

El método evalúa postura, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo esquelético.²⁵ Estima varias posturas corporales combinadas con estimaciones de la fuerza y la repetición para calcular las puntuaciones de la parte superior del brazo, antebrazo, muñeca, tronco y las extremidades inferiores. (Ver anexo 3. Método de evaluación de la carga física RULA)

Este método se debe utilizar como herramienta evaluativa de los factores de riesgo asociados con los DME en los trabajadores de las plantas de sacrificio puesto que evalúa posturas concretas que supongan una carga postural elevada. Este método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo de las tareas y posturas más significativas, bien por su duración o por presentar una mayor carga postural lo cual es factible de obtener en las tareas de corte que se realizan en las plantas de sacrificio.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) en función de dichas puntuaciones, se asigna valores globales a cada uno de los grupos A y B. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario.

RULA determina las puntuaciones para cada parte del cuerpo, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas según el tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea.³¹

Al finalizar el método se obtiene un nivel de actuación para determinar la existencias de riesgos y refleja las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones, rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

El valor final proporcionado por este método es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, los valores altos indican un mayor riesgo de aparición de DME puesto que el nivel 1 estima que la postura evaluada resulta aceptable y el nivel 4 indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

4.4.2.2 Método Job Strain Index

JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar DME en la parte distal de las

extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index.^{xxxix} Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice.

Las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo. (Ver anexo 4. Método Job Strain Index).

Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Tratan de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psicológico derivado de su realización. Las variables intensidad del esfuerzo y postura mano-muñeca tratan de valorar el esfuerzo físico, mientras que el resto miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso. Las variables que miden el esfuerzo físico valoran tanto la intensidad del esfuerzo como la carga derivada a la realización del esfuerzo en posturas alejadas de la posición neutra del sistema mano-muñeca.^{xl}

El método permite evaluar el riesgo de DME en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo. Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos^{xli}.

Mientras que tres de las seis variables del método son valoradas cuantitativamente, las otras tres son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador y empleando escalas como la de Borg. Una limitación del método es que el procedimiento no considera vibraciones o golpes en el desarrollo de la tarea. No obstante, se trata de una de los métodos más extendidos y empleados para analizar los riesgos en las extremidades superiores.³³

La aplicación del método comienza con la determinación de cada una de las tareas realizadas por el trabajador y la duración de los ciclos de trabajo. Conocidas las tareas que se evaluarán se observará cada una de ellas dando el valor adecuado a las seis variables que propone el método. Una vez valoradas se calcularán los factores multiplicadores de la ecuación para cada tarea mediante las tablas correspondientes. Conocido el valor de los factores se calculará el Strain Index de cada tarea como el producto de los mismos.^{xlii}

Este método de evaluación de la carga física es apropiado para las tareas de los trabajadores de las plantas de sacrificio puesto que son tareas repetitivas que implican ciclos de trabajo cortos con mayor carga física a nivel de codos, muñecas y manos.

4.5 Herramienta para la recolección y análisis de la información de vigilancia de los DME en una planta de sacrificio

La recolección de la información necesaria para la implementación de los criterios para la vigilancia de los DME en una planta de sacrificio se soporta en dos sub etapas: evaluación de las condiciones de salud individual e identificación de los factores de riesgo en el trabajo en donde los resultados de cada una de estas se convierten en registros para el sistema. Esta información es recolectada a través de la aplicación del cuestionario nórdico músculo esquelético, historia ocupacional, análisis de los sistemas de información de la empresa, ejecución de inspecciones al puesto de trabajo y de la aplicación de métodos evaluativos de la carga física. Para ello fueron creados diagramas de flujo que esquematizan las interacciones entre los diferentes componentes y etapas del sistema de vigilancia.

Este sistema debía facilitar el ingreso y consolidación de toda la información recolectada, por ello fue necesario diseñar y elaborar una herramienta propia que se acopla con el modelo metodológico y conceptual para la vigilancia de los DME y que articula los diferentes componentes y etapas de la vigilancia.

La herramienta informática diseñada y elaborada para la administración de la información, se ha denominado SIVI-DME EN PLANTAS DE SACRIFICIO ®, nombre del

sistema para la vigilancia de los DME en plantas de sacrificio de ganado bovino y porcino, esto con fines de protección de la propiedad intelectual y de derechos de autor, enmarcados en el Acuerdo 035 de 2003217 del acta 08 del 3 de diciembre del Consejo Académico y en el Acuerdo 007 de 2008218 del Consejo Superior Universitario de la Universidad Nacional de Colombia.

El diseño de un sistema que se encuentre en una herramienta informática permite mejorar el abordaje tanto de la evaluación de los factores de riesgo como de los efectos en la salud relacionados con los DME, toda vez que el sistema articula la información de la carga física requerida para las tareas y los signos y síntomas de asociados a los DME.

Esta herramienta permite realizar ágilmente el monitoreo de las condiciones de salud de la población trabajadora expuesta, teniendo en cuenta que el sistema de alertas diseñado permite identificar tempranamente trabajadores con signos y síntomas asociados a los DME y puestos de trabajo que presentan condiciones de la carga física inadecuadas.

La herramienta informática crea un registro seriado e histórico tanto de evaluación de las condiciones de trabajo como de las condiciones de salud de la población trabajadora de una planta de sacrificio que permite el establecimiento de una posible relación de asociación entre síntomas, enfermedad, exposición.

Al finalizar de alimentar la herramienta con la información recolectada el sistema emite alertas que posibilitan la toma de decisiones de intervención tanto en las condiciones del trabajo, como en los procedimientos relacionados con el trabajador.

Las evaluaciones médicas asociadas a un protocolo de vigilancia son descritas, vinculadas con un proceso de trabajo en donde el detalle de la ejecución de la evaluación puede consultarse a través de un archivo previamente cargado al sistema.

En SIVI-QUIM® la vigilancia de las condiciones de salud cuenta con un módulo al cuál se accede desde la información de un trabajador. A través de diferentes formularios, el usuario puede crear un registro en la **Historia clínica ocupacional**, especificando la causa de la evaluación y una vez concluida la generación de un documento de aceptación en donde el trabajador y el médico validan el examen con su firma.

Así mismo con cada evaluación realizada el sistema permite el registro de los hallazgos de los signos vitales, peso, talla, índice de masa corporal, lateralidad y la exploración y revisión de sistemas con las observaciones correspondientes.

El registro del examen físico incluye también los antecedentes familiares, vacunación, resultados de la revisión por sistemas y el concepto de aptitud laboral.

Los resultados de valoraciones complementarias entre ellas, las derivadas del monitoreo biológico de la exposición pueden ser registrados por el sistema y comparadas con los valores de referencia cargados al momento de la creación del biomarcador asociado a un componente específico de un producto químico empleado en el proceso de trabajo.

Los resultados de la vigilancia del ambiente de trabajo son registrados al sistema desde el módulo de Higiene Industrial y a través del Formulario de Evaluación de Componentes en donde es posible incluir información de la concentración TWA, límites de exposición de corto tiempo y valores techo encontrados.

En cuanto al análisis de información se definieron para el sistema cuatro criterios:

1. **Definición y reporte de casos.** Fue adoptada la metodología y sistema de registros propuestos por la OIT en el Código de Práctica para el Registro y notificación de accidentes y enfermedades profesionales²²⁵. En esta metodología hay tres pasos consistentes de:

a. Reporte: cada empleador debe establecer un sistema interno de reporte en donde el trabajador sin perjuicio de su condición y/o estabilidad laboral tenga la posibilidad de informar de inmediato a su jefe y/o supervisor cualquier situación que considere, puede ir en detrimento de sí mismo o cuando tenga una justificación razonable para creer que se presenta un peligro serio e inminente para su vida o su salud. Este sistema de reporte debe incluir accidentes de trabajo, casos sospechosos de enfermedad profesional, accidentes durante el desplazamiento, sucesos peligrosos e incidentes.

Adicionalmente, dicho sistema debe incluir la identificación de una persona competente que reciba dicha información en nombre del empleador y defina e implemente un plan de acción apropiado y las medidas para asegurar la confidencialidad de los datos personales e historia médica en poder del empleador.

b. Registro: el registro de accidentes de trabajo, casos sospechosos de enfermedad profesional, accidentes durante el desplazamiento, sucesos peligrosos e incidentes debe ser realizado por una persona competente que garantice su custodia y permanencia en el tiempo, la compensación económica a que tenga derecho el trabajador cuando haya lugar y el cumplimiento de las regulaciones legales pertinentes. Para ello el empleador debe suministrar información a los trabajadores acerca de las personas encargadas de recibir y registrar dicha información.

c. La información incluida en estos registros debe ser: información completa del empleador, información completa del trabajador, descripción de la lesión/enfermedad, fecha de registro, fecha de lesión, fecha de notificación, descripción de la serie de eventos que llevaron a este desenlace, turno del trabajador, antigüedad, tiempo de experiencia en el cargo en donde se presenta el accidente/enfermedad, historial de exposición, elementos asociados a la operación que realiza el trabajador (máquinas, materiales, equipos, herramientas).

En cuanto a la definición de casos el diagrama de flujo del proceso de vigilancia incluye los requerimientos los pasos a seguir para determinar casos comprobados (diagnóstico de enfermedad profesional) o sospechosos (trabajadores con sintomatología identificada en la valoración y de los cuales se adelanta el proceso de relación entre exposición y posible enfermedad).

Indicadores de morbilidad sentida. Resultan del análisis de la evaluación de las condiciones de salud colectiva dentro del cual se lleva estadísticas acerca de los casos de trabajadores que han reportado signos y síntomas de exposición en relación con el total de trabajadores del proceso.

Dichas estadísticas son manejadas en el sistema SIVIQUIM a través de la creación de alertas que se hacen operativas en los siguientes casos:

- a. Valores de concentración ambiental por encima del nivel de acción.
- b. Resultados del monitoreo biológico de la exposición por encima de los valores de referencia del biomarcador.
- c. Hallazgos de signos y síntomas de exposición positivos durante las valoraciones médicas ocupacionales.

- d. Casos sospechosos de enfermedad profesional
- e. Casos de enfermedad de origen común que se puede ver significativamente agravada por la labor.

La intervención y respuesta contempla tres criterios:

1. Intervención sobre el trabajador a través del diagnóstico y tratamiento, la rehabilitación, la reubicación/restricción laboral cuando se presentan casos sospechosos o confirmados y cuyo objetivo es evitar que dichos síntomas y/o enfermedades se exacerben a causa de no contar con una intervención oportuna.
2. Evaluación cuantitativa de la exposición ocupacional a contaminantes químicos para determinar si existe posibilidad de establecer relaciones de asociación entre exposición y efectos en las condiciones de salud del trabajador.
3. Activación de las estrategias de monitoreo a los controles de la exposición ocupacional.

5. Discusión

De acuerdo con los resultados de este estudio, se puede observar que al cuantificar la producción científica existente en materia de la vigilancia de los DME no se cuenta con un manual o compilación de los criterios técnicos, metodológicos y científicos para la vigilancia que permita una guía de consulta rápida para los profesionales en salud ocupacional; ni se evidencia gran número de producción científica de los DME en plantas de sacrificio o industrias carnicas. Por lo tanto se hace necesaria la recopilación de la información proveniente de las diferentes áreas y disciplinas que aportan conocimiento a la salud y seguridad en el trabajo, para que desde una visión sistémica se pueda realizar el seguimiento a los DME en una planta de sacrificio de ganado bovino y porcino.

Teniendo en cuenta la prevalencia de los DME en el trabajo, la literatura científica y las fuentes institucionales muestran información relacionada con su tratamiento clínico, etiología, factores de riesgo relacionados y métodos evaluativos de la carga física quedando un vacío para determinar qué, cómo y con qué periodicidad se deben evaluar las condiciones de salud y del trabajo.

Al establecer los criterios técnicos, metodológicos y científicos para la vigilancia de los DME en las plantas de sacrificio fue necesario identificar de modo objetivo y subjetivo la presencia o no de signos o síntomas relacionados con los DME, siendo estos las entradas al sistema de vigilancia epidemiológico. Posteriormente se vigilan aquellos casos sintomáticos o alarma en su espacio de trabajo en búsqueda de identificar aquellos posibles factores de riesgo que pueden estar ocasionado el DME en el trabajador.

En muchos casos el monitoreo de signos y síntomas de exposición no tiene una periodicidad establecida en la literatura consultada, aunque aquellos signos y síntomas relacionados con los DME tienen una evolución rápida lo que sugiere que herramientas

como el cuestionario nórdico se realice con mayor frecuencia dada su confiabilidad y facilidad de realización.

Como herramienta para la identificación, valoración y control de los diferentes factores de riesgo, el profesional en salud ocupacional juega un rol protagónico toda vez que sus abordajes permiten la anticipación de las situaciones de riesgo a través de la evaluación de las condiciones de salud y el reconocimiento de los diferentes factores de riesgo en el lugar de trabajo y su evaluación, todos estos previos a la toma de decisiones de control e intervención sobre las condiciones de trabajo.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

La cuantificación de la literatura científica existente en materia de la vigilancia de los DME permitió identificar áreas temáticas de interés a la comunidad científica. Sin embargo dichas temáticas abordan temas de tratamiento clínico, etiología, los procesos de vigilancia bien sea desde la evaluación de la carga física o desde el monitoreo de los signos y síntomas relacionados con los DME en un grupo de trabajadores seleccionado, mostrando así ausencia de interrelación entre las diferentes disciplinas de la salud y seguridad en el trabajo que permita un abordaje sistémico del proceso. Así mismo, se identificaron diferentes bases de datos y sistemas de información enfocados en el registro de los resultados de la evaluación en diferentes sectores industriales aunque se evidencia poca producción científica de esta temática en una actividad económica que presenta con alta frecuencia DME en sus trabajadores como lo son las plantas de sacrificio y en general la industria cárnica.

La vigilancia de signos y síntomas de manera objetiva y subjetiva como los son los exámenes médicos ocupacionales y el cuestionario nórdico músculo esquelético permite realizar una aproximación a las condiciones de salud de la población trabajadora expuesta y a la detección temprana de efectos adversos en las condiciones de salud.

La vigilancia de las condiciones de trabajo en la que se inspecciona los puestos de trabajo permite hacer una valoración cualitativa que posteriormente se complementará con un análisis más profundo de sus componentes como lo son los métodos evaluativos de la carga física RULA Y JSI.

La articulación de la vigilancia de las condiciones de trabajo con la vigilancia de las condiciones de salud de la población trabajadora expuesta permite la creación de una

historia de exposición ocupacional que recopila información periódica, de fácil acceso y consulta por parte de los profesionales involucrados en la vigilancia, registra y conserva las evidencias del cumplimiento de los requisitos legales aplicables y soporta la toma de decisiones de intervención sobre una base de información recogida y analizada de forma sistemática.

El diseño y desarrollo de la herramienta informática de soporte al sistema de vigilancia de los DME en trabajadores que laboran en plantas de sacrificio de ganado bovino y porcino denominada SIVI-DME EN PLANTAS DE SACRIFICIO ® permitió la articulación e interrelación de la vigilancia de las condiciones de trabajo con el monitoreo de las condiciones de salud de la población trabajadora logrando así la integralidad en el abordaje, mayor dinamismo puesto que el sistema de alertas programado permite aumentar la capacidad y velocidad de respuesta del sistema ante la aparición de posibles casos, facilita la recolección, análisis y el control de la información

6.2 Recomendaciones

El sistema de vigilancia de DME debe estar administrado por la persona encargada en salud y seguridad en el trabajo de la planta de sacrificio, con la integración de diferentes profesionales en medicina y ergonomía especialistas en salud ocupacional que brinden un abordaje más completo en las diferentes etapas del sistema de vigilancia.

Es necesario que todos los niveles jerárquicos de la empresa conozcan y se involucren con el sistema de vigilancia como parte de una estrategia en prevención de DME puesto que esto determinará la aceptación de los trabajadores y su colaboración en cada una de los procesos y etapas que se encuentran inmersos en el sistema.

La vigilancia médica de las condiciones de salud debe ser enfocada hacia la exploración de la extremidad superior y columna, haciendo el seguimiento de los síntomas de dolor, parestesias y pérdida de la fuerza muscular, así como de signos clínicos positivos que orienten hacia el diagnóstico precoz antes que se establezca un DME. Para esta vigilancia en salud se define claramente el modelo de examen médico ocupacional que incluye la valoración física.

En caso de diagnóstico sintomático y/o alarma debe remitirse al trabajador a su EPS, para ser estudiado con mayor profundidad (pruebas complementarias) y se confirme el diagnóstico.

Los métodos evaluativos de carga física que cumplen una mayor compatibilidad para evaluar las condiciones de trabajo de las tareas que realizan los trabajadores de las plantas de sacrificio son el método RULA Y JSI los cuales deben ser aplicados bajo el modelo que se incluye en los métodos evaluativos de carga física.

El desarrollo de sistemas de información que sirvan como herramientas de soporte a la vigilancia de los DME requiere de registros de programas de educación y entrenamiento de los trabajadores, seguimiento a los planes de acción definidos como parte de las estrategias de control.

El estudio más completo y a profundidad de las herramientas de trabajo y del tipo de agarre de estas en todas las actividades que realizan los trabajadores de las plantas de sacrificio permitirá tener mayor conocimiento en la incidencia de esta condición en la aparición de DME en mano y muñeca.

Anexos

Anexo A. Historia Ocupacional

FECHA		CIUDAD	
MEDICO EVALUADOR			

I. IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

EMPRESA		CIUDAD	
NIT		ACTIVIDAD ECONOMICA	

II. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

NOMBRE Y APELLIDOS:					
CEDULA :					
FECHA DE NACIMIENTO:		EDAD		SEXO	
ESCOLARIDAD:					
ESTADO CIVIL					
TELÉFONOS:					
DOMINANCIA		PESO		TALLA	
EPS		ARL		AFP	

Antecedentes Personales	
--------------------------------	--

Actividades Extralaborales	
-----------------------------------	--

III. HISTORIAL LABORAL

7. EMPRESA	8. CARGO – DESCRIPCIÓN	FECHA – DURACIÓN

II. ANAMNESIS

ACCIDENTES DE TRABAJO RELACIONADOS CON SOBRESFUERZOS	SI ____ NO ____ FECHA _____
	Como ocurrió el accidente: _____
	Días de incapacidad: _____

ENFERMEDADES PROFESIONALES CON DIAGNÓSTICOS DE DME:	SI _____ NO _____
	Diagnóstico: _____
	Tratamiento recibido: _____

9. EMPRESA	10. CARGO – DESCRIPCIÓN	FECHA – DURACIÓN

CARGO ACTUAL DEL TRABAJADOR	
FECHA DE INGRESO A LA EMPRESA	
ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA	
ANTIGÜEDAD EN EL CARGO ACTUAL	

IV. EXAMEN FISICO

A. FUERZA MUSCULAR

MUSCULO	DERECHO	IZQUIERDO
Mús. Interescapular		
Paraespinales Lumbares		
Abdominales		
Glúteo Mayor		
Cuadriceps		
Tren Superior		

B. FLEXIBILIDAD

MUSCULO	DERECHO	IZQUIERDO
Escalenos		
Pectorales		
Paraespinales cervicodorsales		
Paraespinales lumbares		
Isquiotibiales		
Gastronemios		

A. ARCOS DE MOVILIDAD

ARTICULACION	MOVIMIENTO	GRADOS
Hombro	Abducción	
	Aducción	
	Flexión	
	Extensión	
	Rotación interna	
	Rotación externa	
Codo	Flexión	
	Extensión	
	Pronación	
	Supinación	
Muñeca	Flexión	
	Extensión	
	Desviación radial	
	Desviación cubital	
Cadera	Flexión	
	Abducción	
	Aducción	
	Rotación interna	
	Rotación externa	
Rodilla	Flexión	
	Extensión	
	Hiperextensión:	
Cuello de pie	Flexión	
	Extensión	
	Inversión	
	Eversión	

OBSERVACIONES:

Firma del evaluador: _____

Anexo B. Cuestionario nórdico músculo esquelético

FECHA		CIUDAD	
--------------	--	---------------	--

I.IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

NOMBRE Y APELLIDOS	
CEDULA	
CARGO ACTUAL	
SECCION	

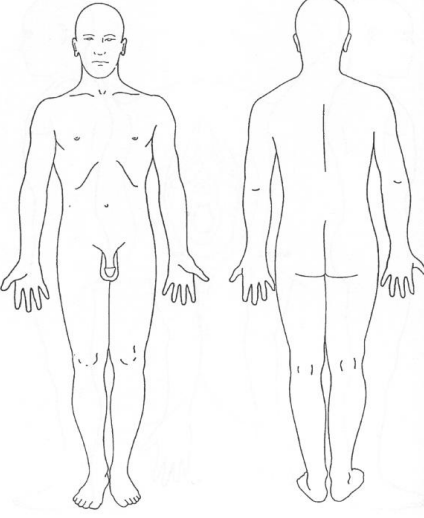
II.INFORMACIÓN GENERAL

Marque el género	Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>		
Coloque la fecha de nacimiento	Día <input type="checkbox"/>	Mes <input type="checkbox"/>	Año <input type="checkbox"/>
Señale la mano dominante	Diestro <input type="checkbox"/>	Zu ^l <input type="checkbox"/>	Ambid ^o <input type="checkbox"/>
¿Cuál es su estatura?		¿Cuál es su peso?	

III.INFORMACION SOBRE MOLESTIAS MUSCULOESQUELÉTICAS

De acuerdo con el grafico del cuerpo humano conteste las siguientes preguntas señalando si ha experimentado molestias o no en las áreas abajo mencionadas (Marque con una "x" sobre el sí o no, además resalte en el grafico cual es la región afectada)

Usted ha sentido molestias durante los últimos 6 MESES molestias (dolor, discomfort, adormecimiento, corrientazos, calambres) en:

11. Cuello: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> No:	
12. Hombros: No : Si: En hombro derecho <input type="checkbox"/> En hombro izquierdo <input type="checkbox"/> En ambos hombros <input type="checkbox"/>	
13. Codos No : Si: En codo derecho <input type="checkbox"/> En codo izquierdo <input type="checkbox"/> En ambos codos <input type="checkbox"/>	
14. Muñeca/manos No: Si: Ambas muñecas <input type="checkbox"/> Muñeca izquierda <input type="checkbox"/> Muñeca derecha <input type="checkbox"/> Ambas manos <input type="checkbox"/> Mano izquierda <input type="checkbox"/> Mano derecha <input type="checkbox"/> Dedos de la mano <input type="checkbox"/> Dedo gordo <input type="checkbox"/>	
15. Columna No: Si: Columna cervical <input type="checkbox"/> Columna dorsal <input type="checkbox"/> Columna lumbar <input type="checkbox"/>	

* Cuestionario Músculo esquelético Nórdico (NMQ) modificado.

Comentarios	
--------------------	--

Marque la intensidad de la molestia según la regla siguiente:	<p>Para la calificación debe marcar el número correspondiente así:</p> <p>Ni Molestia ni dolor 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molestia o dolor intolerable</p>
Consulta a algún profesional de la salud por la molestia que presento?	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

Anexo C. Inspección de puesto de trabajo

Fecha de Elaboración	
Nombre del Evaluador	

Empresa		Ciudad	
Nit		Teléfono	
Dirección		Actividad Económica	

Nombre:	
Cedula :	

Cargo Actual	
Objetivo del cargo	
Antigüedad en el Cargo actual	

DESCRIPCIÓN DEL CARGO ACTUAL	

JORNADA LABORAL		
Horario de trabajo		
Jornada	Duración	
	Tiempo efectivo de trabajo	
	Tiempo total de descansos	
	Distribución de descansos	
	Pausas activas	
Horas Extras Día		
Ritmo de trabajo		

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
CASCO	___
PROTECCION RESPIRATORIA	___
PROTECCION AUDITIVA	___
GUANTE DE MALLA	___
BOTAS	___
PROTECTOR DE ANTEBRAZO	___
ROPA IMPERMEABLE	___
ROPA TERMICA	___

MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
Nombre	Estado de mantenimiento	Forma de manipulación	Peso, forma, medidas y otras características generales

DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	

CARACTERÍSTICAS ERGONÓMICAS.							
SUB ACTIVIDAD	Definición	PLANO		ZONA			ESPACIO
		Altura (cm)	Cal	Mín	Máx	P F	Cal
10.1.1							
10.1.2							
10.1.3							

Convención: Cal: Calificación, Min: Mínima, Max: Máxima, , PF Por Fuera, A: adecuado
I: inadecuado,

TAREA	
DESCRIPCION	
JERARQUIZACION	BIOMECANICA
TAREA	
DESCRIPCION	
JERARQUIZACION	BIOMECANICA
TAREA	
DESCRIPCION	
JERARQUIZACION	BIOMECANICA
CONCLUSIONES	

Anexo D. Método de evaluación de la carga física (RULA)

FECHA		CIUDAD	
EVALUADOR			

I. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

NOMBRE Y APELLIDOS		CEDULA	
PUESTO DE TRABAJO A EVALUAR			

1. GRUPO A
• BRAZOS

	PUNTO	POSICION
	1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
	2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
	3	flexión entre 45° y 90°
	4	flexión >90°

Miembro superior derecho		Miembro superior izquierdo	
---------------------------------	--	-----------------------------------	--

	PUNTO	POSICION
	1*	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
	1+	Si los brazos están abducidos.
	1-	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Miembro superior derecho		Miembro superior izquierdo	
---------------------------------	--	-----------------------------------	--

• **Codo**

	PUNTO	POSICION
	1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°	

Miembro superior derecho		Miembro superior izquierdo	
--------------------------	--	----------------------------	--


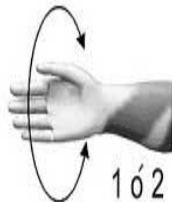
	PUNTO	POSICION
	1+	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
1+	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.	

Miembro superior derecho		Miembro superior izquierdo	
--------------------------	--	----------------------------	--

• **Muñeca**

	PUNTO	POSICION
	1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
	2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.	

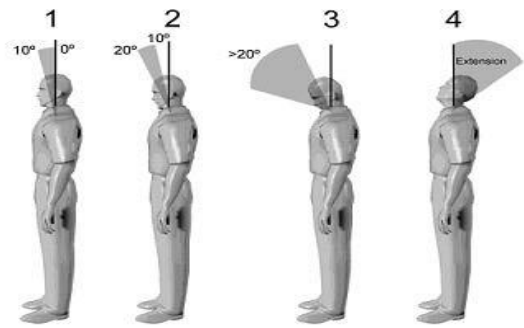
Miembro superior derecho		Miembro superior izquierdo	
--------------------------	--	----------------------------	--

	PUNTO	POSICION
	1*	Si está desviada radial o cubitalmente
	1	Si existe pronación o supinación en rango medio
	2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

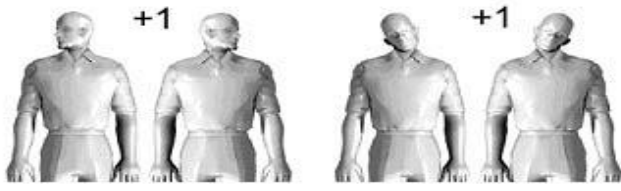
Miembro superior derecho		Miembro superior izquierdo	
---------------------------------	--	-----------------------------------	--

2. GRUPO B

• CUELLO

	PUNTO	POSICION
	1	si existe flexión entre 0° y 10°
	2	si está flexionado entre 10° y 20°
	3	para flexión mayor de 20°
	4	si está extendido

Puntuación	
-------------------	--

	PUNTO	POSICION
	1+	Si el cuello está rotado.
	1+	Si hay inclinación lateral.

Puntuación	
-------------------	--

• TRONCO

	PUNTO	POSICION
	1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
	2	Si está flexionado entre 0° y 20°
	3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.	

Puntuación

	PUNTO	POSICION
	1+	Si hay torsión de tronco.
1+	Si hay inclinación lateral del tronco.	

Puntuación

• PIERNAS

	PUNTO	POSICION
	1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
	1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido	

Puntuación

MATRIZ GRUPO B

CUELLO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4
2	1	2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	5
3	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6
4	2	3	2	3	3	4	4	5	6	6	6	6
5	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6

4. PUNTUACION C Y D

		PUNTUACION FINAL GRUPO B	
PUNTUACION FINAL GRUPO A	ACTIVIDAD ES PRINCIPALMENTE ESTÁTICA O SI ES REPETITIVA	FUERZAS EJERCIDAS O LA CARGA MANEJADA	
		PUNTOS	POSICION
		0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
		1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
PUNTUACION FINAL GRUPO B	ACTIVIDAD ES PRINCIPALMENTE ESTÁTICA O SI ES REPETITIVA	2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
		2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
		3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
		3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Puntuación C

Puntuación D

5. PUNTUACION FINAL

PUNTUACIÓN D	PUNTUACIÓN C						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	6	6	6	6	7	7	7
8+	6	6	6	7	7	7	7

NIVEL	ACTUACIÓN
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

FIRMA DEL EVALUADOR:

Anexo E. Método de evaluación de la carga física (Jsi)

FECHA		CIUDAD	
EVALUADOR			

I. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

NOMBRE Y APELLIDOS		CEDULA	
PUESTO DE TRABAJO A EVALUAR			

II .INTENSIDAD DEL ESFUERZO

INTENSIDAD DEL ESFUERZO	%M S ²	EB ¹	ESFUERZO PERCIBIDO	VALORACION
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1
Un poco duro	10%-29%	3	Esfuerzo perceptible	2
Duro	30%-49%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	3
Muy duro	50%-79%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	4

¹ Comparación con la escala de Borg CR-10
² Comparación con el porcentaje de la fuerza máxima (Maximal Strength)

III. DURACION DEL ESFUERZO

% DURACIÓN DEL ESFUERZO	VALORACIÓN
<10%	1
10%-29%	2
30%-49	3
50%-79%	4
80%-100%	5

IV. ESFUERZOS POR MINUTO

ESFUERZOS POR MINUTO	VALORACIÓN
<4	1
4-8	2
9-14	3
15-19	4

V. POSTURA MANO

MUÑECA

POSTURA MUÑECA	EXTENSIÓN	FLEXIÓN	DESVIACIÓN	POSTURA PERCIBIDA	VALORACIÓN
Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral	1
Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Cercana a la neutral	2
Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutral	3
Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación importante	4
Muy mala	>55°	>50°	>25°	Desviación extrema	5

VI. VELOCIDAD DE TRABAJO

RITMO DE TRABAJO	COMPARACIÓN CON MTM-1 ¹	VELOCIDAD PERCIBIDA	VALORACION
Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	1
Lento	81%-90%	Ritmo lento	2
Regular	91%-100%	Velocidad de movimientos normal	3
Rápido	101%-115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	4
Muy rápido	>115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5

VII. DURACION DE LA TAREA AL DIA

DURACIÓN DE LA TAREA POR DÍA EN HORAS	VALORACIÓN
<1	1
1-2	2
2-4	3
4-8	4
>=8	5

VIII. CALCULO DE LOS FACTORES MULTIPLICADORES

INTENSIDAD DEL ESFUERZO	
Valoración	IE
1	1
2	3
3	6
4	9
ESFUERZOS POR MINUTO	
Valoración	EM
1	0,5
2	1
3	1,5
VELOCIDAD DE TRABAJO	
Valoración	SW
1	1
2	1
3	1
4	1,5
5	2

$$\text{JSI} = \text{IE} \times \text{EM} \times \text{HWP} \times \text{SW} \times \text{DD} =$$

% DE DURACIÓN DEL ESFUERZO	
Valoración	DE
1	0,5
2	1
3	1,5
4	2
% POSTURA MANO-MUÑECA	
Valoración	HWP
1	1
2	1
3	1,5
4	2
DURACIÓN POR DÍA	
Valoración	DD
1	0,25
2	0,5
3	0,75
4	1
5	1,5

Valores de JSI inferiores o iguales a 3 indican que la tarea es probablemente segura.

Puntuaciones superiores o iguales a 7 indican que la tarea es probablemente peligrosa.

Bibliografía

ⁱ ORJUELA María Erley. La Vigilancia Epidemiológica, un asunto que requiere precisión Conceptual. 2009. Pág. 8 -9

ⁱ MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain). 2007.

ⁱ FONDO DE RIESGOS PROFESIONALES. Estadísticas. <http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/seccion/informacion-estadistica/2006.html>

ⁱ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. GUTIÉRREZ S. Ana María. Guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica en prevención de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores en Colombia. 2008. Pág. 21.

ⁱ <http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoMedios/Documentos%20PDF/martes%2014%20de%20julio.pdf>

ⁱ MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Decreto número 1500 de 2007. Pág. 8.

ⁱ DANE. Comunicado de prensa. Encuesta anual manufacturera. 2008.

ⁱ FEDERACIÓN AGROALIMENTARIA DE LA UNIÓN GENERAL DE TRABAJADORES DE ESPAÑA. Guía para la aplicación de la vigilancia de la salud en la industria cárnica. <http://www.prevencionlaboral.org/pdf/GUIAS>. 2008. Pág.30.

ⁱMINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Informe de enfermedades Profesionales en Colombia 2003-2005.

ⁱD.C. Tappina*, T.A. Bentleyb, A. Vitalisc and K. Mackyd. The role of contextual factors for musculoskeletal disorders in the New Zealand meat processing industry. Ergonomics. Vol. 51, No. 10, October 2008. Pág. 1557.

ⁱPIEDRAHÍTA Lopera H.Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos. Mapfre Medicina,2004; vol. 15, n.3. Pág. 63-65

<https://consultas.fasecolda.com/rpDatos/Reportes/xGrupos.aspx>

ⁱNIOSH. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. National Institute for Occupational Safety and Health July 1997.

ⁱK. A. KHALAF , M. PARNIANPOUR, P. J. SPARTO and K. BARIN. Determination of the effect of lift characteristics on dynamic performance profiles during manual materials handling tasks. Ergonomics, 1999, vol. 42, no. 1, Pág. 126 – 127

ⁱ PIDREHAITA Hugo. Costs of Work-Related Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Developing Countries: Colombia Case. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2006, Vol. 12, No. 4, 379–380

ⁱ GUTIÉRREZ S. Ana maría. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. ministerio de la protección social. 2011. Pág.21-23

ⁱ KUMAR, S. Theories of musculoskeletal injury causation. Ergonomics. 2001; 44 1:17-47.

ⁱ COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia para DESORDENES MUSCULO

ESQUELETICOS (GATISO-DME). Bogotá: Ministerio de la Protección Social. 2007. 46-47 p.

ⁱ INSHT. NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.

ⁱ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT. R171 Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo. Ginebra, 1985. [en línea]. [consultado 15 octubre 2010]. Disponible en: < <http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convds.pl?R171>>

ⁱ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT. Technical and Ethical Guidelines for worker's health surveillance (OSH No. 72). Geneva: International Labour Office, 1998 . 40 p.

ⁱ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT. R171 Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo. Ginebra, 1985. Disponible en: < <http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convds.pl?R171>>

ⁱ COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2346 de 2007 "Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales". En: Fondo de Riesgos Profesionales. [en línea][consultado 30 mayo 2011]. Disponible en < <http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/documents/Normatividad/Resoluciones/Res.2346-2007.pdf> >

ⁱMichael Spallek, Walter Kuhn, Sieglinde Schwarze and Bernd Hartmann. Occupational medical prophylaxis for the musculoskeletal system: A function-oriented system for physical examination of the locomotor system in occupational medicine (fokus(C)). Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2007, Pag 2.

ⁱLTC Kevin C, Smith, MC USA. Benefits of a Musculoskeletal Screening Examination for Initial Entry Training Soldiers, MILITARY MEDICINE. 2007, pag 92 - 93.

ⁱ DAZA Lesmes, Javier. Evaluación clínico – funcional del movimiento corporal humano. Editorial medica internacional, 2007, pag 143.

ⁱ Gil Soares de Araújo. Flexitest. An innovate flexibility assessment method. Editorial Paidotribo. 2005. Pag. 74.

ⁱ I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics 1987, 18.3,233-237

ⁱ Anna P. Dawson,* Emily J. Steele,y Paul W. Hodges,* and Simon Stewart. Development and Test–Retest Reliability of an Extended Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): A Screening Instrument for Musculoskeletal Pain. The Journal of Pain, Vol 10, No 5 (May), 2009: pp 517

ⁱ Ling Leia, Patrick G. Dempsey,_, Jian-guo Xuc, Lin-na Gea, You-xin Lianga. Risk factors for the prevalence of musculoskeletal disorders among chinese foundry workers. International Journal of Industrial Ergonomics. 2005. Pag. 199–200.

ⁱ MINAYA LOZANO, Gilberto. Gestión y control del ausentismo laboral. Gestión Práctica de Riesgos Laborales, No. 36, pag 24, marzo 2007

ⁱ Listado de clasificación internacional de enfermedades. CIE 10. <http://www.cie10.org/Descargas/CIE10-ES%20MAS.pdf>

ⁱ Buckle, P.W., Devereux, J.J., 2002. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Appl. Ergon. 33 (3), 207,217.

ⁱ Silverstein, B., Clark, R., 2004. Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders. J. Electromyogr. Kinesiol. 14 (1), 135, 152.

ⁱ David, G.C., 2005. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occup. Med.* 55 (3), 190, 199.

ⁱ Takala, E.P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G.A., Mathiassen, S.E., Neumann, W.P., Sjøgaard, G., Veiersted, K.B., Westgaard, R.H., Winkel, J., 2010. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand. J. Work Environ. Health* 36 (1), 3e24.

ⁱ S. BAO*, N. HOWARD, P. SPIELHOLZ and B. SILVERSTEIN. Two posture analysis approaches and their application in a modified Rapid Upper Limb Assessment evaluation. *Ergonomics* Vol. 50, No. 12, December 2007, Pag. 2 – 4

ⁱ MCATAMNEY, L. Y CORLETT, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.

ⁱ M. CHIASSON A,* , IMBEAU, K AUBRY A, A DELISLE. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics* 42, July 2012. Pag. 478- 481

ⁱ Lowe, B.D., 2004. Accuracy and validity of observational estimates of shoulder and elbow posture. *Appl. Ergon.* 35 (2), 162 - 163.

ⁱ MOORE, J.S. Y GARG, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 56, pp 443-458.

ⁱ Silverstein, B., Clark, R., 2004. Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 14 (1), 135e152.

