

**Relación entre la exposición a bajas temperaturas y el desorden músculo
esquelético de la población trabajadora en una empresa del sector alimentos del**

Departamento de Antioquia, 2013-2014

Lyda Eugenia Quirós Quintero

Natalia Andrea López Tamayo

Juan Camilo Vásquez Sádder

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Especialización en Ergonomía

Medellín, 2014

**Relación entre la exposición a bajas temperaturas y el desorden músculo
esquelético de la población trabajadora en una empresa del sector alimentos del
Departamento de Antioquia, 2013-2014**

Lyda Eugenia Quirós Quintero

Natalia Andrea López Tamayo

Juan Camilo Vásquez Sádder

Trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Ergonomía

Director:

Jairo Estrada Muñoz

Ingeniero Industrial

Especialista en Ergonomía

Magister en Gestión Tecnológica

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Especialización en Ergonomía

Medellín, 2014

“Declaramos que este trabajo de grado no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o variaciones, en ésta o en otra universidad” (Art. 82. Acuerdo No. 116 CD - de mayo 26 de 2000, Régimen Discente de Formación Avanzada, Universidad Pontificia Bolivariana).

ÍNDICE

	Pág.
Resumen.	12
Glosario.....	15
Introducción.	20
1. Marco teórico.	23
1.1. Presentación de la empresa (Colanta).	23
1.2. Frío.	25
1.2.1. Fisiología del Frío.	25
1.2.2. Efectos Fisiológicos debidos al Frío.	26
1.2.3. Percepción del Frío y Bienestar Térmico.	28
1.2.4. Capacidad Física para el Trabajo con Relación al Frío	29
1.2.4.1. Rendimiento Manual.	29
1.2.4.2. Los Límites Máximos Diarios de Tiempo de Exposición a Temperaturas Bajas Recomendadas	30
1.2.5. Efectos de la Exposición Laboral al Frío	32
1.2.5.1. Efectos del Frío en Diferentes Sistemas.	32
1.2.5.1.1. Efectos en el Sistema Cardiovascular.	32

1.2.5.1.2. Efectos Sistema Muscular.	34
1.2.5.1.3. Efectos en el Sistema Respiratorio.	35
1.2.5.1.4. Efectos en el Sistema Endocrino y Metabólico.	36
1.2.5.1.5. Efectos en el Sistema Neuromuscular.	36
1.3. Estrés por Frío.	36
1.4. DME.	38
1.4.1. Factores de Riesgo Relacionados con los DME en la Mano y Muñeca.	40
1.4.2. Características Individuales del Trabajador que Influyen en los DME.	43
1.4.2.1. La Influencia de la Edad y la Antigüedad Laboral en los DME.	43
1.4.2.2. La Influencia del Género en los DME.	46
1.4.2.3. Influencia de Determinadas Medidas Antropométricas en los DME.	53
1.4.2.4. Influencia del Tabaquismo en los DME.	54
1.4.2.5. Influencia del Ambiente Térmico en los DME.	56

1.4.2.6. Influencia de los Factores Psicosociales en los DME.	58
1.5. Factores contribuyentes a la aparición de los DME.	63
1.5.1. Fuerza – Cargas.	64
1.5.2. Posturas.	64
1.5.3. Movimientos Repetidos-Repetitividad.	65
1.5.4. Vibraciones.	65
1.5.5. Entornos de Trabajo Fríos.	66
1.6. Las Lesiones más Comunes.	67
1.6.1. Articulación de Hombro.	67
1.6.1.1. Tendinitis del Manguito Rotador.	67
1.6.1.2. Tendinitis del Supraespinoso.	68
1.6.1.3. Síndrome de Pinzamiento Subacromial.	68
1.6.1.4. Bursitis Subdeltoidea o Subacromial.	68
1.6.1.5. Ruptura del Manguito Rotador.	69
1.6.2. Articulación de Codo.	70
1.6.2.1. Epicondilitis.	70
1.6.2.2. Epitrocleitis.	70
1.6.3. Articulación de la Muñeca.	71
1.6.3.1. Tendinitis de De Quervain.	71
1.6.3.2. Síndrome del Túnel Del Carpo.	71
1.6.4. Otras Lesiones por Frío.	72

1.6.4.1. Hipotermia.	72
1.6.4.2. Lesiones no Congelantes Localizadas por Lesión al Frío.	74
1.6.4.2.1. Eritema Pernio (Sabañones).	74
1.6.4.2.2. Pie de Trinchera o Pie de Inmersión.	74
1.7. Evaluación de Riesgos por Estrés Térmico debido al Frío.	75
1.8. Elementos para Protección del Frío.	75
1.8.1. Vestimenta.	78
1.8.1.1 Recomendaciones para la Vestimenta.	78
1.9. Recomendaciones para Sitios Especiales de Trabajo.	81
1.10. Legislación Actual de Colombia en Materia de Salud Ocupacional.	82
1.11. Cuestionario Nórdico Epidemiológico.	83
2. Objetivos.	84
2.1. Objetivos General.	84
2.2. Objetivos Específicos.	84
3. Metodología.	85
3.1. Población y Muestra.	85
3.2. Distribución de la Población Expuesta.	90
3.3. Diseño del Estudio.	92
3.3.1. Variables.	92
3.3.1.1. Variable Principal o Dependiente.	92
3.3.1.2. Variables Exposición.	92
3.3.1.3. Variables de Control.	93
3.4. Aspectos Éticos.	93

4. Resultados y Discusión.	94
4.1 Análisis de Probabilidades.	98
5. Conclusiones y Recomendaciones.	106
6. Bibliografía.	111
Anexos.	116
Cuestionario Nórdico Estandarizado.	116
Consentimiento Informado.	119
Registro Fotográfico.	121

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comportamiento de los Sistemas Termorreguladores más importantes....	28
Tabla 2. Los Límites Máximos Diarios de tiempo de Exposición a Temperaturas Bajas.	31
Tabla 3. Temperaturas Equivalentes de Enfriamiento.....	31
Tabla 4. Efectos de la Exposición al Frío	32
Tabla 5. Factores de la Exposición al Frío	37
Tabla 6. Grado de Evidencia de la Relación entre los DME en el Codo y los Factores de Riesgo: Repetición, Fuerza, Postura y Combinación de Factores.....	40
Tabla 7. Grado de Evidencia de la Relación del STC y los Factores de Riesgo: Repetición, Fuerza, Postura, Vibración y Combinación de Factores	42
Tabla 8. Grado de Evidencia de la Relación de la Tendinitis y los Factores de Riesgo: Repetición, Fuerza, Postura, Vibración y Combinación de Factores	42
Tabla 9. Diferencia de Género en los DME	47
Tabla 10. Resumen de los Factores Psicosociales que pueden afectar las Diferentes partes del Cuerpo	60
Tabla 11. Clasificación de las Lesiones	72
Tabla 12. Síntomas de Hipotermia	73
Tabla13. Probabilidad de Sentir Dolor en Cuello	98

Tabla 14. Probabilidad de Sentir Dolor en Hombro	99
Tabla 15. Probabilidad de Sentir Dolor en Codo	99
Tabla 16. Probabilidad de Sentir Dolor en Mano	100
Tabla 17. Relación Dolor en Cuello y Sexo	100
Tabla 18. Relación Dolor en Hombro y Frío	100
Tabla 19. Relación Dolor en Codo y Edad	101
Tabla 20. Relación Dolor en Mano, Frío, Índice de Masa Corporal y Sexo	101

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafica 1. Distribución por Género de la Población Evaluada.	88
Grafica 2. Distribución por Grupos Etáreos y Género	88
Grafica 3. Distribución por Antigüedad en el Oficio	89
Grafica 4. Distribución por Segmento Afectado	89
Grafica 5. Distribución de la Población por Grupos Etáreos y Sexo, Expuestos al Factor de Riesgo Frío.	90
Grafica 6. Distribución de la Población por Grupos Etáreos y Sexo, no Expuestos al Factor de Riesgo Frío.	90
Grafica 7. Antigüedad en el Oficio	94
Grafica 8. Índice de Masa Corporal	94
Grafica 9. Molestias y Exposición al Frío	95
Grafica 10. Molestias y Desempeño Laboral	95
Grafica 11. Lugar donde se siente el Frío	96
Grafica 12. Molestias y Reposo	96
Grafica 13. Hora de Aparición de las Molestias	97
Grafica 14. Segmento Corporal donde se Genera la Molestia.	97

RESUMEN

Se realizó un estudio Exploratorio transversal (Cross sectional) para determinar la relación entre la exposición a bajas temperaturas y el desorden osteomuscular de la población trabajadora en dos plantas de producción de una empresa del sector alimentos del Departamento de Antioquia.

Se tomó una muestra de 107 personas de las cuales 50 se encontraban laborando en condiciones de frío y 57 no se encontraban expuestas a condiciones de frío, a esta población se les aplicó el Cuestionario Nórdico Epidemiológico y con antelación se les manifestó el objetivo del estudio y se solicitó que se firmara el consentimiento informado.

A la información obtenida se le realizó un manejo estadístico por medio del programa R[®] y RStudio[®]. Se elaboró una regresión logística de tipo binomial para obtener variables categóricas, coeficiente β y probabilidades con el fin de determinar los Odds de éxito.

Los resultados demuestran que un 62% de la población expuesta a frío empeora la sintomatología osteomuscular; además la molestia percibida mejora con el reposo, en horas de la tarde y al encontrarse en el hogar.

Dentro de los segmentos corporales analizados se encuentra que el segmento de la mano tiende a la aparición del dolor cuando se encuentra expuesta a frío con una probabilidad del 96% y en el segmento de hombro el 58% de las personas relatan molestias al estar expuestas a frío.

Es importante conocer que el desorden músculo esquelético es de origen multifactorial, por lo tanto se dificulta la evaluación de riesgo frío como un factor causal; además existe un número limitado de estudios de la relación del frío y los DME, lo que conlleva a la necesidad de investigar más fondo dicha relación, para generar medidas preventivas dentro del ambiente laboral.

PALABRAS CLAVES

Frío, Desordenes músculo esqueléticos, Cuestionario Nórdico Epidemiológico, molestias

ABSTRACT

An Cross sectional study was performed to determine the relationship between exposure to low temperatures and the disorder musculoskeletal of the working population in two production plants of a company in the sector of food of the Department of Antioquia.

A sample of 107 people of which 50 were exposed in cold conditions and 57 were not exposed to cold conditions, the Nordic Epidemiological Questionnaire was applied to this population and in advance manifested itself to the objective of the study and requested that they sign the informed consent was taken.

The information obtained was performed a statistical management through the R[®] and RStudio[®] program. A logistic regression of type binomial for categorical variables, β coefficient and probabilities was developed in order to determine the Odds of success.

The results show that 62% of the population exposed to cold worsens the musculoskeletal symptomatology; the perceived discomfort improves with rest, in the afternoon and to be at home.

Within the analyzed corporal segments is that the segment of the hand tends to the onset of pain when it is exposed to cold with a probability of 96% and in the segment of shoulder 58% of people report discomfort when exposed to cold.

It is important to know that skeletal muscle disorder is multifactorial, so it is difficult for evaluation of cold risk as a causal factor; In addition there is a limited number of studies of the relationship of the cold and skeletal muscle disorders, which leads to the need to investigate more thoroughly the relationship, to generate preventive measures within the working environment.

KEYWORD

Cold, Musculoskeletal disorders, Nordic Epidemiological Questionnaire, discomfort.

GLOSARIO

BURSA: Es una bolsa sinovial lleno de fluido forrado por membrana sinovial con un fluido viscoso (similar a la clara de un huevo). Proporciona un cojín entre los huesos, tendones y músculos alrededor de una articulación.

BURSITIS: Es la inflamación de la bursa.

CONDICIONES ERGONÓMICAS DESFAVORABLES: Condición, sustancia, objeto, condiciones ambientales, condiciones físicas, actitudes humanas y sociales que al entrar o actuar en el desempeño de las personas, puede provocar daños a la salud o integridad del trabajador.

CONSENTIMIENTO INFORMADO: es el procedimiento médico formal cuyo objetivo es aplicar el principio de autonomía del paciente, es decir, la obligación de respetar a los pacientes como individuos y entregarle la información suficiente y adecuada para que haga una elección libre. El consentimiento informado debe ser presentado por escrito y firmado por el paciente.

CUESTIONARIO NÓRDICO EPIDEMIOLÓGICO: Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo esquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS (DME): Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético. Los DME relacionados con el trabajo son entidades comunes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio

número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

DOLOR: El dolor es una experiencia sensorial y emocional (subjetiva), generalmente desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso central.

ENFERMEDAD LABORAL: Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. (Colombia, 2012)

ENTUMECIMIENTO: Pérdida de sensibilidad; Parestesias; Pérdida de las sensaciones; Hormigueo.

EPICONDILITIS: Es una patología caracterizada por inflamación de los tendones del grupo muscular extensor del antebrazo y presenta dolor en la cara externa del codo.

EPITROCLEITIS: Es una patología caracterizada por inflamación de los tendones del grupo muscular flexor del antebrazo y presenta dolor en la cara interna del codo.

ERGONOMÍA: En este estudio se tomara como referencia el concepto de la IEA (International Ergonomics Associations): Ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica preocupada con la comprensión de las interacciones entre los seres

humanos y otros elementos de un sistema y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema. (Ergonomía, 2014)

ESTIRAMIENTO: Hace referencia a la práctica de ejercicios suaves y mantenidos para preparar los músculos para un mayor esfuerzo y para aumentar el rango de movimiento en las articulaciones.

FACTOR BIOMECÁNICO: Factores de la ciencia de la mecánica que influyen y ayudan a estudiar y entender el funcionamiento del sistema músculo esquelético entre los cuales se encuentran la fuerza, la postura y la repetitividad.

FACTOR DE RIESGO: Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.

FRÍO: Condición ambiental que causa pérdida del calor corporal más rápido de lo normal, es decir la respuesta fisiológica del organismo no es suficiente para mantener el calor corporal, esto puede ocasionar diversas patologías en el ser humano.

FUERZA: Esfuerzo físico que demanda trabajo muscular que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realiza una acción técnica determinada o una secuencia de acciones.

LESIÓN: Es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo producida por un daño externo o interno. Las heridas en la piel pueden considerarse lesiones producidas por un daño externo como los traumatismos. Las lesiones producen una alteración de la función o fisiología de órganos, sistemas y aparatos, trastornando la salud y produciendo enfermedad.

MECÁNICA CORPORAL: La mecánica corporal se encarga de de analizar y establecer la interrelación que existe entre la postura, coordinación, flexibilidad y el sistema nervioso con el movimiento corporal.

MIEMBRO SUPERIOR: En el cuerpo humano, el miembro superior es cada una de las extremidades que se fijan a la parte superior del tronco. Está compuesto por cuatro partes fácilmente distinguibles: mano, antebrazo, brazo y cintura escapular. En otras palabras, va desde el hombro hasta los dedos. Tiene un total de 32 huesos y 42 músculos.

MORBILIDAD: Se refiere a los efectos de una enfermedad en una población en el sentido de la proporción de personas que la padecen en un sitio y tiempo determinado. En el sentido de la epidemiología se puede ampliar al estudio y cuantificación de la presencia y efectos de una enfermedad en una población.

MOVIMIENTOS REPETITIVOS: Se entiende por estos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

NEUROPATÍA: Es una enfermedad del sistema nervioso periférico. Consiste en una inflamación del nervio periférico por compresión, irritación y factores microbiológicos y metabólicos.

OSTEOMUSCULAR: Relacionado con los músculos, los huesos, los tendones y los ligamentos las articulaciones y los cartílagos.

POSTURA: Son las posiciones de los segmentos articulares que se requieren para realizar la tarea. Postura forzada es cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

REPETITIVIDAD: Es la frecuencia de movimientos de un segmento corporal por minuto. Es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones.

RIESGO SICOSOCIAL: Interacción entre el ambiente de trabajo, aspectos personales y el entorno social del trabajador que pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo, la satisfacción laboral.

SÍNDROME: Es un cuadro clínico o conjunto sintomático que presenta alguna enfermedad con cierto significado y que por sus características posee cierta identidad; es decir, un grupo significativo de síntomas y signos (datos semiológicos), que concurren en tiempo y forma, y con variadas causas o etiologías. Como ejemplo: insuficiencia cardíaca, síndrome nefrótico e insuficiencia renal crónica, entre otras.

TENDÓN: Es una parte del músculo estriado, de color blanco lechoso, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras de tejido conectivo que se agrupan en fascículos. Son las cuerdas que conectan los huesos con los músculos para poder generar el movimiento.

TENOSINOVITIS: Es una inflamación de la cápsula sinovial que es la envoltura de los tendones. Tenosinovitis puede ocurrir en cualquier tendón con una capa sinovial. Sin embargo, más frecuentemente ocurre en las manos, las muñecas o en el pie.

INTRODUCCIÓN

Los DME son considerados multifactoriales y tradicionalmente se considera el frío como uno de los factores coadyuvantes principales en la generación de ellos.

De acuerdo con los informes de Enfermedad Profesional del Ministerio de la Protección Social publicados en 2005 y 2007 (Tafur Sacipa, 2007), encontramos que los DME ocupan en Colombia en 82% de los diagnósticos de enfermedad profesional realizados en Colombia por el sistema de Seguridad Social.

De acuerdo con estos informes el Síndrome del túnel carpiano fue el 32% de los diagnósticos realizados, el lumbago el 15%, Trastornos de los discos intervertebrales el 8,6%, Síndrome del manguito rotador 6,2%, epicondilitis 5,3%, tenosinovitis del estiloides radial el 3,9%, cervicalgia el 1%, otros 10%; configurando los diagnósticos de enfermedad profesional por DME en un 82% de los diagnósticos (Tafur Sacipa, 2007).

En estos mismos informes encontramos que la distribución por género en Colombia es predominantemente femenina, con una tasa por 100.000 cotizantes de 56 frente a una tasa por 100.000 cotizantes de 37 en los hombres. Para el 2007 el porcentaje de diagnósticos de enfermedad profesional por DME para Colombia alcanza el 82% de acuerdo con el informe de Fasecolda (Velandia, 2008).

De acuerdo con los informes del Ministerio de la Protección Social (Tafur Sacipa, 2007), los sectores más afectados son el floricultor, el comercio al por menor, servicios temporales, sector salud y sector alimentos.

Los costos asistenciales son difíciles de determinar por la escasa información reportada, para el año 2003 y de acuerdo con los costos estimados promedios obtenidos del Seguro Social, podrían costar 9'074.597.544 millones de pesos las enfermedades profesionales diagnosticadas ese año. (Tafur Sacipa, 2007).

Las perspectivas mundiales no son muy diferentes, de acuerdo a la OIT, en el mundo cada vez se incrementan las enfermedades relacionadas con el trabajo y los reportes que se realizan son bajos. (OIT, 2005)

El riesgo de desórdenes músculo esquelético en los trabajadores del sector alimentos y especialmente expuestos a condiciones de temperaturas frías, es algo que no se ha descrito ampliamente en la literatura y menos en estudios epidemiológicos que nos muestren una relación directa entre estos factores de riesgo.

Con este trabajo se pretendió determinar las evidencias epidemiológicas de la relación entre estos dos factores mirando el comportamiento de los desórdenes musculo esqueléticos en una población de trabajadores de una empresa de alimentos en condiciones de frio versus una población no expuestas a condiciones de frio. Estas evidencias se recolectaron a través de encuestas de signos y síntomas validadas y con

las cuales se pretendió establecer la relación entre la exposición a condiciones de frío y la aparición de DME.

De esta manera buscamos evitar que los DME sigan presentando una incidencia creciente dentro del mapa de enfermedades laborales y poder de alguna manera establecer medidas encaminadas a generar estrategias de prevención en las empresas de Colombia.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA: (COLANTA, Colanta institucional)

“Misión (COLANTA, Colanta sabe más)

Somos una cooperativa líder del sector agroindustrial que posibilita el desarrollo y bienestar de los asociados productores y trabajadores, a través de una oferta integral y oportuna de productos y servicios, como la mejor opción en la relación calidad-precio, para satisfacer las necesidades de los clientes en el contexto nacional, con proyección internacional. Para ello contamos con la tecnología apropiada y un talento humano visionario, comprometido con los valores corporativos, la preservación del medio ambiente y la construcción de un mejor país.”

“Visión (COLANTA, Colanta sabe más)

Seremos una cooperativa altamente comprometida con la internacionalización de la producción del sector agroindustrial y de las actividades complementarias para el desarrollo social y económico de los asociados y las regiones donde realizamos gestión con procesos innovadores, cumpliendo los más estrictos estándares de calidad, productividad y competitividad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes en los mercados nacionales e internacionales.”

En 1964 un grupo de 65 campesinos sembraron la base de la Cooperativa Lechera de Antioquia, COLANTA. En Medellín existía un oligopolio que adoptó la

práctica desleal de rebajar de forma unilateral el precio de la leche que recibían del campesino, situación ésta que sirvió para la naciente cooperativa que en sus inicios se llamó Coolechera. En casi una década de existencia quebró tres veces, hasta que en 1973 llegó a la gerencia el médico veterinario y zootecnista Jenaro Pérez Gutiérrez. COLANTA es el esfuerzo de 6 mil asociados trabajadores y 12.000 productores que hoy dan fe de las bondades del sistema cooperativo, como alternativa y redención del agro colombiano. (COLANTA, Colanta institucional)

Hoy COLANTA cuenta con 14 plantas de procesos, distribuidas de la siguiente manera: (COLANTA, Colanta institucional)

- ✓ 4 Plantas de pasteurización: Medellín, Armenia, Planeta Rica y Funza.
- ✓ 1 Planta de quesos frescos y madurados: San Pedro de los Milagros.
- ✓ 1 Planta derivados lácteos: San Pedro de los Milagros.
- ✓ 3 Plantas pulverizadoras: San Pedro de los Milagros, Planeta Rica y Valledupar.
- ✓ 3 Plantas de leche larga vida UHT: Medellín, Funza y Valledupar.
- ✓ 1 Planta de derivados cárnicos: San Pedro de los Milagros.
- ✓ 1 FrigoColanta: Santa Rosa de Osos.
- ✓ 7 Plantas de Recibo de Leche a nivel nacional.
- ✓ 10 Comercializadoras de Lácteos y Cárnicos a nivel nacional.
- ✓ 45 AgroCOLANTA: Almacenes de Insumos Agropecuarios a nivel nacional.
- ✓ 71 MerCOLANTA: Puntos de Venta Lácteos y Cárnicos a nivel nacional.

1.2. FRÍO

Un ambiente frío se define por unas condiciones que causan pérdidas de calor corporal mayores de lo normal se considerarán fríos los ambientes con una temperatura inferior a -18 o -20 °C. (Holmér I., 1998)

En el caso del frío, también se diferencian los trabajos de interior y los de exterior, es decir, hay trabajos que destacan por desarrollarse en condiciones de frío intenso.

Entre los trabajos que se desarrollan en estas circunstancias destacan: (Secretaria de Salud Laboral, 2012)

- ✓ Trabajados del sector agrícola.
- ✓ Trabajados del sector turístico de aventura.
- ✓ Trabajadores/as del sector forestal.
- ✓ Trabajos relacionados con la destrucción de plagas.
- ✓ Trabajos en cámaras frigoríficas.
- ✓ Trabajos relacionados con la industria alimentaria.
- ✓ Trabajos relacionados con la construcción.

1.2.1. FISIOLÓGIA DEL FRÍO

El frío es la temperatura medioambiental que activa el sistema de termorregulación corporal. Esta activación conduce a una serie de respuestas fisiológicas que pueden ser beneficiosas o perjudiciales para la salud del individuo. Desde un punto de vista psicológico, el frío se puede definir como la temperatura que produce sensación de frío o discomfort.

La exposición al frío ha mostrado causar consecuencias adversas sobre el rendimiento y la salud del hombre. Ambientes ligeramente fríos causan sensaciones desagradables y discomfort térmico. El discomfort puede ocasionar distracción, lo que reduce el rendimiento en las tareas que requieren una concentración y vigilancia importantes, así como aumentar el riesgo de accidentes (TECNOS, 2008).

1.2.2. EFECTOS FISIOLÓGICOS DEBIDOS AL FRÍO

El centro termorregulador se encuentra en el hipotálamo, y controla la temperatura interna mediante los sensores distribuidos por todo el organismo enviando sus “informes” al centro termorregulador a través del sistema nervioso periférico.

Este centro termorregulador se compone de diversos mecanismos muy eficientes para disipar el calor cuando se encuentra en ambientes calurosos pero ante ambientes fríos, en especial ante temperaturas muy bajas, posee sistemas más limitados para conservar el calor corporal. Depende fundamentalmente de su comportamiento para minimizar los efectos del frío, como buscar refugio del mismo,

utilizar ropa protectora y fuentes externas de producción de calor. Cuando se ve obligado a permanecer a bajas temperaturas o en condiciones climatológicas desfavorables, su salud y rendimiento pueden verse afectados. Cuando los mecanismos que intentan obtener el equilibrio térmico son sobrepasados se produce el denominado estrés por frío.

En esta situación se van a producir una serie de efectos que pueden desarrollar lesiones que, según su extensión, se clasifican en: efectos localizados (congelación), si afectan a una parte concreta del cuerpo, o bien como efectos sistémicos, cuando todo el organismo se ve alterado (hipotermia).

Dicho sistema, se compone de cuatro elementos:

- ✓ **Termorreceptores.** Son terminaciones nerviosas que reaccionan a los aumentos o descensos de la temperatura. Se localizan en la piel, y en diferentes áreas y órganos internos: arteria carótida, ciertos músculos, algunos órganos internos y zonas específicas del Sistema Nervioso Central.
- ✓ **Vías nerviosas** Comunican los termorreceptores con el SNC. Las vías que llevan información al SNC se conocen como *vías aferentes*, mientras que las que parten del SNC con las respuestas se llaman *vías eferentes*.
- ✓ **Centro Termorregulador.** Es el responsable de comparar los estímulos procedentes del exterior, con los del interior, y emitir una respuesta adecuada al sistema efector.

✓ **Sistema efector.** Engloba los elementos que producen una respuesta autonómica (no voluntaria) o sobre el comportamiento.

En la tabla número 2 se describen los efectos fisiológicos del frío de acuerdo al estudio realizado en España en trabajadores expuestos a Frío.

Tabla 1. Efectos fisiológicos del frío. Comportamiento de los Sistemas Termorreguladores más importantes (TECNOS, 2008)

Temperatura de la piel	Temperatura Corporal Interna	Situación térmica (Efecto Regulador)
> 45° C: Dolor	42° C	Muerte
	40° C	Hipertermia
		Evaporación
		Vasodilatación
31° - 34° C	37° C	Confort Térmico
		Vasoconstricción
		Termogénesis
	35° C	Hipotermia
< 10° C	25° C	Muerte

Fuente: Salud Laboral en los Trabajadores del Frío Industrial Tecnos 2008, Página 18

1.2.3. PERCEPCIÓN DEL FRÍO Y BIENESTAR TÉRMICO

La mayoría de los seres humanos experimentan una sensación de neutralidad térmica a una temperatura operativa de entre 20 y 26°C cuando realizan un trabajo muy ligero o sedentario (trabajo de oficina a 70 W/m²) con la ropa adecuada. En este estado y en ausencia de desequilibrios térmicos locales, como corrientes de aire, las percepciones que cada persona tiene del bienestar térmico y el malestar por frío. La

variación se debe a diferencias en la ropa y el nivel de actividad física, aunque también contribuyen las preferencias subjetivas y la habituación.

En particular, las personas que realizan una actividad muy ligera o sedentaria se hacen cada vez más susceptibles al enfriamiento local cuando la temperatura ambiente desciende por debajo de 20 o 22°C.

En tales condiciones, la velocidad del aire debe mantenerse reducida (por debajo de 0,2 m/s) y tienen que utilizarse prendas aislantes adicionales para cubrir las partes más sensibles del cuerpo.

El trabajo sentado con temperaturas inferiores a 20°C requiere un asiento y un respaldo aislantes para reducir el enfriamiento local causado por la compresión de las prendas de vestir. Cuando la temperatura ambiente desciende por debajo de 10°C, el concepto de bienestar es más difícil de aplicar. (Holmér I., 1998)

1.2.4. CAPACIDAD FÍSICA PARA EL TRABAJO CON RELACIÓN AL FRÍO

Cuando la función muscular se deteriora, la capacidad para el trabajo, medida por la capacidad aeróbica máxima, se reduce entre un 5 y un 6 % por cada °C que desciende la temperatura interna.

1.2.4.1. RENDIMIENTO MANUAL

Las manos son muy sensibles a la exposición al frío. Debido a su pequeña masa y a su gran superficie, las manos y los dedos pierden mucho calor a pesar de mantener unas temperaturas tisulares elevadas (entre 30 y 35°C). En consecuencia, esas temperaturas elevadas sólo pueden mantenerse con un alto nivel de producción interna de calor que permita un flujo sanguíneo elevado y sostenido a las extremidades.

La pérdida de calor en las manos puede reducirse en ambientes fríos utilizando unos guantes apropiados. Desde luego, unos buenos guantes para proteger del frío tienen grosor y volumen y en consecuencia deterioran la destreza manual.

Los movimientos finos, delicados y rápidos de los dedos se entorpecen cuando la temperatura de los tejidos desciende tan sólo unos grados.

La destreza manual se deteriora considerablemente con unas temperaturas cutáneas de unos 6 a 8°C como consecuencia del bloqueo de los receptores sensoriales y térmicos de la piel. (Holmér I., 1998)

1.2.4.2. LOS LÍMITES MÁXIMOS DIARIOS DE TIEMPO DE EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS RECOMENDADAS SON (Farrer Velásquez F., 1997):

De acuerdo a los estudios realizados por la Asociación de Higienistas Industriales de Norte América (ACGIH por sus siglas en inglés) se establecen los límites de

exposición al frío que se deben tener en cuenta para las personas que trabajan a bajas temperaturas.

Los límites de exposición son los valores de temperatura mínimos a los cuales se puede exponer una persona sin tener riesgo para su salud.

En las tablas 2 y 3 se muestran los valores límites permisibles a los cuales se puede exponer una persona sin tener riesgo de enfermar.

Tabla 2. Límites permisibles de exposición al frío. (ACGIH, 2011)

Ámbito de temperatura °C	Exposición máxima diaria
0°C a -18°C	Sin límites siempre que la persona esté vestida adecuadamente.
-18°C a -24°C	Tiempo total de trabajo: 4 horas, alternando 1 hora dentro y 1 hora fuera del área de baja temperatura.

Fuente: ACGIH, TLV's and BEI's 2011, página

Tabla 3. Temperaturas Equivalentes de Enfriamiento (TEE valores en °C – Año 2011)
(ACGIH, 2011)

VELOCIDAD DEL AIRE ESTIMADA		TEMPERATURA EQUIVALENTE - FRÍO (°C).											
Fpm	KM/H	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
Calma	Calma	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
440.0	8	9	3	-3	-9	-14	-21	-26	-32	-38	-44	-49	-56
879.9	16	4	-2	-9	-16	-23	-31	-36	-43	-50	-57	-64	-71
1319.9	24	2	-6	-13	-21	-28	-36	-43	-50	-58	-65	-73	-80
1759.8	32	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55	-63	-71	-79	-85
2199.7	40	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-51	-59	-67	-76	-83	-92
2639.7	48	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-53	-62	-70	-78	-87	-96
3079.7	56	-3	-12	-20	-29	-37	-46	-55	-63	-72	-81	-89	-98
3519.6	64	-3	-12	-21	-29	-38	-47	-56	-65	-73	-82	-91	-100

Velocidades superior a 64 Km/h tienen pequeño efecto adicional	PELIGRO ESCASO En < de una hora con piel seca. Peligro máximo de Falso sentido de Seguridad.	PELIGRO CRECIENTE Peligro de congelación en las zonas expuestas en un tiempo de un minuto	GRAN PELIGRO Congelamiento en menos de 30 segundos
	El pie de inmersión puede ocurrir en cualquier punto de este gráfico.		

Fuente: ACGIH, TLV's and BEI's 2011, página

1.2.5. EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL FRÍO

Cuando la pérdida de calor es superior a la capacidad de producción o mantenimiento de la temperatura del cuerpo, o alguna de sus partes, se produce el enfriamiento.

Según estos mecanismos, el enfriamiento puede clasificarse en:

- ✓ Enfriamiento de todo el cuerpo (disminución de la temperatura central).
- ✓ Enfriamiento de las extremidades (cabeza, manos y pies solamente).
- ✓ Enfriamiento por convección (llamado Wind-chill o viento gélido).
- ✓ Enfriamiento por conducción (por el contacto con objetos helados).

En la tabla 5 se describen los efectos de la exposición laboral al frío. Las principales enfermedades, dolencias y síntomas

Tabla 4. Efectos de la exposición laboral al frío

Efectos de la exposición laboral al frío (TECNOS, 2008)	
Enfermedades	Síntomas y dolencias
Respiratoria - Asma - Obstrucción Pulmonar	Respiratoria - Aumento de la secreción de moco - Falta de respiración - Resoplido - Tos

Efectos de la exposición laboral al frío (TECNOS, 2008)	
Enfermedades	Síntomas y dolencias
Cardiovascular - Afecciones coronarias - Infarto del miocardio - Incidentes cerebro vasculares	Cardiovascular - Dolor en el pecho - Arritmias y ahogo
Circulación periférica - Síndrome de Raynaud - Síndrome de vibración Mano-Brazo	Circulación periférica - Cambio de coloración de los dedos (blanco, azul, rojo) - Dolor con el frío - Entumecimiento y cosquilleo
Musculo-esquelética - Síndrome del Túnel Carpiano - Síndrome del cuello tieso - Tenosinovitis - Peritendinitis	Musculo-esquelética - Dolor y rigidez - Hinchazón y restricción del movimiento - Parestesias - Debilidad muscular
Dermatológica - Urticaria - Sabañones - Psoriasis - Dermatitis atópica	Dermatológica - Picor y erupciones de la piel - Palidez - Eritema - Edema

Fuente: Tecnos 2008, capítulo 2, página 14, tabla de construcción propia

1.2.5.1. EFECTOS DEL FRÍO EN DIFERENTES SISTEMAS. (TECNOS, 2008)

1.2.5.1.1. SISTEMA CARDIOVASCULAR

Para evitar la pérdida de calor, como es el caso de la exposición a frío, se produce una vasoconstricción periférica, se interrumpe la circulación de la piel y se desvía hacia los órganos internos. La piel toma un color pálido.

- ✓ La piel aumenta 6 veces su capacidad aislante.
- ✓ La vasoconstricción eleva las resistencias periféricas lo que supone un aumento de la tensión arterial.
- ✓ Aumenta el volumen de sangre circulante por los órganos internos para asegurar su temperatura, lo que se traduce en que van a trabajar con mayor eficiencia (por ejemplo, los riñones van a producir más orina, lo que se conoce como diuresis por frío).

En el corazón, la respuesta inicial es un aumento del gasto cardiaco debido al aumento del volumen sistólico y a la frecuencia cardiaca, el corazón bombea más sangre en cada ciclo de contracción. Este hecho va a colaborar también en el aumento de la tensión arterial. Tras la taquicardia inicial, la frecuencia cardiaca va a disminuir.

1.2.5.1.2. SISTEMA MUSCULAR

La respuesta inicial de los músculos es la hipertonía, va aumentar su metabolismo consumiendo más oxígeno para generar calor. Cuando desciende la temperatura corporal por debajo de los 33°C, aparece el fenómeno de tiritona o escalofríos. Se trata de contracciones involuntarias de grupos musculares, principalmente de las extremidades. Su función es la generación de calor que permita frenar el descenso de temperatura. El metabolismo del cuerpo puede aumentar entre 2 y 4 veces respecto al de reposo por efecto de los escalofríos. En los escalofríos de intensidad moderada, las contracciones son periódicas, pero en los de intensidad severa, las contracciones son continuas. La destreza manual y, posteriormente, la movilidad general se van a ver comprometidas. (TECNOS, 2008)

1.2.5.1.3. SISTEMA RESPIRATORIO

Los pulmones responden con un aumento de la ventilación y de las resistencias de las vías aéreas, intentando equilibrar la temperatura del aire inhalado con la del cuerpo. Otros efectos notables son el broncoespasmo y la broncorrea. Además se ha comprobado la disminución de la capacidad vital, depresión del reflejo de la tos, disminución de la actividad mucociliar, deshidratación y sequedad de las mucosas. Por tanto aumenta la secreción de mucosidad bronquial, con disminución de los sistemas que permiten su transporte y expulsión. Estas respuestas pueden ocasionar o empeorar el asma bronquial, y explicar la alta prevalencia de alteraciones de la ventilación pulmonar (atelectasias) y de infecciones pulmonares.

1.2.5.1.4. SISTEMA ENDOCRINO Y METABÓLICO

El pH de la sangre aumenta ligeramente, por cada grado centígrado que baja la temperatura corporal central. También se produce un enlentecimiento enzimático generalizado, que se traduce en las siguientes modificaciones: (Holmér I., 1998)

- ✓ Aumento de la glucosa en sangre.
- ✓ Disminución de las hormonas hipotalámico-hipofisarias ACTH, TSH, vasopresina y oxitocina.
- ✓ El sodio tiende a disminuir y el potasio a aumentar.

1.2.5.1.5. SISTEMA NEUROMUSCULAR

El frío reduce el flujo sanguíneo y hace más lento los procesos neuronales como la transmisión de señales nerviosas y algunos procesos neuronales. (Holmér I., 1998)

1.3. ESTRÉS POR FRÍO

El estrés por frío puede estar presente de muchas formas diferentes, afectando al equilibrio térmico de todo el cuerpo, así como al equilibrio térmico local de las extremidades, la piel y los pulmones.

Los mecanismos naturales de respuesta al estrés por frío se basan en la adaptación de comportamiento, en particular, cambio y ajuste de la ropa.

En consecuencia, los efectos del trabajo en ambientes fríos deben dividirse en:

- ✓ Efectos del enfriamiento corporal,
- ✓ Efectos de las medidas protectoras.

La acción combinada de la adaptación del comportamiento y fisiológica determina el efecto resultante del estrés por frío (Holmér I., 1998).

Tabla 5. Factores de exposición al frío

EXPOSICIÓN AL FRÍO (factores y efectos) (M., 2011)			
Factores que influyen		Efectos que se derivan	
Clima/Exposición	Temperatura Humedad Viento Objetos- Líquidos fríos Oscuridad	Sensación térmica confort	Sensación de frío Incomodidad Dolor
Actividad física	Tipo de actividad Nivel de esfuerzo	Rendimiento	Rendimiento físico Capacidad cognitiva Rendimiento psicomotor
Ropa de abrigo	Aislamiento Permeabilidad al aire y al vapor de agua Peso Ergonomía	Salud	Morbilidad Mortalidad Lesiones por frío
Características individuales	Antropometría Edad Género Adaptación Salud Medicación	Lesiones asociadas al frío	Urticaria Sabañones Congelaciones Resbalones Caídas Otros accidentes
Condiciones socioeconómicas	Vivienda Empleo Lugar de residencia Transporte		

Fuente: Tomado de la página WEB, archivos de seguridad laboral, tabla de construcción propia

1.4. DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS

Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético.

También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo esquelético.

Es el síntoma predominante, es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada.

Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias, lumbalgias, etc.

Los DME de origen laboral se han incrementado de una manera exponencial en las últimas décadas, afectando a trabajadores de todos los sectores y ocupaciones con independencia de la edad y el género. (Acevedo M., 2012)

DME son lesiones físicas originadas por trauma acumulado que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo; como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético. Estos desórdenes a nivel osteomuscular relacionados con el trabajo incluyen alteraciones de músculos,

tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo incluye dentro del grupo de “desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales.

Existe un número importante de estudios epidemiológicos que muestran evidencia de asociación entre varios DME y factores físicos relacionados con el trabajo o una combinación de factores. Incluyen actividades prolongadas y repetitivas, ejercitación fuerte, posturas estáticas o forzadas, vibración, estrés físico localizado, vibración y temperaturas bajas (Bernard, 1997).

Existe evidencia de la influencia de la exposición a la combinación de riesgos, por ejemplo, de fuerza y repetición, o de fuerza y postura, y la epicondilitis, especialmente si los niveles de riesgo de los factores son altos. Sin embargo, no existen evidencias suficientes para afirmar que sólo la realización de movimientos repetitivos (frecuentes) o la adopción de posturas forzadas o estáticas puedan ser la causa del desarrollo de la epicondilitis (Bernard, 1997). Por otra parte, la aplicación de fuerza, por sí sola, si es considerada causa de dicha patología (Haar, 2003).

También son factores de riesgo asociados a los DME en el codo y el antebrazo: Las vibraciones de herramientas o máquinas que provocan vibraciones de la mano,

movimientos repetitivos (muy frecuentes) del brazo, y realizar trabajos con una posición desviada o doblada de la muñeca (Devereux, 2004).

Como puede apreciarse en la tabla 7 Bernard describe la asociación de factores de riesgo epidemiológicos relacionados con los DME.

Tabla 6. Grado de evidencia de la relación entre los DME en el codo y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y combinación de factores (Bernard, 1997).

Factor de riesgo	Fuerte evidencia	Evidencia	Evidencia insuficiente
Repetición: trabajo cíclico que conlleva a movimientos repetitivos de brazo.			X
Fuerza: Trabajos que implican aplicación de fuerza		X	
Posturas: Trabajos que implican adoptar posturas forzadas o estáticas.			X
Combinación: combinación de varios factores como fuerza-repetición o fuerza-postura	X		

1.4.1. FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LOS DME EN LA MANO Y MUÑECA

El síndrome del túnel carpiano (STC) se asocia con la realización de movimientos repetitivos (Bonfiglioli, 2007). También existe relación entre el STC y la aplicación de fuerza (Maghsoudipour M., 2008), la falta de cambio en las tareas, la escasas de pausas (menos del 15% del tiempo diario de trabajo), o la falta de rotación entre los trabajos (tareas) (Roquelaure Y., 1997). Sin embargo, no parece tan clara la relación entre STC y la adopción de posturas forzadas, por si solas. La falta de estudios

epidemiológicos que analicen de forma aislada este factor de riesgo en relación al STC puede deberse a la variabilidad de las posturas adoptadas según el trabajador y el puesto de trabajo, que se traduce en dificultad a la hora de estandarizarlas o a que normalmente se analiza en combinación con otros factores de riesgo, como por ejemplo la aplicación de fuerza (Silverstein B.A., 1987) (Moore J.M., 1994).

La combinación de factores de riesgo como la aplicación de fuerza y la repetición de movimientos o adopción de determinadas posturas sí parece estar estrechamente relacionada con el STC (Silverstein B.A., 1987) (Moore J.M., 1994) (Tanaka S. W. D., 1997).

Las frecuencias más altas de STC se producen en ocupaciones que requieren de un intenso esfuerzo manual, como por ejemplo: empaclado y procesamiento de carnes (res, cerdo y aves) o el ensamblado de automóviles. Por otra parte parece clara la asociación entre la exposición del trabajador a vibraciones y el desarrollo del STC (Lakto W.A., 1999).

Dentro de la revisión bibliográfica realizada se encontraron únicamente dos artículos indexados de producción nacional y donde prácticamente tienen las mismas conclusiones. (Arango. E., 2012) (García, 2009)

Tabla 7. Grado de evidencia de la relación del STC y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura, vibración y combinación de factores (Bernard, 1997).

Factor de riesgo	Fuerte evidencia	Evidencia	Evidencia insuficiente
Repetición: trabajo cíclico que conlleva a movimientos repetitivos de la mano y muñeca.		X	
Fuerza: Trabajos que implican aplicación de fuerza		X	
Posturas: Trabajos que implican adoptar posturas forzadas de la mano muñeca.			X
Combinación: combinación de varios factores como fuerza-repetición o fuerza-postura	X		
Vibraciones: Uso de herramientas que provocan vibraciones en la mano muñeca		X	

La tendinitis en la mano o muñeca está relacionada con la realización de movimientos repetitivos (Lakto W.A., 1999), con la aplicación de fuerza y con la adopción de posturas forzadas, tanto si los factores aparecen en forma aislada o como combinada. Dicha posible combinación de factores aumenta el riesgo de desarrollar tendinitis en la mano o muñeca.

Tabla 8. Grado de evidencia de la relación de la tendinitis y los factores de riesgo: repetición, fuerza, postura y combinación de factores (Bernard, 1997).

Factor de riesgo	Fuerte evidencia	Evidencia	Evidencia insuficiente
Repetición: trabajo cíclico que conlleva a movimientos repetitivos de la mano muñeca.		X	
Fuerza: Trabajos que implican aplicación de fuerza		X	
Posturas: Trabajos que implican adoptar posturas forzadas de la mano muñeca.		X	
Combinación: combinación de varios factores como fuerza-repetición o fuerza-postura	X		

El síndrome de vibración mano-brazo está claramente asociado con la utilización de herramientas que transmiten vibraciones a la mano-brazo del trabajador (Bovenzi M., 2004). Además existe una relación significativa entre la duración de la exposición a la vibración y dicha patología (Burdorf A., 1991).

Para finalizar, se enumeran los siguientes factores de riesgo asociados con los DME en la mano y la muñeca: Las vibraciones de herramientas y máquinas que hacen vibrar la mano, los movimientos de torsión durante la mayor parte del día, los movimientos repetitivos del brazo, utilizar un teclado más de 4 horas diarias y realizar el trabajo en una posición desviada o doblada de la muñeca (Devereux, 2004).

1.4.2. CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DEL TRABAJADOR QUE INFLUYEN EN LOS DME.

Además de los factores de riesgo asociados a los DME analizados (movimientos repetitivos, posturas forzadas y estáticas, vibraciones y manipulación manual de cargas), parecen existir evidencias significativas de la correlación entre la presencia del DME y otros factores individuales como: La edad de los trabajadores, su género, el tabaquismo o las medidas antropométricas.

1.4.2 1. LA INFLUENCIA DE LA EDAD Y LA ANTIGÜEDAD LABORAL EN LOS DME

Los DME constituyen el problema de salud más importante entre los trabajadores de mediana y avanzada edad (Tortosa L., 2004). La existencia de DME parece aumentar a medida que aumentan los años de trabajo. Sin embargo, debido a que existe una importante correlación entre la edad de los trabajadores y los años de trabajo, resulta complicado determinar si el factor de riesgo asociado con los DME es únicamente la edad o bien la antigüedad laboral, o ambos (Bernard, 1997).

En entornos laborales caracterizados por la existencia de trabajos repetitivos con ciclos de trabajo cortos, la edad parece influir en la asignación de puestos a los trabajadores. Existe una clara tendencia a que los puestos más favorables sean asignados a trabajadores de más edad (mayores de 45 años), mientras que los trabajadores más jóvenes se les asignan puestos más desfavorables. Consecuentemente, la edad y el riesgo inducido por el puesto de trabajo no son variables independientes. A pesar de dicha circunstancia, los síntomas de dolor aparecen con mayor frecuencia en los trabajadores mayores (más de 50 años), aún en los casos en que los trabajos asignados son relativamente poco exigentes, lo cual parece indicar efectos acumulativos del riesgo a largo plazo. Incluso cuando las condiciones de trabajo son desfavorables, los síntomas aparecen con mayor frecuencia entre los trabajadores mayores de 41 años (Landau K., 2008).

En relación al síndrome del túnel del carpo el riesgo de padecerlo aumenta con la edad de los trabajadores (Tanaka S. W. D.-A., 1995). La edad también tiene un efecto significativo sobre la aparición de ciática (Rihimäki ., 1989).

Los trabajadores de mayor edad suelen esgrimir lesiones músculo-esqueléticas para el abandono del trabajo (Ohlsson K. H. G., 1994) (Ohlsson K. A. R., 1989); en concreto, el 26% de los trabajadores que tienen incapacidades permanentes indican el dolor de carácter músculo-esquelético como la causa (Ohlsson K. A. R., 1989).

Un exhaustivo estudio realizado en 8000 trabajadores durante aproximadamente 14 meses concluye la clara relación entre la avanzada edad y las lesiones de codo, antebrazo y hombros, mientras que en el caso de las mujeres el factor edad parece asociado con dolores principalmente en los hombros (Devereux, 2004).

El trabajo frente a computadores es causa de lesiones músculo-esqueléticas en el cuello. El dolor en el cuello puede deberse a que a medida que pasa el tiempo los discos intervertebrales empiezan a degenerarse, los discos se contraen y dejan menos espacio entre las vértebras. Dichos cambios pueden originar no sólo dolor, sino también disminución del grado de movilidad del cuello. La degeneración de los discos por la edad es inevitable, pero una buena postura de trabajo puede reducir el riesgo de lesión (Mishra S.K., 2005). También los cambios en los tejidos, como la sarcopenia (degeneración de la masa muscular), que se desarrolla con la edad, pueden provocar dolor en el cuello (Mishra S.K., 2005).

Sin embargo, es necesario puntualizar que no siempre la relación de la edad con los DME está clara (D., 1976) (N., 2004) (Tortosa L., 2004). El hecho de que en

ocasiones, para algunos DME, se observe una estabilización, e incluso una disminución de las lesiones músculo-esqueléticas en los trabajadores de mayor edad, podría deberse a que aquellos que no son capaces de hacer frente a las demandas físicas de su actividad laboral, debido a problemas músculo-esqueléticos, abandonan en puesto (incapacidad o discapacidad), o cambian a un trabajo con menor demanda física.

En consecuencia, la población trabajadora que queda expuesta incluye sólo a los trabajadores que no han sido afectados negativamente por su trabajo (Bernard, 1997). Otra posible respuesta a estos resultados es que los trabajadores de mayor edad cambian sus métodos y su técnica de trabajo para poder hacer frente a las demandas físicas pesadas, empleando técnicas más eficientes y seguras (Tortosa L., 2004), desarrollando de esta forma mecanismos de protección frente a los DME (N., 2004). Por último, los resultados negativos sobre la asociación de la edad con los DME puede deberse a que en numerosas ocasiones las tareas con mayor demanda física son asignadas a los trabajadores más jóvenes y, por tanto, el grupo de trabajadores de edad avanzada disminuyen la exposición al riesgo de lesión (Tortosa L., 2004) (Landau K., 2008).

1.4.2.2. LA INFLUENCIA DEL GÉNERO EN LOS DME.

Aunque los DME afectan a los trabajadores de todos los sectores y de ambos sexos, las mujeres parecen presentar un mayor riesgo de padecerlos (Agencia Europea

para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2000), sobre todo en el cuello y los miembros superiores (Zwart C.H, 2000) (Traster D.E., 2004). Además, las mujeres sufren DME no sólo con más frecuencia sino de forma diferente (Vega-Martínez S., 2014).

Tabla 9. Diferencia de género en los DME (Vega-Martínez S., 2014).

	HOMBRES	MUJERES
ZONA AFECTADA	Menor dispersión Más en zona lumbar	Más dispersión Más en hombros y miembros superiores
MOMENTO EN QUE SE PRODUCE	A menos edad	A más edad
TIPO DE TRASTORNO	Más lesiones por sobreesfuerzo	Más lesiones por movimientos repetitivos Amplia variedad de dolor y molestias
RECONOCIMIENTO LEGAL	Más accidentes de trabajo	Más enfermedades profesionales
SECTOR	Construcción Metalmecánica Cárnicos	Textil. Comercio. Salud. Limpieza Manufactura

Fuente: NTP 657 Ministerio de Higiene y Seguridad de España pag 3

Dicha desigualdad entre géneros suele atribuirse a diferencias biológicas, mentales y sociológicas (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2000). En numerosas ocasiones los puestos de trabajo están ergonómicamente adaptados únicamente a las capacidades masculinas, lo cual obliga a las mujeres a adoptar posturas forzadas y realizar sobreesfuerzos. Además, la combinación de la vida familiar y laboral, especialmente en trabajadoras con personas dependientes a su cargo, favorecen la acumulación de fatiga. También la división de tareas por sexos

(formal o informal) en el entorno laboral provoca la exposición a riesgos diferentes entre mujeres y hombres (Vega-Martínez S., 2014). Las mujeres generalmente realizan trabajos de carácter más repetitivo y monótono que los hombres, lo cual puede incrementar su riesgo a desarrollar DME sobre todo en miembros superiores; por ejemplo, las mujeres experimentan mayor número de casos de síndrome del túnel del carpo que los hombres (Traster D.E., 2004).

Si bien el trabajo de las mujeres puede ser percibido como menos exigente, debido a que generalmente no supone la aplicación de fuerza, con frecuencia se caracteriza por una elevada carga estática en la región del cuello y los hombros, por ritmos de trabajo rápidos, por requerir precisión y por el uso repetitivo de grupos musculares pequeños (N., 2004), todos ellos factores de riesgo asociados a los DME. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en la V encuesta sobre condiciones del trabajo en España (Trabajo, 2003), concluye que las molestias músculo-esqueléticas de cuello son significativamente más frecuentes en las mujeres (54,5%) que en los hombres (31,6%).

Aunque los hombres y mujeres tengan la misma responsabilidad, las mujeres pueden exponerse a mayor riesgo debido a que los puestos de trabajo no se adaptan a sus dimensiones antropométricas. Muchos puestos, tal como se ha indicado con anterioridad, son diseñados con base en las medidas antropométricas de los hombres, lo cual supone una desventaja para las mujeres, por regla general más pequeñas y débiles. Para compensar dicha desacople del puesto a las mujeres, estas pueden

desarrollar técnicas de trabajo diferentes a los hombres, y que por lo tanto las expongan a otros riesgos (Traster D.E., 2004). Dicha diferencia en los métodos de trabajo también puede observarse en tareas que requieren la aplicación de fuerza (Punnett L., 2000).

Otra explicación para las diferencias observadas entre géneros está relacionada con los factores psicosociales (Leino P.I., 1995). Las mujeres son más sensibles al estrés que los hombres, por ejemplo, ante situaciones de presión relacionadas con fechas de entrega o ante conflictos de trabajo (Traster D.E., 2004). Como consecuencia, la contribución de los factores psicosociales a los DME puede ser más importante en las mujeres, y parecen afectar especialmente a los hombros y el cuello. El incremento del estrés mental o psicológico puede afectar la tensión muscular y limitar la relajación en el transcurso de la jornada de la zona del cuello y los hombros (Hales T.R., 1994) (Bernard B., 1994) (Vasseljen O.J., 1995).

Algunos factores de estrés psicosocial pueden ser más importantes en las mujeres que en los hombres, como por ejemplo la solidaridad, la dependencia de múltiples supervisores, los conflictos entre las obligaciones familiares y laborales, o la falta de soporte en las áreas dominadas por los hombres (Goldenhar L., 1996). Además, las mujeres suelen sentir que deben trabajar más duro para probarse a sí mismas en las industrias dominadas por los hombres (Kelsh M.A., 1996).

Las mujeres informan sobre sus dolores o incomodidades con mayor frecuencia que los hombres (Traster D.E., 2004). Las trabajadoras suelen estar más predispuestas que los hombres a informar sobre sus síntomas, a entrevistarse con los supervisores para indicarles sus problemas de salud, o a someterse a seguimientos médicos, en condiciones idénticas de dolor (Punnett L., 2000). El reporte de las mujeres de mayor cantidad de síntomas que los hombres pueden reflejar diferencias en la sensibilidad ante el dolor o la incomodidad (Traster D.E., 2004). Es ampliamente conocido que las mujeres tienen un umbral del dolor más bajo que los hombres, lo que provocaría que se sintiera el dolor a menor intensidad (Fillingim B.R., 1998). Estas circunstancias podrían explicar la mayor prevalencia de DME en mujeres.

Desde la perspectiva cultural existen algunos aspectos que pueden influir en la mayor presencia de DME en las mujeres. Por ejemplo, en algunas culturas está mejor visto que las mujeres informen sobre sus dolencias (Traster D.E., 2004). Otro de los factores que puede influir es que las mujeres son, generalmente, las responsables del trabajo del hogar, el cuidado de los niños y los ancianos. En Estados Unidos se ha estimado que el 75% del trabajo del hogar lo realizan las mujeres, que el 80% del cuidado de los niños lo realizan las mujeres, tareas que se suman a sus responsabilidades laborales (Alexanderson K., 1996). Esto puede conllevar a una doble exposición a los factores físicos y psicológicos de estrés. Cuando la exposición al riesgo se produce en el trabajo y en el hogar, el tiempo de recuperación se reduce. Se ha observado, por ejemplo, que en los puestos con pantallas de visualización de datos

las mujeres con hijos jóvenes son más propensas a padecer DME que los hombres o que otras mujeres (Bergqvist U., 1995).

Existen ciertos factores biológicos que están directamente relacionados con las diferencias entre géneros en los DME. Por ejemplo, el riesgo de padecer síndrome del túnel del carpo aumenta durante el embarazo (Voitk T., 1983). Esto puede deberse a los cambios en la respuesta inflamatoria durante este tiempo (Traster D.E., 2004). Las hormonas sexuales pueden ocupar un papel regulador de la función conectiva de los tejidos. Tanto los tendones como los ligamentos tienen receptores estrogénicos y probablemente responden a los cambios hormonales (Hart T.R., 1998). Las fluctuaciones hormonales que ocurren durante el ciclo menstrual, durante el embarazo o con el consumo de anovulatorios pueden contribuir a diferencias en la regulación de los tejidos conectivos (Traster D.E., 2004).

Otro factor individual que podría explicar las diferencias en los DME entre géneros es la tolerancia a la carga biomecánica. Las mujeres tienen entre un 25 y 30% menos fuerza que los hombres (Jager M., 1991). Además las fibras musculares que componen el músculo trapecio difieren entre géneros (Lindman R., Fiber Type Composition of the Human Male Trapezius Muscle: Enzyme-Histochemical Characteristics, 1990) (Lindman R., Fiber Type Composition of the Human Male Trapezius Muscle: Enzyme-Histochemical Characteristics, 1991). Las mujeres tienen más fibras tipo I (también llamadas rojas o de contracción lenta) que los hombres que

tienen fibras tipo IIa y IIb (llamadas blancas o contracción rápida). Dicha circunstancia podría explicar estas diferencias en la prevalencia.

Las diferencias sensoriales entre los géneros también parecen influir en los DME (Traster D.E., 2004). Las mujeres parecen ser más sensibles a los olores, tacto y gusto (W., 1987). El umbral de dolor más bajo que presentan las mujeres puede deberse precisamente a la mayor sensibilidad de su sistema nervioso a estímulos externos. En el lugar de trabajo, esta sensibilidad sensorial mayor puede influir en mayor estrés psicológico, por ejemplo, en lugares ruidosos, este puede afectar más a las mujeres aumentando su estrés psicológico y como consecuencia afectando su tensión muscular y a niveles de dolor o incomodidad (Traster D.E., 2004).

No todos los estudios sostienen la mayor presencia de DME en las mujeres. Los hombres parecen presentar más lesiones de espalda por levantamiento de cargas (Hooftman W.E., 2004). La V encuesta sobre condiciones de trabajo, publicada por el INHST (Trabajo, 2003), concluye que los hombres presentan un porcentaje mayor de dolencias en la parte baja de la espalda, siendo al contrario en las patologías de la parte alta de la espalda. Estos resultados pueden deberse a que, generalmente, los trabajos que implican levantamiento de cargas o aplicación de fuerzas, ambas tareas están asociadas a DME (Bernard, 1997), son asignadas a los hombres. También son los hombres quienes suelen manejar herramientas que transmiten vibraciones a la zona del cuello-hombro y por ello, en ocasiones, y en determinados entornos laborales, presentan más dolencias músculo-esqueléticas en dichas zonas corporales.

1.4.2.3. INFLUENCIA DE DETERMINADAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EN LOS DME.

El peso, la estatura y el índice de masa corporal (IMC) han sido identificadas como factores de riesgo potenciales para los DME, especialmente para el síndrome del túnel del carpo y la hernia de disco lumbar (Bernard, 1997).

En relación con el síndrome del túnel del carpo, en principio se pensó que el tamaño reducido del canal carpiano aumentaba el riesgo de padecer dicha dolencia, sin embargo investigaciones posteriores han rechazado dicha hipótesis (Werner R.A., 1994). Por otro lado, sí parece existir una fuerte relación entre la obesidad y el desarrollo del síndrome del túnel del carpo (Werner R.A., 1994).

Respecto a la hernia del disco lumbar parece existir relación entre la estatura y dicha dolencia. La media de la estatura de las personas que padecen esta dolencia es mayor a las personas que no la presentan (C., 2000).

Respecto a la relación entre la obesidad y el dolor lumbar, no aparece una relación clara (C., 2000). Por ejemplo, en un estudio realizado sobre las diferencias en el levantamiento de cargas entre individuos obesos (IMC > 30) y de peso normal (IMC < 25), se concluye que, contrariamente a los resultados esperados, los individuos del grupo con mayor IMC realizaban movimientos más dinámicos durante los levantamientos que los del grupo de menor IMC. Sin embargo, de acuerdo a varios

autores, los resultados obtenidos cuestionan la utilidad del IMC como medida de la obesidad y pueden explicar el porqué de la limitada evidencia de la relación entre el IMC y la incidencia del dolor en la parte baja de la espalda observada en la literatura (Xu X., 2008). Contrariamente al resultado descrito, otros estudios sí relacionan la obesidad con el riesgo de padecer lesiones lumbares (Shiri R., 2008) (Kortt M., 2002) (Webb R., 2003) (Woolf A.D., 2006) (Tsuritani I., 2002).

La relación entre el sobrepeso y los DME en el cuello y los hombros es confusa (Mishra S.K., 2005), algunos autores suscriben la relación (Tsuritani I., 2002) mientras que otros no encuentran asociación (Webb R., 2003).

1.4.2.4. INFLUENCIA DEL TABAQUISMO EN LOS DME

La influencia entre el tabaquismo y el dolor lumbar no es clara, existen estudios que la apoyan y otros que tienen resultados contrarios (Vieira E.R., 2008) (Leboeuf Y. de C., 1995). Sería conveniente que los factores como la edad, el género, el historial de antecedentes, el esfuerzo relativo, el tabaquismo y las variables psicosociales se sometieran a posteriores estudios como factores de riesgo asociados a los DME, especialmente de la zona lumbar (Dempsey P.G., 1997).

La hipótesis de que abandonar el hábito de fumar es beneficioso para mejorar el dolor crónico de la espalda baja se apoyaría en los siguientes argumentos: al dejar de fumar disminuyen los efectos potencialmente dañinos del tabaquismo sobre la columna

vertebral, como los microtraumas producidos por la tos crónica, que pueden provocar hernia discal o la reducción del flujo sanguíneo a los discos intervertebrales y los cuerpos vertebrales, que contribuyen a su degeneración temprana y provoca la disminución de la densidad mineral de los huesos. Sin embargo, no existen suficientes evidencias para afirmar que dejar de fumar se crea sea una intervención efectiva para mejorar el dolor crónico lumbar. Esta conclusión debe ser considerada con precaución debido al reducido estudio de pruebas realizadas (Wai E.K., 2008).

El análisis de 38 estudios que investigan la asociación entre las lesiones no específicas de la espalda y el tabaquismo se obtiene una asociación positiva de dicho factor de riesgo en 18 de 26 estudios para hombres y de 18 en 20 estudios para mujeres. En el caso de la ciática y la hernia de disco se observa asociación positiva en 4 de 8 estudios para hombres y en 1 de 5 para mujeres. Respecto a la relación de haber fumado en el pasado y los dolores no específicos de la espalda, se obtiene una relación en 5 de 9 estudios para los hombres y en 5 de 6 estudios para las mujeres. Luego de revisar dichos resultados podría concluirse que la información disponible es consistente con la hipótesis planteada, y que el número de estudios disponibles en la actualidad son demasiado escasos para concluir que existe dicha relación en otras dolencias específicas como la ciática o la hernia de disco (Goldberg M.S., 2000).

Aunque la mayoría de las investigaciones se centran en la influencia del tabaquismo en el dolor de espalda, existen también los que analizan su efecto sobre otras partes del cuerpo. La relación entre el hábito de fumar y el dolor de espalda,

cuello y extremidades inferiores parece estar más presente entre los fumadores y exfumadores que en los no fumadores (Palmer K.T., 2003). La zona del cuello-hombros es más propensa a lesiones músculo-esqueléticas entre trabajadores que fuman a diferencia de los que nunca han fumado (Homström E., 1992). A pesar de esto, la influencia del tabaquismo no está clara y actualmente se encuentra bajo discusión (Gore D.R., 2006).

1.4.2.5. INFLUENCIA DEL AMBIENTE TÉRMICO EN LOS DME

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo considera entre los factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de los DME son los ambientes fríos como los excesivamente calurosos (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2000). Los ambientes muy calurosos aumentan el estado de fatiga general y con ello el riesgo de aparecer un DME de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores.

El frío puede actuar en dos formas sobre los riesgos asociados a los DME: Bien directamente, con su efecto sobre los tejidos corporales, o de manera indirecta, causando problemas derivados de la utilización de elementos de protección personal destinados a proteger del frío a los trabajadores (Hagberg M., 1995). Por ejemplo, el uso de guantes aumenta los requerimientos de la carga muscular para realizar la tarea, además la humedad ambiental y el contacto con agua fría o con productos mojados y fríos se considera un factor de riesgo potencial (Piedrahíta H., 2004). En un ambiente

frío resulta complicado determinar la fuerza necesaria para el desarrollo de una tarea lo cual puede motivar a un exceso innecesario de esfuerzo.

Por otra parte, los ambientes fríos provocan pérdida de la flexibilidad y por tanto los movimientos son más costosos de realizar y en consecuencia es más probable la aparición de un DME. Los trabajadores expuestos a frío se ven más afectados por DME, especialmente de la zona lumbar, cuello, hombros (Piedrahíta H., 2004) y rodillas (Chen F., 1991). Podría decirse que los trabajadores empleados en un almacén de alimentos refrigerados y congelados estarían más propensos al riesgo de padecer lesiones músculo-esqueléticas, especialmente de la parte baja de la espalda, que los trabajadores empleados en tipo de almacenes sin frío.

A pesar de la falta de estudios prospectivos y las diferentes hipótesis en cuanto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los DME, la evidencia médica indica que esta es multifactorial y participan un número de factores de riesgo como factores físicos, de la organización del trabajo, psicosociales, socioculturales e individuales. (BP, 1997) (Robin H., 2000)

La asociación con el factor de riesgo frío no está claramente definida, pero sigue siendo un factor de riesgo físico involucrado en la patogénesis de la enfermedad osteomuscular. (Piedrahíta H., 2004)

El frío parece estar claramente relacionado con los DME, la asociación del calor con dichas dolencias no lo es tanto debido a la falta de más estudios que lo validen.

1.4.2.6. INFLUENCIA DE LOS FACTORES PSICOSOCIALES EN LOS DME

Los factores de riesgo psicosociales son características del trabajo y de su organización, que afectan la salud de los trabajadores a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos a los que también denominamos estrés (Moncada-Lluís S.). Los DME tienen un origen multifactorial que incluye no sólo aspectos físicos sino también factores psicosociales (N.N., 2007). En consecuencia unas condiciones psicosociales mediocres pueden traducirse en la aparición de un DME (Flaspöler E., 2005) (Office for Official Publications of the European Communities, 2005) (Smith D.R. W. N., 2006).

El término psicosocial comprende una gran cantidad de factores que pueden agruparse en tres dominios: Factores asociados con el trabajo y su entorno, factores asociados con el entorno externo al trabajo y factores asociados con las características personales del individuo. A los factores del dominio del trabajo y su entorno se les denomina factores organizacionales del trabajo (Bernard, 1997).

La asociación entre los DME y los factores psicosociales es muy compleja dada la gran variedad de situaciones posibles, sobre todo en relación con los factores personales. Los principales argumentos que tratan de explicar la asociación entre los

factores psicosociales y la aparición de los DME son, en primer lugar que las exigencias psicosociales pueden generar un aumento de la tensión muscular y exacerbar el esfuerzo biomecánico de la tarea. En segundo lugar, las exigencias psicosociales pueden afectar la conciencia y el informe sobre los síntomas músculo-esqueléticos y la percepción de sus causas. En tercer lugar, los episodios de dolor provocados por los factores de riesgo físico pueden causar disfunciones crónicas en el sistema nervioso, tanto fisiológicas como psicológicas, que perpetúan el proceso crónico del dolor. Por último, en algunas situaciones de trabajo, los cambios en las exigencias psicosociales pueden estar asociados a los cambios en las exigencias físicas y a aumentar el estrés biomecánico. Los DME pueden ser consecuencia de las exigencias físicas, de las exigencias psicosociales o bien del efecto modificador de la relación entre ambas (Bernard, 1997).

Devereux (Devereux, 2004) realiza un amplio estudio sobre 8000 trabajadores, 20 organizaciones y 11 sectores económicos del Reino Unido, para determinar la influencia de los factores psicosociales y el estrés en el desarrollo de los DME. El estudio concluyó que hay una relación entre los diferentes factores psicosociales y las dolencias músculo-esqueléticas en la zona lumbar, el cuello, los hombros, el codo, el antebrazo, la mano y la muñeca. Ver tabla 11

Tabla 10. Resumen de los factores psicosociales que pueden afectar las diferentes partes del cuerpo (Devereux, 2004)

Zona expuesta a lesión osteomuscular	Factor psicosocial del trabajo
Lumbar	<p>Esfuerzo extrínseco (Presión constante de tiempo, interrupciones y distracciones, responsabilidad, horas extras, incrementar exigencias del trabajo)</p> <p>Esfuerzo intrínseco (Afectarse por la presión de tiempo, incapacidad de relajarse y desconectarse del trabajo en período de reposo, sacrificio excesivo)</p> <p>Conflicto de roles (necesidad de hacer cosas diferentes, ocuparse de peticiones incompatibles, entrar en conflictos con valores personales, asignación de tareas sin recursos)</p> <p>Amenaza de daño o lesión física</p>
Cuello	<p>Esfuerzo intrínseco (Afectarse por la presión de tiempo, incapacidad de relajarse y desconectarse del trabajo en período de reposo, sacrificio excesivo)</p> <p>Ambigüedad del futuro del trabajo</p> <p>Abuso verbal y confrontación con los clientes y el público en general</p>
Hombros	<p>Escaso soporte social</p> <p>Escasa recompensa</p> <p>Incertidumbre del futuro del trabajo</p> <p>Amenaza de daño y lesión física.</p>
Codo/antebrazo	<p>Escasa capacidad de decisión</p> <p>Escaso soporte social</p> <p>Escasa recompensa</p> <p>Conflicto de roles (necesidad de hacer cosas diferentes, ocuparse de peticiones incompatibles, entrar en conflictos con valores personales, asignación de tareas sin recursos)</p> <p>Incertidumbre del futuro del trabajo</p> <p>Amenaza de daño y lesión física.</p>
Mano/muñeca	<p>Esfuerzo intrínseco (Afectarse por la presión de tiempo, incapacidad de relajarse y desconectarse del trabajo en período de reposo, sacrificio excesivo)</p> <p>Conflicto de roles (necesidad de hacer cosas diferentes, ocuparse de peticiones incompatibles, entrar en conflictos con valores personales, asignación de tareas sin recursos)</p> <p>Incertidumbre del futuro del trabajo</p>

Fuente: The role of work stress and psychological factors in the development of musculoskeletal disorders, investigación realizada por Devereux, 2004. Página 2

Parece existir una creciente evidencia sobre la relación entre los factores psicosociales y mentales y los problemas músculo-esqueléticos (Smith D.R. W. N., 2006) (Smith D.R. W. N., 2004). Un elevado nivel de estrés parece asociado, consistentemente, con todos los problemas de las extremidades superiores (P.M., 2001); también la intensidad del trabajo, la monotonía, niveles bajos de soporte social, falta de control sobre la tarea y la insatisfacción laboral (Bernard, 1997) aparecen como factores de riesgo que influyen significativamente en los DME de las extremidades superiores.

En el sector salud, los DME son una dolencia frecuente en enfermeras, sobre todo en cuello y zona lumbar. Estas patologías son atribuidas a factores físicos y psicosociales (Ylipaa V., 1997) (Brulin C., 1998) (Gunnarsdottir H.K., 2003) (Simon M., 2008). En el sector comercio, las cajeras de supermercados sufren de dolores en los hombros con un importante componente psicosocial entre sus causas (Niedhammer I., 1998).

En ocasiones los factores psicosociales parecen estar incluso más frecuentemente implicados con las dolencias músculo-esqueléticas en espalda y cuello que los factores físicos (Simon M., 2008). Esto ocurre con los factores como la exigencia cuantitativa del trabajo, intensidad del mismo (Kristensen T.S., 2005), influencia del trabajo en la medición de control del entorno y la relación entre el esfuerzo del trabajador y la remuneración obtenida.

La angustia psicológica y el entorno de trabajo (además de otros factores no psicosociales como los demográficos, la discapacidad funcional, el reporte de dolor y de episodios previos) se identifican como factores importantes de pronóstico de las discapacidades en la zona baja de la espalda (Crook J., 2002).

Los ambientes de trabajo psicológicamente mediocres y con escaso soporte social presentan una mayor frecuencia de dolores en cuello y hombros (Linton S.J., 1989). La reacción negativa al estrés (tensión, agotamiento) durante el trabajo, se asocia a una mayor actividad muscular en el músculo trapecio y a una menor cantidad de reposo de dicho músculo (D, 2006). También la baja autonomía de decisión parece provocar una mayor presencia de dolor en las extremidades superiores, espalda y caderas (Wang P.C., 2005).

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2000) señala que aunque existen pruebas que apoyan esta relación, es difícil concluir si tales reacciones participan de un modo significativo en el desarrollo de los DME o si dichas reacciones se deben sencillamente al deterioro funcional y el dolor. Por su parte la Comisión Europea (Comisión Europea, Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales, 2000) ha elaborado una guía con el objetivo de prevenir el estrés en el trabajo y con ello tratar de reducir una amplia gama de trastornos, enfermedades y malestares, así como evitar la disminución en la productividad.

Numerosas investigaciones e iniciativas de organizaciones destinadas a preservar la salud de los trabajadores (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2000) (Bernard, 1997) (Lindman R., Fiber Type Composition of the Human Male Trapezius Muscle: Enzyme-Histochemical Characteristics, 1991) (Comisión Europea, Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales, 2000) (OIT-OIMS, 1984) parecen coincidir en que los factores de riesgo psicosociales se relacionan con los DME en distintas partes del cuerpo (extremidades superiores, cuello y espalda), si bien subrayan la necesidad de ampliar las investigaciones para clarificar dicha asociación.

Se reconoce que la etiología de las DME es multifactorial, y en general se consideran cuatro grandes grupos de riesgo:

- ✓ Los factores individuales: capacidad funcional del trabajador, hábitos, antecedentes., etc.
- ✓ Los factores ligados a las condiciones de trabajo: fuerza, posturas y repetición.
- ✓ Los factores organizacionales: organización del trabajo, jornadas, horarios, pausas, ritmo y carga de trabajo.
- ✓ Los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y sistemas de trabajo: temperatura, vibración, entre otros

1.5. FACTORES CONTRIBUYENTES A LA APARICIÓN DE LOS DME

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007), los factores que contribuyen a la aparición de DME son los siguientes:

1.5.1. Fuerza- Cargas

Esfuerzo físico que demanda trabajo muscular que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción técnica determinada o una secuencia de acciones.

La necesidad de desarrollar fuerza en las acciones puede deberse a la necesidad de mover o mantener instrumentos y objetos de trabajo, o bien, a la necesidad de mantener segmentos corporales en una determinada posición. La fuerza puede, por tanto, estar ligada a acciones (contracciones) estáticas, o bien, a acciones (contracciones) dinámicas. En el primer caso se habla generalmente de carga.

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.

1.5.2. Posturas

Las posturas son las posiciones de los segmentos corporales o articulaciones que se requieren para ejecutar la tarea.

- ✓ **Postura Prolongada:** Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más)
- ✓ **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.
- ✓ **Postura Forzada:** Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.
- ✓ **Posturas Antigravitacionales:** Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.

1.5.3. Movimientos repetidos-Repetitividad

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. (Ministerio de la Protección Social, 2006)

1.5.4. Vibraciones

Las vibraciones se entienden por el movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos.

Las vibraciones en el ámbito laboral se originan, entre otras cosas, por máquinas, herramientas y vehículos. En tanto que, los riesgos que producen las vibraciones, dependerá del tiempo a que está sometido el cuerpo humano y la frecuencia de la vibración.

Los especialistas dividen las vibraciones en dos tipos: vibraciones de cuerpo entero y vibraciones transmitidas a la extremidad superior. (FISO. Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2011)

1.5.5. Entornos de trabajo fríos.

La exposición laboral a ambientes fríos en la realización de trabajos al aire libre (construcción, agricultura) o en determinados ambientes industriales (cámaras frigoríficas, almacenes fríos, etc.) puede provocar riesgos de tipo térmico, dependiendo de la temperatura y la velocidad del aire. Esta exposición al frío puede producir desde incomodidad, deterioro de la ejecución física y manual de las tareas, a congelaciones en los dedos de las manos y los pies, mejillas, nariz y orejas (enfriamiento local), aunque la más grave consecuencia de ello es la hipotermia (enfriamiento general del cuerpo), que consiste en una pérdida de calor corporal (Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, 2006).

La exposición conjunta a más de un factor de riesgo incrementa la posibilidad de padecer DME (Bernard, 1997)

1.6. LAS LESIONES MÁS COMUNES

Las lesiones tipo Desórdenes Músculo Esqueléticas de miembro superior más comunes son:

1.6.1. ARTICULACIÓN DE HOMBRO

Las principales lesiones del hombro comprometen el tendón del Manguito Rotador, el Manguito Rotador es un tendón compuesto por cuatro músculos, el Supraespinoso, el infraespinoso, el subescapular y el redondo menor, y cuya función principal es la rotación del brazo y la elevación del brazo.

1.6.1.1. Tendinitis del manguito Rotador

Representan un espectro de patologías agudas y crónicas que afectan el tendón en sus cuatro componentes o a cada uno de ellos en forma aislada. Las manifestaciones agudas (a cualquier edad), pueden ser representadas por una condición dolorosa u ocasionalmente por un deterioro funcional o ambos, representando las variaciones entre inflamación de tejidos blandos (mínimo compromiso estructural) y la irritación extrema por avulsión completa (marcado

compromiso estructural). La manifestación crónica (se presenta con mayor frecuencia en la década de los cuarenta), es siempre asociada con un incremento gradual de síntomas, especialmente durante las actividades repetitivas o por encima del nivel del hombro (Ministerio de la Protección Social, 2006).

1.6.1.2. Tendinitis del supraespinoso

Es la inflamación que se ocasiona en este tendón como consecuencia de la compresión de la cabeza humeral y el acromio cuando se desliza con la elevación del brazo, el roce y la compresión repetidas suponen un microtraumatismo reiterado que producen alteraciones degenerativas en el segmento menos irrigado del tendón.

1.6.1.3. Síndrome de pinzamiento Subacromial:

Es un trastorno caracterizado por la compresión de la bursa supraespinosa en el tendón supraespinoso o el tendón del bíceps entre la tuberosidad mayor y el arco coracoacromial.

1.6.1.4. Bursitis Subdeltoidea o subacromial

La bursitis Subacromial es la inflamación de la bursa que cubre los tendones del manguito rotador en el hombro, que están inmediatamente por debajo del acromion (hueso más lateral de la escápula). La bursa cumple la función de proteger del roce

entre el hueso y los tendones, para que no toquen directamente con el hueso y contiene una mínima cantidad de líquido en su interior. Cuando esta bolsa se inflama por distintas razones, aumenta el líquido dentro de ella y se comprime entre el acromion y los tendones del manguito rotador. La bursitis es secundaria a la degeneración calcificación o traumatismos del manguito rotador.

1.6.1.5. Ruptura del manguito rotador

Esta ruptura puede ser parcial o total, aumentando su incidencia y magnitud con la edad, puede transcurrir tras un trauma, pueden ser asintomáticas hasta producir dolor con la abducción y flexión acompañada con limitación a los grados de movimiento.

Las lesiones del manguito rotador pueden explicarse por mecanismos intrínsecos (alteración de propiedades intrínsecas del tendón), extrínsecos (pinzamiento subacromial) y biomecánicos (fuerza tensil). Si el esfuerzo es mantenido de forma sostenida o con una repetición alta que impide los mecanismos de recuperación, como se presenta en los trabajos repetitivos (ciclos menores de 1 minuto) o muy concentrados (el tiempo efectivo de trabajo es mayor que los tiempos de recuperación), la lesión se presentará por fatiga, compromiso vascular y estructural de los tendones (Ministerio de la Protección Social, 2006).

1.6.2. ARTICULACIÓN DE CODO

1.6.2.1. EPICONDILITIS

Las epicondilitis son tendinopatías insercionales que se explican porque a nivel de las éntesis las tensiones son menores originando cambios propios del desuso como debilidad y adelgazamiento del tendón, susceptibles a lesionarse cuando se sobre esfuerzan los grupos musculares comprometidos (extensores de muñeca y supinadores para la lateral y flexores de muñeca y pronadores para la medial).

Se ha relacionado con la práctica de deportes de raqueta, particularmente de tenis, en mayores de 30 años en quienes se presenta 71 entre el 18 y 30%, pero solamente entre el 5 y 10% de los pacientes con epicondilitis practican este deporte. En la población general se relaciona con la edad, con máxima incidencia entre los 30 y 50 años y con el mayor tiempo de exposición en la vida laboral. (Ministerio de la Protección Social, 2006)

1.6.2.2. EPITROCLEITIS

La Epitrocleititis o “codo del golfista” es una lesión por esfuerzo repetitivo en el movimiento de supinación forzada. Los tendones de los músculos del primer plano del antebrazo ventral, que presentan un origen en la Epitróclea (Epicóndilo medial), se inflaman por incremento de la tensión y la manifestación clínica de una lesión por

sobreuso de los tendones de los músculos que se originan en la epitróclea, y cuyos tendones han sobrepasado su capacidad para adaptarse a las tensiones generadas por los músculos pronadores, que eventualmente pueden presentar acortamiento y o debilidad y al continuar expuestos a la tensión por continuos movimientos de pronación-supinación forzada (Ministerio de la Protección Social, 2006).

1.6.3. ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA

1.6.3.1. TENDINITIS DE DE QUERVAIN

Inflamación que produce una estenosis del canal osteofibroso sinovial situado en la estiloides radial por el que discurren los tendones del abductor largo y el extensor corto del pulgar. Se produce al realizar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales o radiales repetidas o forzadas de la mano.

A pesar de que la incidencia y prevalencia de la enfermedad De Quervain no ha sido bien establecida, reportes de estudios limitados indican que las mujeres son más frecuentemente afectadas que los hombres y la edad de inicio está entre los 30 y los 60 años. (Ministerio de la Protección Social, 2006).

1.6.3.2. SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO

Es una entidad clínica caracterizada por dolor, parestesias y entumecimiento en la distribución del nervio mediano. Es universalmente aceptado que la clínica se

presenta por compresión del nervio a su paso a través del túnel del carpo. Bajo circunstancias normales la presión tisular dentro del compartimiento de la extremidad es 7 a 8mm Hg. En el STC esta presión es siempre de 30 mm Hg, cerca del nivel en donde la disfunción nerviosa ocurre. Cuando la muñeca se flexiona o se extiende la presión puede incrementarse hasta 90 mm de Hg o más, lo cual puede producir isquemia. Esta isquemia del nervio mediano resulta en deterioro de la conducción nerviosa, originando parestesias y dolor. (Ministerio de la Protección Social, 2006).

1.6.4. OTRAS LESIONES POR FRÍO

Los efectos del frío dependen de su intensidad y duración de la exposición, lo que puede dar lugar a diferentes formas clínicas. Estas se van a clasificar según su extensión, en localizadas y generalizadas, y según la temperatura que alcancen los tejidos, en congelantes y no congelantes.

Tabla 11. Clasificación de las lesiones (TECNOS, 2008)

TIPO DE LESIÓN	LOCALIZADAS	GENERALIZADAS
No congelantes	Eritema pernio Pie de trinchera Pie de inmersión	Hipotermia
Congelantes	Congelaciones	

Fuente: Salud Laboral en los Trabajadores del Frío Industrial Tecnos 2008, Página 28

1.6.4.1. HIPOTERMIA

La hipotermia es el estado caracterizado por una temperatura corporal central o interna inferior a los 35°C.

Tabla 12. Síntomas de hipotermia (TECNOS, 2008)

GRAVEDAD	TEMPERATURA CENTRAL	CONCIENCIA	SIGNOS Y SÍNTOMAS
Leve	>32 °C	Consciente Somnolencia Desorientación	Queja de fríos Escalofríos Torpeza manual y entumecimiento Palidez cutánea Taquicardia Respiración rápida y superficial
Moderada	26 °C- 32 °C	Semiinconsciente Pérdida de memoria Cambios de conducta	Palidez patente de labios, orejas y dedos. Pueden tornarse azulados Se interrumpen los escalofríos. Rigidez muscular Reflejos osteotendinosos ausentes Dilatación de pupilas Descenso de la presión arterial y la frecuencia cardíaca y respiratoria
Grave	< 26 °C	Perdida de la conciencia, coma profundo.	Flacidez muscular Disnea o dificultad respiratoria Fibrilación ventricular Alteraciones metabólicas.

Fuente: Salud Laboral en los Trabajadores del Frío Industrial Tecnos 2008, Página 29

1.6.4.2. LESIONES NO CONGELANTES LOCALIZADAS POR LESIÓN AL FRÍO

1.6.4.2.1. Eritema pernio (sabañones)

Es una reacción cutánea e inflamatoria que aparece con reacción anormal al frío, el frío produce una constricción de las arteriolas y vénulas y conduce a una reacción inflamatoria con una histología de clara infiltración de células linfocíticas.

1.6.4.2.2. Pie de trinchera o pie de inmersión.

Lesión localizada, generalmente en las extremidades inferiores, producidas por el frío (sin alcanzar la temperatura de congelación) y la humedad, durante un periodo de tiempo de varios días. El pie se vuelve pálido, húmedo y frío, y la circulación se debilita.

Clásicamente esta patología se desarrolla en cuatro fases tras retirar la extremidad de la exposición al frío

✓ *Fase de exposición.* Se presenta una sensación de entumecimiento, que evoluciona hacia la anestesia. El edema y ampollas no suele aparecer hasta varias horas después de la exposición.

✓ *Fase prehiperémica.* Continúa en un primer momento la sintomatología de la fase de exposición, las extremidades se aprecian frías, pálidas o cianóticas y el edema aparece sobrepasando la zona de exposición. Por lo general existe una sensación de

acorchamiento de la extremidad con una anestesia parcheada, aunque se puede encontrar un aumento de la sensibilidad, incluso dolor exagerado al tacto. Los pulsos aparecen disminuidos o ausentes debido a la vasoconstricción y el edema.

✓ *Fase hiperémica.* Acontece tras un periodo de 2 o 5 horas después de la retirada del frío y su duración es de unas 2 semanas, aunque puede alargarse meses. Se manifiesta por una extremidad roja y caliente con pulsos periféricos presentes, cuadro totalmente opuesto a la fase anterior, debido a la intensa vasodilatación. El dolor en esta fase se hace especialmente intenso y hace necesario el uso de analgésicos y sedantes.

La hiperemia comienza principalmente extendiéndose hacia los dedos, sin seguir ninguna distribución específica y se limita al área de inmersión.

En este periodo se puede apreciar la presencia de ampollas sobre las partes afectas, así como ulceración y gangrena en las áreas en donde las lesiones han sido más severas, caracterizadas estas por no haber participado en la reacción hiperémica.

✓ *Fase posthiperémica.* Suele presentarse en los casos severos, con una duración de meses a años. Se caracteriza por accesos de frialdad en la extremidad afecta sin desencadenante alguno, que responden de forma muy lenta a los métodos de recalentamiento. (TECNOS, 2008)

1.7. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR ESTRÉS TÉRMICO DEBIDO AL FRÍO

Cuando el proceso de trabajo o las condiciones meteorológicas hacen imposible la eliminación de los riesgos por frío, es necesario evaluarlos para saber si se pueden

considerar aceptables para la salud o si, por el contrario, es preciso aplicar medidas para reducirlos hasta niveles aceptables.

Las condiciones térmicas en ambientes interiores, si el proceso no implica bajas temperaturas, son relativamente fáciles de modificar mediante técnicas de ingeniería, mientras que el ambiente exterior depende del tiempo y del clima, por lo que las medidas de protección que se deben aplicar son, principalmente, llevar una ropa de protección adecuada o el control de la exposición. Cuando las temperaturas son muy bajas, puede ser necesario usar protección respiratoria y ocular.

Para la evaluación del riesgo por enfriamiento general, existe el índice IREQ (Aislamiento requerido de la vestimenta), que cuantifica el aislamiento térmico que debe proporcionar la vestimenta, tanto en trabajos en espacios interiores como en exteriores, para evitar una pérdida neta de calor del cuerpo, y que podría tener como consecuencia el enfriamiento general.

Los datos de partida para dicha evaluación son las medidas ambientales de temperatura, velocidad del aire, humedad, radiación y la estimación de la carga metabólica. Con este método se puede evaluar el estrés por frío tanto en términos de enfriamiento general del cuerpo como de enfriamiento local de ciertas partes del cuerpo, por ejemplo, de las extremidades y la cara.

La evaluación de los riesgos debidos al enfriamiento localizado se puede llevar a cabo a través del índice experimental WCI (Índice de enfriamiento por el viento), especialmente indicado para exposición al frío en exteriores, basado en el poder de enfriamiento del viento. (Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, 2006).

1.8. ELEMENTOS PARA PROTECCIÓN DEL FRÍO

1.8.1. VESTIMENTA

Cuando sea inevitable trabajar en cámaras refrigeradas, los trabajadores deben estar provistos de ropas de protección que formen una barrera aislante entre la superficie del cuerpo y el medio ambiente frío.

La vestimenta debe ser adecuada y mantener la temperatura corporal por encima de 36°C. Se les debe suministrar a los trabajadores si realizan actividades con temperaturas por debajo de 4°C.

Las manos frías son importantes de tener en cuenta por la influencia que ejercen en la destreza. Los guantes cubren cada dedo individual, mientras que los mitones cubren los dedos como un grupo. Con esto encontramos que los guantes tienen más área de superficie para pérdida de calor, y los dedos no pueden calentarse entre sí. Si la destreza de los dedos no se necesita, los mitones con amarre son mejores que los guantes. Si se necesita la destreza, los guantes de amarre ceñidos a los dedos, son satisfactorios para el

frío moderado. Para un frío más intenso, se requiere de guantes multicapas, usando guantes tejidos en la parte interna y mitones de amarre en la externa. Los mitones deben extenderse más allá de la muñeca; los nuevos diseños hacen que sean fácilmente retirables para cuando se requiere destreza de los dedos, y quedan pendiendo del vestido para cuando se vuelvan a necesitar.

Los pies también se enfrían. El mejor aislante es el aire. Una estrategia es tener dos pares de medias: de algodón en la parte interna y de lana en la externa (la lana puede ser irritante de la piel).

Las piernas y el tronco no son grandes problemas. Dos o tres, o aún cuatro capas de vestidos delgados pueden usarse. Cada capa atrapa aire. Además las capas permiten la remoción de algunas de ellas cuando se hace ejercicio. Son recomendables los vestidos diseñados de tal forma que permiten que el aire escape cuando se hace ejercicio.

Cuando el cuerpo está en función de trabajo físico, la producción de calor se incrementa; por el mantenimiento del balance entre el calor producido y el calor perdido, las necesidades de protección disminuyen.

1.8.1.1. RECOMENDACIONES PARA LA VESTIMENTA

Recomendaciones Generales:

- ✓ La capa externa y la siguiente deben ser resistentes al viento.

- ✓ Utilizar calzado aislante.
- ✓ Protectores calorífugos en cabeza, orejas y nariz.
- ✓ Que no comprima el cuerpo.
- ✓ Una vez finalizada las tareas, la ropa debe quedar en lugares aireados que le permitan secarse. Si es posible se deben tratar con aire caliente.

Recomendaciones Específicas:

En caso de efectuar trabajos por periodos de tiempo prolongados en el cuarto frío a temperaturas menores a -4°C , debemos pensar en:

- ✓ Ropa interior: Es conveniente utilizar camisetas y ropa interior de algodón.
- ✓ Calcetines: no deben llevarse calcetines estrechos, ya que pueden dificultar la circulación. Es mejor que lleven mucha lana en su composición.
- ✓ Pantalones: deben ser de lana o de tipo isotérmico, incluso acolchados. Deben ser largos. Es preferible suprimir los cinturones que pueden llegar a comprimir y tender por lo tanto a disminuir la circulación.
- ✓ Botas: las botas de piel y forro de caucho aislante.
- ✓ Camisa: son preferibles las de lana. Un suéter sobre una camisa de algodón resulta adecuado. La camisa conviene que sea holgada, y alguna de sus partes conviene que salga fuera del pantalón.
- ✓ Pantalones aislantes: van sobre el pantalón normal; para facilitar el poner el calzado.
- ✓ Anorak: no muy ajustado. Un cinturón lo ajustará a la cintura.
- ✓ Gorro: protegerá la cabeza y cuello llevando una abertura para la cara.

- ✓ Guantes: lo mejor sería manoplas (mitones), pero limitan la agilidad de los dedos.
- ✓ Por eso lo ideal es tener manoplas y guantes poniéndose los que el trabajo requiera.

Para trabajar en o por debajo de -12° C de temperatura de frío equivalente, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ El trabajador debe estar bajo constante observación (sistema de compañero o supervisión).
- ✓ La intensidad del trabajo no debe ser tan alta que cause sudoración abundante, lo cual humedece la ropa. Si se debe hacer trabajo pesado, se deben tomar períodos de descanso en resguardos calientes, dando la oportunidad de cambiar sus ropas húmedas por secas.
- ✓ Los nuevos empleados no deben trabajar tiempo completo en el ambiente frío durante los primeros días, hasta que se acostumbren a trabajar en dichas condiciones, y a solicitar la ropa protectora.
- ✓ El peso y lo voluminoso de las ropas de protección, se deben tener en cuenta en el trabajo a desarrollar por el trabajador, y en los pesos que debe levantar.
- ✓ El trabajo debe ser organizado de manera que se minimicen los períodos en que el trabajador permanece callado, ya sea de pie o sentado. Las sillas de metal no aislado, no deben usarse. El trabajador se debe proteger de las corrientes de aire en la forma más extensa posible.
- ✓ Los trabajadores deben ser instruidos en procedimientos seguros y saludables. El programa de entrenamiento debe incluir como mínimo:

- a) Procedimientos apropiados de recalentamiento y tratamientos de primeros auxilios.
 - b) Vestidos adecuados y apropiados.
 - c) Hábitos recomendables en el comer y el beber.
 - d) Cómo reconocer el congelamiento inminente.
 - e) Reconocer los síntomas y signos de la hipotermia inminente, o del frío excesivo, aunque no ocurra temblor.
 - f) Prácticas seguras de trabajo.
- ✓ No se debe laborar en ambientes fríos si se presentan cuadros febriles agudos.

1.9. RECOMENDACIONES PARA SITIOS ESPECIALES DE TRABAJO

Se han designado requerimientos especiales para los cuartos de refrigeración:

- ✓ En los cuartos de refrigeración, la velocidad del aire se debe disminuir al máximo, de manera que no exceda de 1 mt/seg en el sitio de trabajo.
- ✓ Vestidos especiales de protección contra el viento se deben suministrar, cuando existen corrientes de aire a las cuales se expone el trabajador.

Para los sitios de trabajo se requiere monitoreo continuo:

- ✓ Se debe colocar un termómetro adecuado en cualquier sitio de trabajo con temperaturas por debajo de -18°C , de manera que se puedan cumplir todos los requerimientos de los TLVs[®] (ACGIH, 2011). (Valores límites de exposición)
- ✓ Cuando la temperatura del aire está por debajo de -1°C en el sitio de trabajo, se debe medir y anotar la temperatura de bulbo seco cada cuatro horas.

✓ En sitios de trabajo cerrados, la velocidad del viento se debe medir y anotar al menos cada cuatro horas, siempre que la rata de movimiento del aire exceda de 2 m/seg.

Cualquier trauma ocurrido en condiciones de congelación o de temperaturas bajo 0, requiere especial atención porque el trabajador lesionado está predispuesto a los daños por frío. Especial cuidado se debe tener para prevenir la hipotermia y la congelación o daño de los tejidos, además de dar el tratamiento de primeros auxilios necesario (ACGIH, 2011).

1.10. LEGISLACIÓN ACTUAL DE COLOMBIA EN MATERIA DE SALUD OCUPACIONAL.

Se encuentra escasa normatización sobre trabajo en ambientes fríos.

Resolución No. 2400 de mayo 22 de 1979, establece en el título III, capítulo I "De la temperatura, humedad y calefacción", en su artículo 65 lo siguiente (ARSEG, 2013):

"En los establecimientos de trabajo en donde se realicen operaciones o procesos a bajas temperaturas (cuartos fríos, etc.), los patronos suministrarán a los trabajadores, overoles de tela semipermeable, con relleno de material aislante, forro respectivo y cremallera, capucha del mismo material con espacio libre para los ojos, nariz y boca; botas de caucho de media caña de tipo especial con cremallera para introducir los zapatos del operario; dos guantes interior y exterior".

"Parágrafo: En los cuartos fríos a temperaturas muy bajas entre 0° y -20°C o menores, los trabajadores no utilizarán zapatos de suela de caucho esponjosa; permanecerán en los cuartos fríos por períodos cortos de dos a cuatro horas, por parejas, con descanso de una hora, y tomarán las precauciones para evitar el entumecimiento y la contracción de los músculos faciales y de otras partes del cuerpo".

1.11. CUESTIONARIO NÓRDICO EPIDEMIOLÓGICO (al, 1987)

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.

Este instrumento es piedra angular de las investigaciones epidemiológicas de los DME para la recolección de información confiable de datos.

El cuestionario fue creado por Kourinka y permite ser aplicado en múltiples sectores económicos y permite recolectar información sobre dolor, fatiga y disconfort de diferentes segmentos corporales.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar las evidencias epidemiológicas de la relación de la exposición a bajas temperaturas y el desorden músculo esquelético de la población trabajadora en un centro de distribución y despachos de una empresa de alimentos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Determinar el tipo de relación entre el factor de riesgo frío y los DME de la población trabajadora en una empresa del sector alimentos del departamento de Antioquia.
- ✓ Conocer los posibles desordenes músculo esqueléticos ocasionados por el factor de riesgo frío.
- ✓ Interpretar el resultado del cuestionario nórdico estandarizado aplicado en una muestra de los trabajadores de despachos y del centro de distribución.
- ✓ Emitir recomendaciones de acuerdo con los hallazgos encontrados en el estudio realizado.

3. METODOLOGÍA

3.1 Población y Muestra

La población está constituida por Auxiliares de producción de una empresa de alimentos donde manipulan productos cárnicos y lácteos, pertenecen a las áreas de: Beneficio de cerdos, desposte, despachos, empaque de productos lácteos, laboratorio y pesaje.

En total la población de la empresa son 6000 asociados en todo el país, distribuidos en 14 plantas con diferentes procesos.

Las plantas de San Pedro de los Milagros y Santa Rosa de Osos en el departamento de Antioquia se eligieron por ser las plantas donde existían los procesos a baja temperatura y el tipo de procesos realizados en estas. Para el estudio se definió hacer una comparación entre las personas que laboran a menos de 2° Celcius contra las personas que laboran a más de 9° Celsius, población que se encuentra en las plantas elegidas. La población que labora en las dos plantas con condiciones determinadas como expuestos a frío son 50 personas, 47 en la planta de Santa Rosa de Osos y 3 en la planta de San Pedro de los Milagros.

Las plantas elegidas se encuentran en condiciones climáticas y geográficas similares, Santa Rosa de Osos se encuentra a una altitud de 2550 msnm (metros sobre el nivel del mar) y una temperatura promedio de 13° Celsius; San Pedro de los Milagros

se encuentra a una altura de 2475 msnm (metros sobre el nivel del mar) y una temperatura promedio de 14° Celsius.

Se tomó una muestra en total de 107 personas, de las cuales se incluyeron los expuestos a condiciones de frío y una población similar no expuesta a esas condiciones de frío. En condiciones de frío se evaluaron 50 personas y no expuesta 57 personas.

En las plantas escogidas se encuentran estos cuatro procesos que cumplían con las condiciones de temperatura apropiadas para el estudio que pretendíamos realizar; los puestos son descritos a continuación:

Desposte: Separación de carne de la parte ósea, a través de diferentes cortes que se realizan a cada una de las diferentes especies: Reses, cerdos y terneros. Personal expuesto a condiciones de frío.

Despachos: Separar los diferentes pedidos de acuerdo a los requerimientos del cliente, y realizar el respectivo cargue de cada uno de los vehículos. Personal expuesto a condiciones de frío.

Beneficio: 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. Personal no expuesto a condiciones de frío.

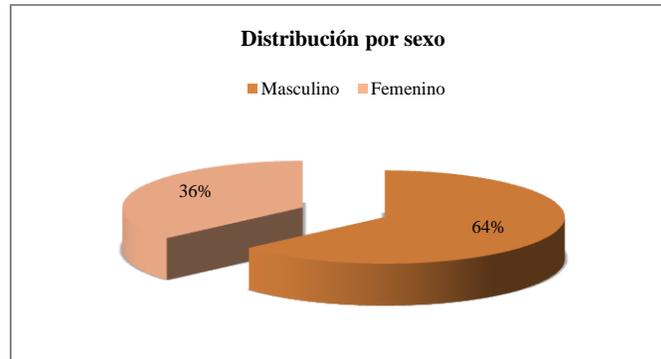
Empaque: Procedimiento que se realiza para los productos lácteos que producen en las plantas. Personal no expuesto a condiciones de frío.

El error fue de 5% y un nivel de confianza del 95%, dado que es un primer estudio exploratorio y que no se conocen otros similares en nuestro medio, como también por las limitaciones de índole presupuestal y de tiempo de los investigadores.

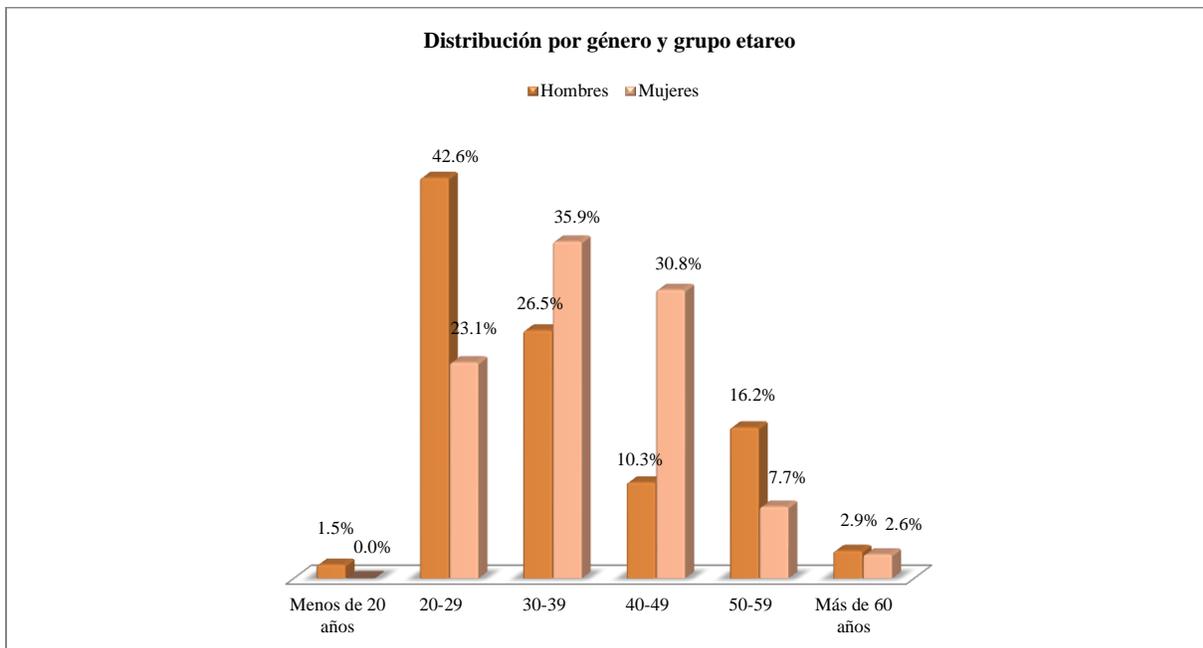
El tamaño muestral se calculó escogiendo toda la población expuesta a condiciones de frío (50) y un grupo control similar de población no expuesta (57), se eligió a conveniencia por las limitaciones de tiempo para el estudio.

Luego se hizo una distribución proporcional de acuerdo con las variables de género, edad, antigüedad en el oficio, segmento afectado. Ver graficas a continuación.

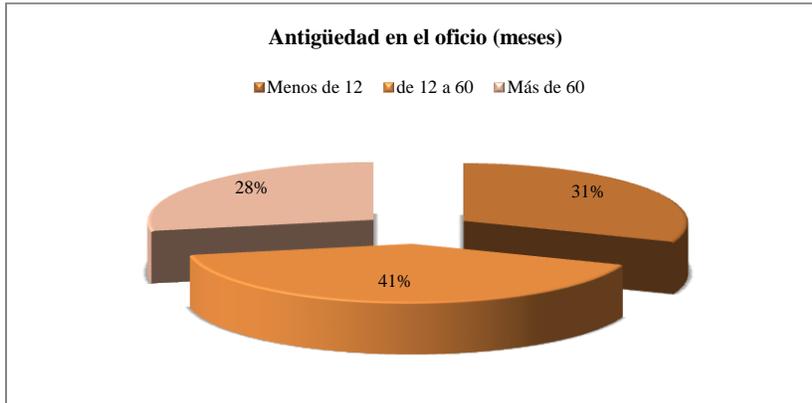
Grafica 1. Distribución por género de la población evaluada.



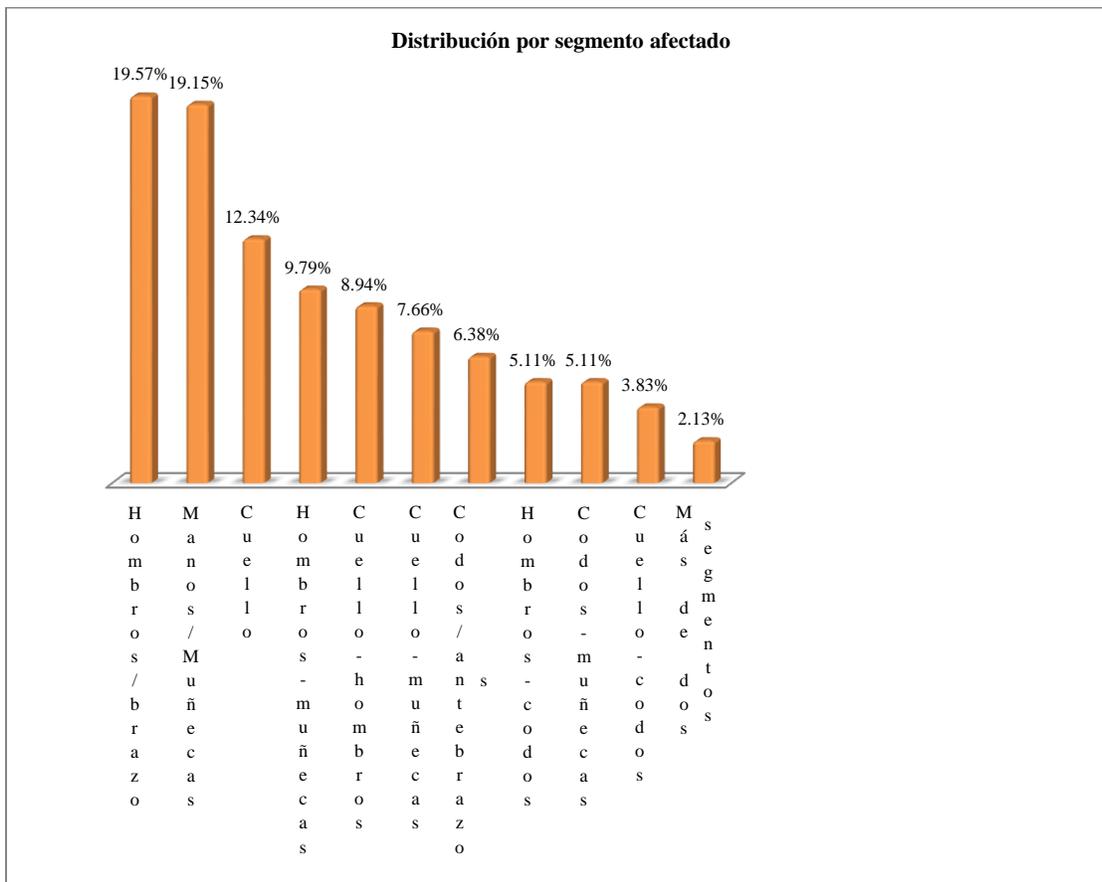
Grafica 2. Distribución por grupos etáreos y género



Grafica 3. Distribución por antigüedad en el oficio.

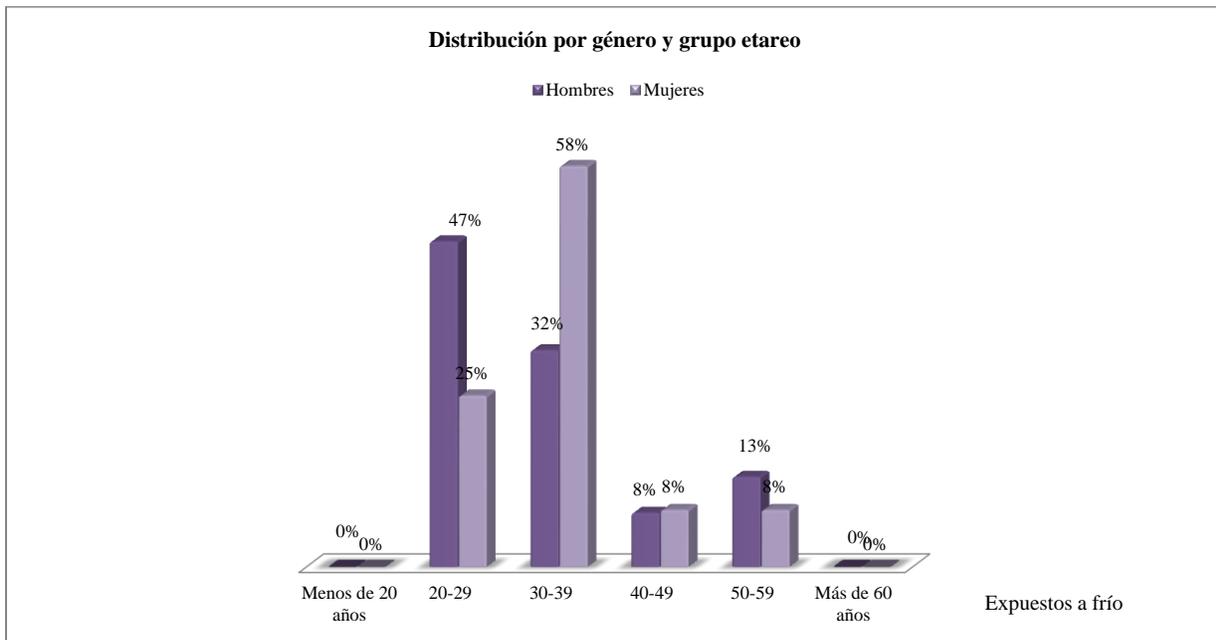


Grafica 4. Distribución por segmento afectado

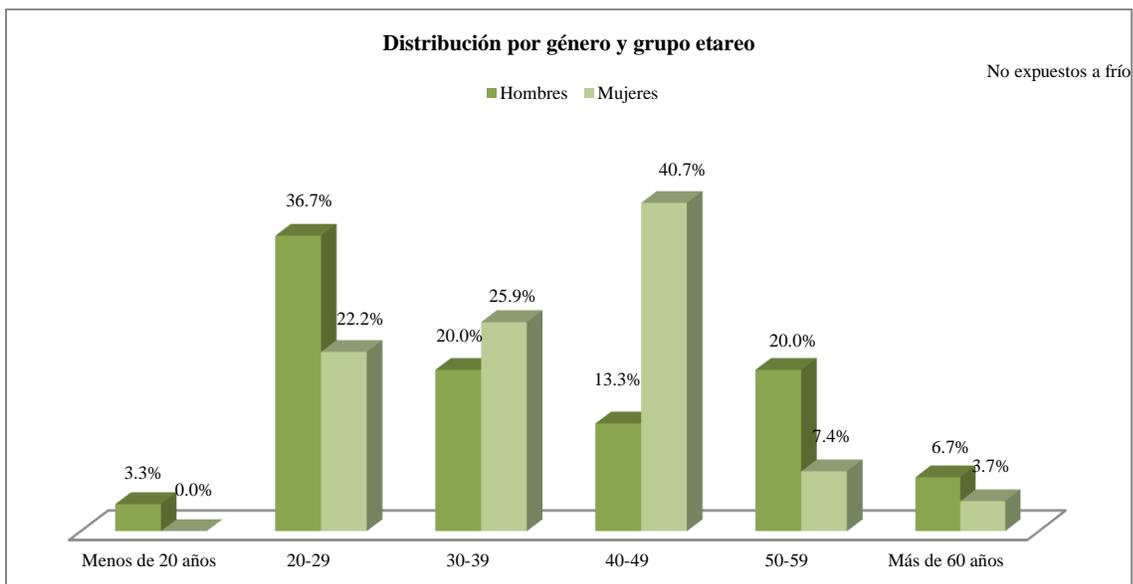


3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA

Grafica 5. Distribución de la población por grupos etáreos y sexo, expuestos al factor de riesgo frío.



Grafica 6. Distribución de la población por grupos etáreos y sexo, no expuestos al factor de riesgo frío.



Se realizó una visita inicial a la empresa para conocer la problemática y las condiciones de exposición a frío, se tuvo una reunión con el médico ocupacional de la empresa, en la cual se definió las plantas a visitar de acuerdo a las que tuvieran los oficios donde hay exposición a condiciones frías.

En esta visita se realizó el acuerdo sobre el manejo de la información y su confidencialidad, las condiciones de seguridad y los requisitos para ingreso a cada una de las plantas y se acordaron las fechas de visitas con los auxiliares de Salud Ocupacional de cada planta.

Se realizaron las visitas a las dos plantas escogidas en las fechas pactadas, allí se determinó las personas que se les iba a aplicar el cuestionario Nórdico Epidemiológico, el cual se modificó de acuerdo a las características de la empresa y previa firma del consentimiento informado. Luego se procedió a recoger los datos, los cuales se les realizó un manejo estadístico a través del programa de manejo de datos estadísticos R[®] y RStudio[®] y se construyó la base de datos a través del programa Excel[®] de Microsoft.

Se realizó regresión logística de tipo binomial (Regresión Logística, 2014) para predecir el resultado de una variable categórica (una variable que puede adoptar un número limitado de categorías) en función de las variables independientes o predictoras. Esto nos permitió obtener el coeficiente β y la probabilidad $Pr(>|z|)$ para

determinar los Odds de éxito, lo que posteriormente nos permitiría realizar el análisis respectivo y obtener las conclusiones pertinentes.

3.3. DISEÑO DEL ESTUDIO

Es un estudio exploratorio transversal (cross sectional) realizado con fuentes primarias de información. Es exploratorio porque es la primera vez que se evalúan variables de factor de riesgo en el puesto de trabajo de los trabajadores expuestos a condiciones de frío con métodos del área de ergonomía utilizados en el sector empresarial e industrial y transversal porque en el mismo momento que se evalúa el factor de riesgo, se evalúa el efecto.

3.3.1. VARIABLES

3.3.1.1. VARIABLE PRINCIPAL, O DEPENDIENTE

✓ Presencia de síntomas del miembro superior por trauma acumulativo evaluadas por síntomas frecuencia, duración y grado de dolor.

3.3.1.2. VARIABLES EXPOSICIÓN

- ✓ Frío: Exposición a condiciones climáticas por debajo de 2° Celsius
- ✓ Personales: Antigüedad en el oficio.

3.3.1.3. VARIABLES DE CONTROL

Edad, Sexo, Peso, Talla, IMC, antecedentes o enfermedades, mano dominante.

3.4. ASPECTOS ÉTICOS

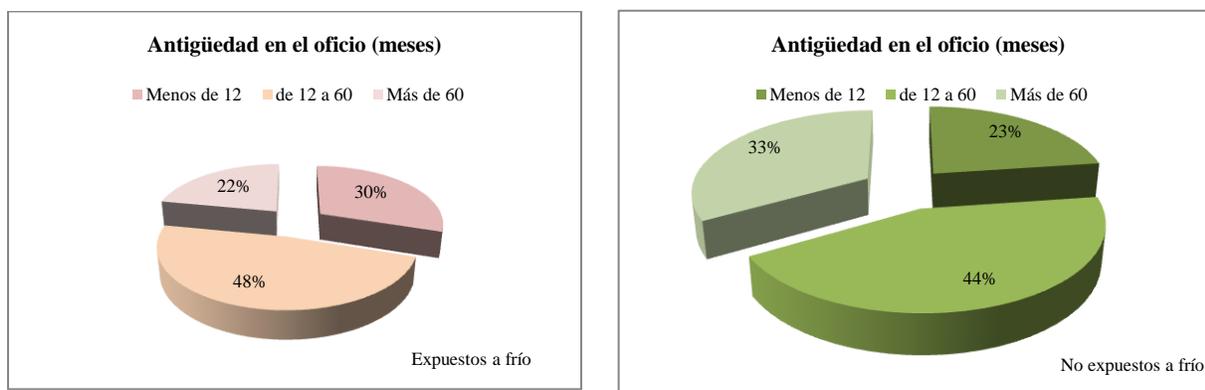
Se realizó un documento de consentimiento, ver anexo 2, para cada una de las personas a evaluar, el cuál fue previamente firmado y donde se aclararon los siguientes aspectos:

- ✓ Los objetivos del estudio
- ✓ Confidencialidad total de la información.
- ✓ Los cuestionarios a realizar.
- ✓ Hacia quienes está dirigido.
- ✓ La probabilidad de publicación de los resultados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

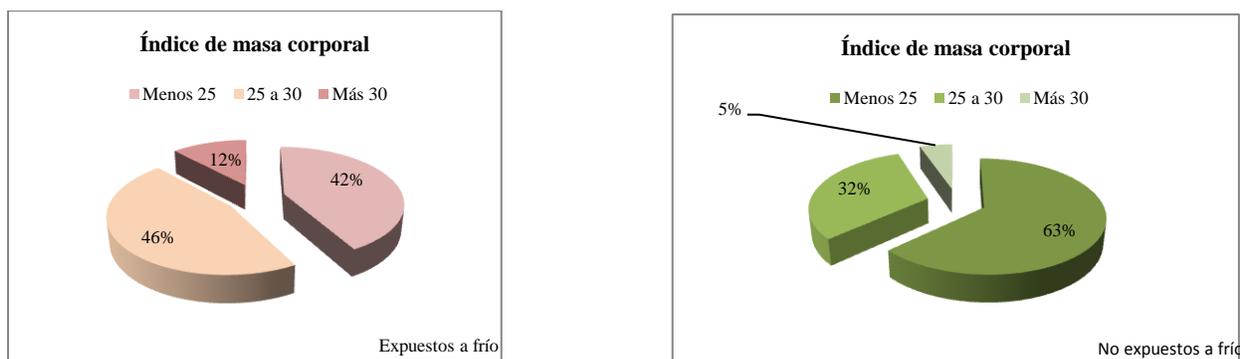
La población evaluada se tabuló de manera comparativa, arrojando los siguientes resultados, de acuerdo a las variables del cuestionario Nórdico, arrojó el siguiente resultado:

Grafica 7. Antigüedad en el oficio



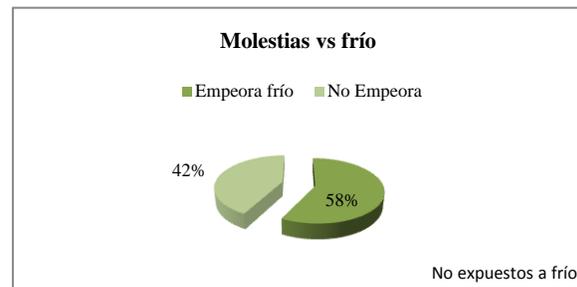
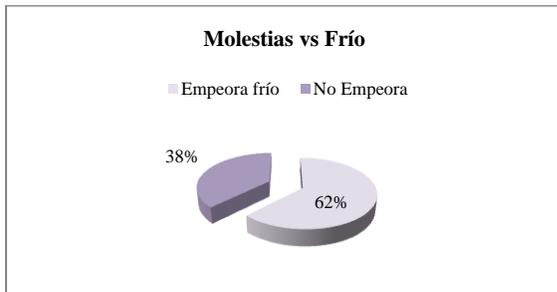
De la población expuesta a frío el 48% tiene una antigüedad en el oficio de 12 a 60 meses, la no expuesta es el 44% con esa misma antigüedad.

Grafica 8. Índice de masa corporal



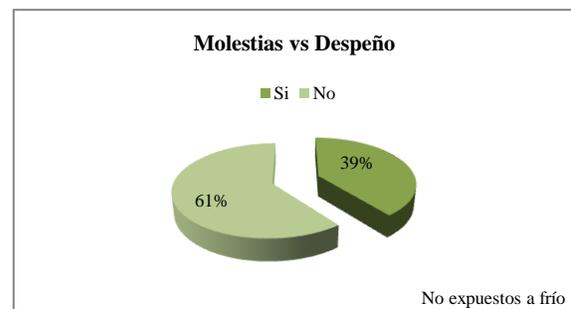
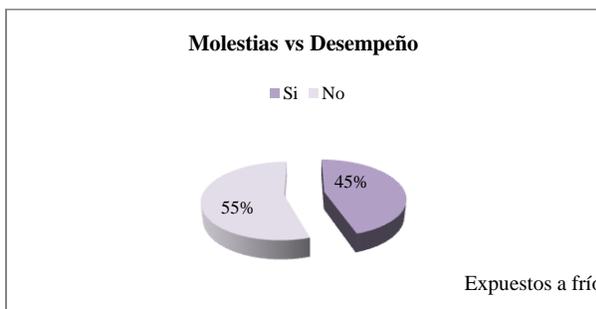
La población expuesta a frío tiene mayor tendencia a tener sobrepeso y obesidad en comparación con la no expuesta.

Grafica 9. Molestias y exposición a frío



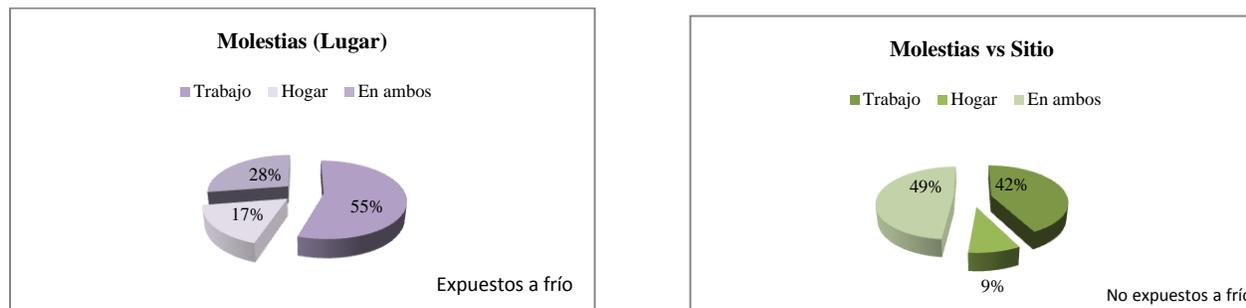
Frente a las molestias agravadas por la sensación de frío, la población expuesta manifiesta que empeora en un 62% y la no expuesta en un 58%.

Grafica 10. Molestia y desempeño laboral



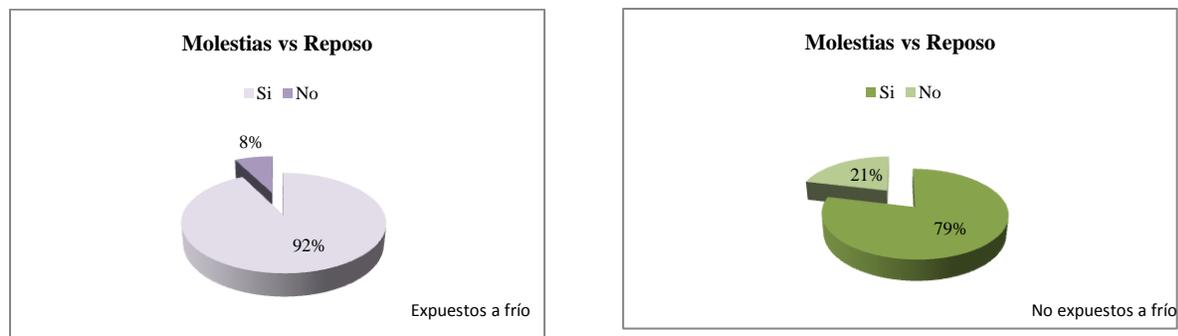
La mayoría de la población evaluada manifiesta que no se le afecta su desempeño laboral por la molestia osteomuscular que refieren, siendo un 55% de los expuestos a frío y un 61% en los no expuestos a frío.

Grafica 11. Lugar donde se sienta más la molestia



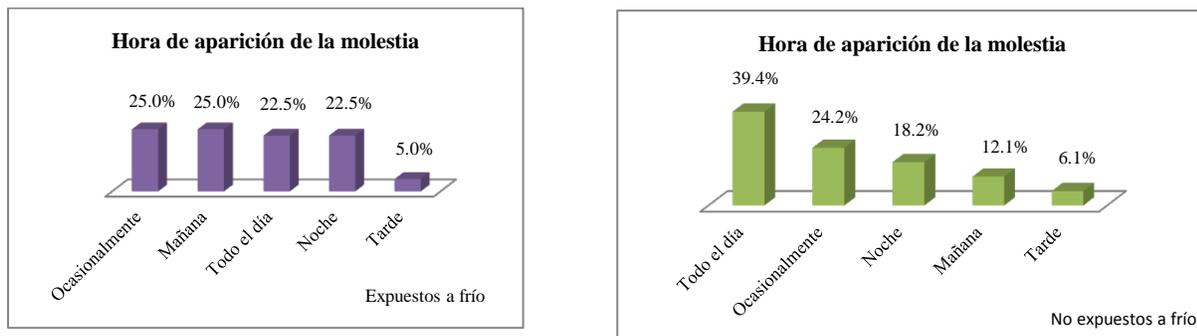
La población evaluada relata que la molestia percibida es peor en el lugar de trabajo en un 55% para los expuestos a Frío y un 42% para los no expuestos a frío. Esta misma población relata que el sitio donde se percibe la molestia es similar en el hogar o en el trabajo en un 49% de los no expuestos y un 28% de los expuestos a frío. Cabe anotar que ambos municipios donde se encuentran las plantas son de temperatura baja.

Grafica 12. Molestias y reposo



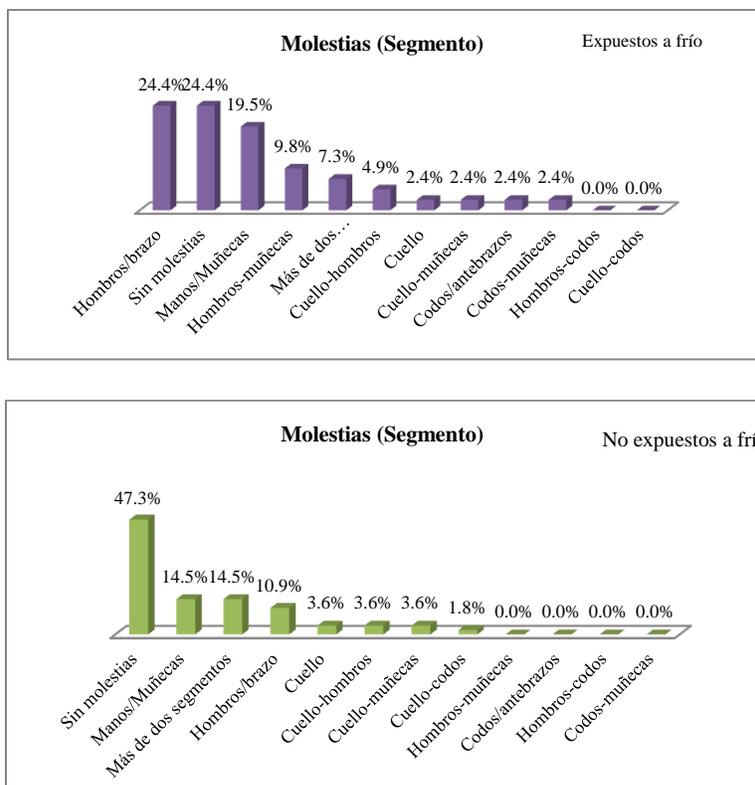
La población evaluada reporta que el reposo mejora su condición de molestia osteomuscular en un 92% para los expuestos a frío y en un 79% para los no expuestos a frío

Grafica 13. Hora de aparición de las molestias



Con respecto a la hora en que se presenta la molestia osteomuscular, la población no expuesta manifiesta en un 39,4% que les molesta durante todo el día, la población expuesta relata en un 25% que sienten la molestia en la mañana o de manera ocasional.

Grafica 14. Segmento corporal donde se genera la molestia



El 47,3% de la población no expuesta a frío relata que no tienen molestias, comparado con un 24,4% de los expuestos a frío. En la población expuesta a frío se encuentra que el segmento más comprometido es el hombro/brazo en un 24,4% y mano/muñeca en un 19,5%. La población no expuesta a frío relata que el principal segmento corporal afectado es mano/muñeca en un 14,5%.

4.1. ANÁLISIS DE PROBABILIDADES

Se analiza el comportamiento de la variable dolor determinado por el segmento corporal contra las variables dependientes principales. El hecho de encontrar una $Pr > 0.05$ significa que esta variable no tiene influencia con la variable dependiente, es decir no nos ayuda a explicar el fenómeno que nos interesa que es el dolor. Ver tablas siguientes:

Notas para las siguientes tablas:

- 1) El número cero significa la ausencia de la variable y uno la presencia de ella.
- 2) Variable de interés antes del símbolo ~, factores luego de éste.
- 3) Sólo se muestra el coeficiente de '**SexoM**' (Masculino). El de '**SexoF**' (Femenino) es siempre cero.
- 4) El 'Intercepto β_0 ' es aquel que en el modelo de Odds no acompaña ninguna variable

Tabla 13. Probabilidad de sentir dolor en cuello

Cuello~Frío+Sexo+Edad+IMC		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
Intercepto β_0	-3.9495	0.0352
Frío	0.3359	0.5048

Cuello~Frío+Sexo+Edad+IMC		
SexoM	-1.2320	0.0104
Edad	0.0151	0.4944
IMC	0.1167	0.1188

Con respecto al segmento cuello se encontró que el sexo masculino tiene más probabilidad que se presente dolor en cuello; las variables de frío, edad e índice de masa corporal no tienen influencia en la presencia del dolor.

Tabla 14. Probabilidad de sentir dolor en hombro

Hombro~Frío+Sexo+Edad+IMC		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
Intercepto β_0	-1.9723	0.2347
Frío	1.5383	0.0012
SexoM	-0.5765	0.2060
Edad	0.0335	0.1021
IMC	0.0029	0.9652

Con respecto al segmento hombro se encontró que la exposición a condiciones frías tiene más probabilidad que se presente dolor en dicho segmento; las variables de sexo, edad e índice de masa corporal no tienen influencia en la presencia del dolor.

Tabla 15. Probabilidad de sentir dolor en codo

Codo~Frío+Sexo+Edad+IMC		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
Intercepto β_0	-3.8232	0.1182
Frío	0.5201	0.4221
SexoM	-0.9135	0.1298
Edad	0.0550	0.0396
IMC	0.0058	0.9519

Con respecto al segmento codo se encontró que ninguna variable influye para que se presente el dolor en dicho segmento.

Tabla 16. Probabilidad de sentir dolor en mano

Mano~Frío+Sexo+Edad+IMC		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
Intercepto β_0	1.7878	0.2822
Frío	1.3222	0.0052
SexoM	-0.8183	0.0698
Edad	0.0187	0.3567
IMC	-0.1192	0.0894

Con respecto al segmento mano se encontró que la variable frío tiene más influencia para que se presente el dolor en dicho segmento; las variables de edad e índice de masa corporal no tienen influencia en la presencia del dolor. La variable sexo está muy cerca del valor límite lo que no permite dar una conclusión determinante sobre su influencia.

Tabla 17. Relación dolor en cuello y sexo

Cuello~Sexo		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
(Intercept)	-0.3629	0.2649
SexoM	-1.0795	0.0161

Tabla 18. Relación dolor en hombro y frío

Hombro~Frío		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
(Intercept)	-0.8557	0.0031
Frío	1.1784	0.0038

Tabla 19. Relación dolor en codo y edad

Codo~Edad		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
(Intercept)	-3.7228	0.0003
Edad	0.0493	0.0392

Tabla 20. Relación dolor en mano, frío, índice de masa corporal y sexo

Mano~Frío+Sexo+IMC		
Variable	Coeficientes β	Pr(> z)
(Intercept)	2.0247	0.2153
Frío	1.2027	0.0074
SexoM	-0.8274	0.0659
IMC	-0.0986	0.1333

En las siguientes tablas (17, 18 y 19) se realiza sólo una correlación de dos variables, teniendo en cuenta la presencia de dolor contra la variable más importante encontrada en la comparación multimodal que se realizó anteriormente.

Con respecto al segmento mano, Tabla 20, se determinan otras variables que arrojaron un resultado cercano al límite, pero se demuestra que las variables que realmente tienen influencia en la aparición de dolor son: Frío y sexo.

Sea $p(x)$ la probabilidad de éxito y sea $\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x}$ los odds a favor del éxito (que desarrolle dolor), por lo cual:

Cuello ~ Sexo Hombres

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-0.3629-1.0795)}}$$

$$= \frac{1}{1+4.2308} = 0.191$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x} = \frac{0.191}{1-0.191} = e^{(-0.3629-1.0795)} = 0.236:1$$

Los hombres tienen una probabilidad de sufrir dolor en cuello de 19,1%, por cada hombre que no tiene dolor hay 0,236 hombres que sienten dolor

Cuello ~ Sexo Mujeres

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-0.3629)}}$$

$$= \frac{1}{1+1.4374} = 0.410$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x} = \frac{0.410}{1-0.410} = e^{(-0.3629)} = 0.694:1$$

Las mujeres tienen una probabilidad de sufrir dolor en cuello de 41%, por cada mujer que no tiene dolor hay 0,694 mujeres que sienten dolor

Hombro ~ Frío

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-0.8557+1.1784 \text{ Frío})}}$$

$$= \frac{1}{1+0.724} = 0.580$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x} = \frac{0.580}{1-0.580} = e^{(-0.8557+1.1784)} = 1.381:1$$

La exposición a frío arroja una probabilidad de sufrir dolor en el hombro de 58%, y una proporción de 1,38 personas que sufren dolor por 1 que no siente dolor.

Hombro ~ no Frío

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-0.8557)}}$$

$$= \frac{1}{1+2.353} = 0.317$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x} = \frac{0.317}{1-0.317} = e^{(-0.8557)} = 0.464:1$$

La no exposición a frío arroja una probabilidad de sufrir dolor en el hombro de 31,7%, y una proporción de 0.464 personas que sufren dolor por 1 que no siente dolor.

Codo ~ Edad

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-3.7228+0.0493 \text{ Edad})}}$$

$$= \frac{1}{1+39.3895} = 0.024$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x} = \frac{0.024}{1-0.024} = e^{(-3.7228+0.0493)} = 0.024:1$$

Codo ~ Sin Edad

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-3.7228)}}$$

$$= \frac{1}{1+41.380} = 0.023$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0+\beta_1x} = \frac{0.023}{1-0.023} = e^{(-3.7228)} = 0.024:1$$

(1) La variable edad no influye en la aparición del dolor, es igual cuando se relaciona el dolor con edad que cuando no se relaciona, la probabilidad de tener dolor frente a la edad es de 2,3%, y por cada persona que no tiene dolor hay 0.024 que si lo tiene.

Mano ~ Frío + Sexo + IMC

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(2.0247 + 1.2027 \text{ Frío} - 0.8274 \text{ Sexo} - 0.0986 \text{ IMC})}}$$

$$= \frac{1}{1 + 0.1001} = 0.90$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x} = \frac{0.90}{1-0.90} = e^{(2.0247 + 1.2027 \text{ Frío} - 0.8274 \text{ Sexo} - 0.0986 \text{ IMC})} = 9:1$$

Con respecto al segmento mano, es importante anotar que es el segmento del miembro superior con mayor vulnerabilidad a tener un desorden músculo esquelético. Cuando se compara con las variables de sexo, índice de masa corporal y exposición a frío, la probabilidad de sentir dolor es de 90% y la proporción es que por cada 9 personas que tienen dolor una no lo sufre.

Mano ~ Frío

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(2.0247 + 1.2027 \text{ Frío})}}$$

$$= \frac{1}{1 + 0.039} = 0.96$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x} = \frac{0.96}{1-0.96} = e^{(2.0247 + 1.2027 \text{ Frío})} = 24:1$$

Cuando analizamos el segmento mano con la exposición a frío la probabilidad de sufrir dolor es del 96% y la proporción es que por cada 24 personas que tienen dolor una no lo sufre.

Mano ~ IMC

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(2.0247 - 0.0986 \text{ IMC})}}$$
$$= \frac{1}{1 + 0.145} = 0.873$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x} = \frac{0.873}{1-0.873} = e^{(2.0247 - 0.0986 \text{ IMC})} = 6.87:1$$

Cuando analizamos el segmento mano con el índice de masa corporal la probabilidad de sufrir dolor es del 87,3% y la proporción es que por cada 6,87 personas que tienen dolor una no lo sufre.

Mano ~ Sexo

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(2.0247 - 0.8274 \text{ Sexo})}}$$
$$= \frac{1}{1 + 0.302} = 0.768$$

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x} = \frac{0.768}{1-0.768} = e^{(2.0247 - 0.8274 \text{ Sexo})} = 3.31:1$$

Cuando analizamos el segmento mano con relación al sexo la probabilidad de sufrir dolor es del 76,8% y la proporción es que por cada 3,31 personas que tienen dolor una no lo sufre.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio permitió analizar toda la población expuesta a condiciones de frío en la empresa seleccionada y tiene una buena confiabilidad al tomar un margen de confiabilidad de 95% con un margen de error del 5%.

El cuestionario Nórdico Epidemiológico es un cuestionario de fácil aplicación y nos permitió obtener varios tipos de variables para realizar los cruces y análisis respectivo.

Por medio de la aplicación y recolección de los datos que nos proporcionó el Cuestionario Nórdico Epidemiológico (al, 1987) se encontró que a nivel del segmento corporal mano hay mayor vulnerabilidad para sufrir un Desorden Músculo Esquelético.

La mano es un segmento que anatómicamente está conformado por estructuras muy pequeñas que nos permiten un movimiento fino y con estructuras musculares muy delgadas y vulnerables.

Cuando se comparó el segmento mano con las tres variables más influyentes (Frío, sexo, IMC) se encontró que la probabilidad de sufrir molestias en este segmento es de 90%, cuando realizamos el análisis de manera unimodal encontramos que el frío es una variable significativa.

De acuerdo con los datos obtenidos encontramos que la exposición a frío es importante en la aparición del dolor en los segmentos de mano con una probabilidad del 96%, comparando el segmento mano contra el índice de masa corporal la probabilidad es del 87,3% y el género femenino con una probabilidad del 76,8%.

Para el segmento hombro hay una probabilidad de 58% comparándolo con la exposición a frío.

La molestia osteomuscular percibida mejora con el reposo y en horas de la tarde, y cuando se encuentran en el hogar, lo cual es coherente con la jornada laboral que tienen actualmente.

De acuerdo a la percepción de la población encuestada, se logró determinar que la exposición a frío es importante en la sensación de molestias en los diferentes segmentos osteomusculares y que dichas molestias aparecieron principalmente en horas de la mañana y ocasionalmente en la población expuesta a condiciones de frío.

Las personas que laboran expuestas a condiciones de frío presentaron mayor índice de masa corporal (IMC), lo cual está de acuerdo con el consumo calórico necesario para laborar en estas condiciones, pero hace que esta población sea más vulnerable a sufrir síndrome de túnel del carpo (Werner R.A., 1994) y obesidad.

Las mujeres tienden a referir molestias en cuello con mayor frecuencia que los hombres, encontrando que el 41% de las mujeres reportan molestia en cuello contra un 19% de los hombres encuestados.

El 58% de las personas encuestadas relata molestias en el segmento corporal hombro, comparándolo con un 31,7% en la población no expuesta a condiciones de frío.

El segmento codo no se encontró que estuviera influenciado por ninguna de las variables estudiadas.

El 47,3% de la población no expuesta a frío relata que no tienen molestias, comparado con un 24,4% de los expuestos a frío. En la población expuesta a frío se encuentra que el segmento más comprometido es el hombro/brazo en un 24,4% y mano/muñeca en un 19,5%. La población no expuesta a frío relata que el principal segmento corporal afectado es mano/muñeca en un 14,5%.

Con base en la bibliografía revisada encontramos que la evidencia existente entre la relación de sufrir un desorden músculo esquelético y la exposición a frío es poca y no relevante.

Tradicionalmente se ha dicho que la exposición al frío es un factor importante en la génesis de los DME, sin encontrarse estudios donde se establezcan claramente dicha relación con la exposición al frío y los síntomas de molestias osteomusculares.

Hay pocos estudios enfocados a la exposición al frío y DME y la mayoría son exploratorios transversal (Cross-Sectional) y hay un número limitado de estudios de cohorte o casos y controles. El análisis de esta relación se determinaría de mejor manera con estudios de tipo cohorte o casos y controles.

El DME tiene un origen multifactorial en el cual hay factores del trabajo, psicosociales y de tipo organizacionales, esto dificulta la evaluación del factor de riesgo frío como un factor causal y probablemente hace que la exposición al frío sea un factor modificador.

Se recomienda involucrar las empresas que tienen personal expuestos a condiciones de frío a realizar un sistema de vigilancia epidemiológica en exposición al frío teniendo un mayor control de la sintomatología y una prevención oportuna de enfermedades y realizando acciones sobre las personas y el ambiente que permita mejorar las condiciones de trabajo.

Es necesario que se realicen programas de acondicionamiento físico orientados a mejorar la salud osteomuscular de las personas expuestas lo que permitirá tener un control de peso corporal a fin de evitar los niveles de obesidad.

Con el presente estudio se encuentra que hay una relación directa de la exposición a frío y molestias en mano, es necesario realizar más estudios que permitan corroborar esta conclusión.

6. BIBLIOGRAFÍA

- (24 de Mayo de 2014). Obtenido de Regresión Logística: es.wikipedia.org/wiki/Regresión_logística
- Acevedo M., B. M. (26 de Septiembre de 2012). NORMA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS AL TRABAJO. *NORMA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS AL TRABAJO*. Chile.
- ACGIH. (2011). *2011, TLVs® And BEIs®*. Cincinnati: ACGIH.
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2000). Prevención de los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. *Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- al, K. I. (1987). Standardised Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms. *Applied Ergonomics*, 233-237.
- Alexanderson K., S. A. (1996). Impact of Pregnancy on Gender Differences in Sickness Absence. *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 169-176.
- Arango. E., B. L. (2012). Síndrome del Túnel del Carpo: Aspectos Clínicos y su relación con los Factores Ocupacionales. *Revista CES Salud Pública*, 210-218.
- ARSEG. (2013). Resolución 2400 de 1979. En *Compendio de Normas Legales en Colombia sobre Salud Ocupacional* (págs. 804-900). ARSEG.
- Bergqvist U., W. E. (1995). The Influence of VDT Work on Musculoskeletal Disorders. *Ergonomic*, 754-762.
- Bernard B., S. S. (1994). Job Task and Psychosocial Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Newspaper Employees. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 417-426.
- Bernard, B. (1997). A Critical Review of Epidemiologic evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremities and low back. En B. Bernard, & NIOSH (Ed.), *A Critical Review of Epidemiologic evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremities and low back* (págs. 97-141). Cincinnati, Ohio, USA: Publicaciones NIOSH.
- Bonfiglioli, R. M. (2007). Relationship between repetitive work and prevalence of carpal tunnel syndrome in part time and full time female supermarket cashiers. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 248-253.
- Bovenzi M., R. F. (2004). Hand-arm vibration syndrome and upper limb disorders associated with forestry work. *La Medicina del Lavoro*, 282-296.
- BP, B. (1997). *A critical review of epidemiologic evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremities and low back (1997)*. US Department of Health and Human Services. Centers of diseases control and prevention.
- Bruhin C., G. B. (1998). Physical and Psychosocial Work-Related Risk Factors Associated to Musculoskeletal Symptoms among Home Care personnel. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 101-110.
- Burdorf A., A. M. (1991). Exposure to vibration and self-reported health complains of riveters in the aircraft industry. *British Occupational Hygiene Society*, 3-287.
- C., L. Y. (2000). Body Weight and Low Back pain. A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies. *The Spine Journal*, 226-237.
- Chen F., L. t. (1991). A Field Study of Cold Effects among Cold Store Workers in China. *Arctic Medical Research*, 99-103.
- COLANTA. (s.f.). *Colanta institucional*. Obtenido de <http://www.colanta.com.co/colanta-institucional/valores>

- COLANTA. (s.f.). *Colanta sabe mas*. Obtenido de <http://www.colanta.com.co/colanta-institucional/mision-vision>
- COLANTA. (s.f.). *Colanta sabe más*. Obtenido de http://www.colanta.com.co/?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=231
- Colombia, M. d. (Junio de 2012). Ley 1562 de 2012. Bogotá.
- Comisión Europea, Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales. (2000). Guía sobre el estrés relacionado con el trabajo ¿La «Sal de la Vida» o El «Beso de la Muerte»? (Resumen). Comisión Europea.
- Crook J., M. R. (2002). Determinants of Occupational Disability Following a Low Back Injury: A Critical Review of the Literature. *Journal of Occupational Disability Rehabilitation*, 227-295.
- D, R. (2006). Repetitive and Monotonous Work among Women. *Tesis Doctoral*. Stockholm, Suecia: Stocholm University.
- D., W. C. (1976). Hazard evaluation and technical assistance report: Eastman Kodak. *Reporte anual No. TA 76-0131*. Cincinnati, Ohio, U.S.A.: CDC and Niosh.
- Dempsey P.G., B. A. (1997). The Influence of Personal Variables on Work-Related Low Back Disorders and Implications for Future Research. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 748-759.
- Devereux, J. R. (2004). The role of work stress and psychological factors in the development of musculoskeletal disorders. *Reporte de investigación 273*. Guilford, Surrey: University of Surrey, Roben Center for health ergonomics.
- Ergonomía, C. d. (7 de Julio de 2014). *International Ergonomics Associations*. Obtenido de <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Farrer Velásquez F., M. L. (1997). *Manual de Ergonomía*. Madrid: Editorial MAPFRE S.A.
- Fillingim B.R., M. W. (1998). Sex Differences in Temporal Summation but not Sensory-Discriminative Processing of Thermal Pain. *Pain*, 121-127.
- FISO. *Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional*. (2011). Obtenido de <http://www.fiso-web.org/Opciones/home.aspx>
- Flaspöler E., D. R. (2005). *Expert Forecast on Emerging Physical Risk Related to Occupational Safety and Health at Work*.
- García, G. G. (2009). Síndrome del Túnel del Carpo: Revisión y Actualización. *Revista Morfolia Universidad Nacional de Colombia*, 11-23.
- Goldberg M.S., S. S. (2000). A Review of the Association between Cigarette Smoking and the Development of Non-Specific Back Pain and Related Outcomes. *The Spine Journal*, 995-1014.
- Goldenhar L., a. S. (1996). Tradeswomen's Perspective on Occupational Health and Safety: A Qualitative Investigation. *American Journal of Industrial Medicine*, 516-520.
- Gore D.R., C. G. (2006). Smoking and Degenerative Changes of the Cervical Spine: A Roentgenographic Study. *The Spine Journal*, 557-560.
- Gunnarsdottir H.K., R. G. (2003). Psychosocial Risk Factors for Musculoskeletal Symptoms among Women Working in Geriatric Care. *American Journal of Industrial Medicine*, 679-684.
- Haar, J. a. (2003). Physical and Psychosocial risk factors for lateral epicondylitis. A population based case-refernt study. *Occupational and environmental medicine*, 60, 322-329.
- Hagberg M., S. B. (1995). *Work-Related Musculoskeletal Disorders (WRMD): A Reference Book for Prevention*. Taylor & Francis.
- Hales T.R., S. S.-A. (1994). Musculoskeletal Disorders Among Visual Display Terminal User in a Telecommunications Company. *Ergonomics*, 1603-1621.
- Hart T.R., A. J. (1998). Gender and Neurogenic Variables in Tendon Biology and Repetitive Motion Disorders. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 44-56.

- Holmér I., G. P. (1998). Calor y Frío. En OIT, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (págs. 42-45). Ginebra: OIT.
- Homström E. (1992). Musculoskeletal Disorders in Construction Workers. *Lund*, 1-175.
- Hooftman W.E., V. P. (2004). Gender Differences in the Relations between Work-related Physical and Psychosocial Risk Factors and Musculoskeletal complains (Review). *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 261-278.
- J., P. (s.f.). *Asociación Española de Pediatría*. Obtenido de <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/dermatosisfisicas.pdf>
- Jager M., L. A. (1991). Lumbar Load During One-Handed Bricklaying. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 261-277.
- Kelsh M.A., A. S. (1996). Sex Differences in Work-Related Injury Rates Among Electric Utility Workers. *American Journal of Epidemiology*, 1050-1058.
- Kortt M., a. B. (2002). The Association between Musculoskeletal Disorders and Obesity. *Australian Health Review*, 207-214.
- Kristensen T.S., H. H. (2005). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire; A Tool for Assessment and Improvement of Psychosocial Work Environment. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 405-408.
- Lakto W.A., A. T. (1999). Cross-sectional study of the relationship between repetitive work and prevalence of upper limb musculoskeletal disorders. *American Journal of Preventive Medicine*, 248-259.
- Landau K., R. H. (2008). Musculoskeletal disorders in assembly job in the automotive industry with special reference to age management aspect. *International Journal of Industrial Ergonomics*, in press, correct proof.
- Leboeuf Y. de C., a. Y. (1995). Smoking and Low Back Pain: Is the Association Real? *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 457-463.
- Leino P.I., a. H. (1995). Psychosocial Factors at Work in Relation to Back and Limb Disorders. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 134-142.
- Lindman R., E. A. (1990). Fiber Type Composition of the Human Male Trapezius Muscle: Enzyme-Histochemical Characteristics. *American Journal of Anatomy*, 244-245.
- Lindman R., E. A. (1991). Fiber Type Composition of the Human Male Trapezius Muscle: Enzyme-Histochemical Characteristics. *American Journal of Anatomy*, 244-245.
- Linton S.J., a. K. (1989). Risk Factors in the Psychosocial Work Environment for Neck and Shoulder Pain in Secretaries. *Occupational Medicine*, 609-613.
- M., D. (17 de Junio de 2011). *Salud y Seguridad Laboral*. Obtenido de <http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com.es/2011/06/el-frio-como-riesgo-laboral.html>
- Maghsoudipour M., M. S. (2008). Association of occupational and non-occupational risk factors with the prevalence of work related carpal tunnel syndrome. *Journal of occupational rehabilitation*, 152-156.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para desórdenes músculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores*. Bogotá: Ministerio de la Protección Social.
- Ministerio de la protección Social. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI- HD) relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo*. Bogotá: Ministerio de la Protección Social.
- Mishra S.K., a. M. (2005). Muscle sarcopenia: An overview. *Acta Myology*, 43-47.
- Moncada-Lluís S., L. S.-M. (s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de NTP 703: El método COPSOQ (ISTAS 21, PSQCAT 21) de Evaluación de Riesgos Psicosociales: Http://www.mtas.es/INSHT/NTP/NTP_703.HTM

- Moore J.M., a. G. (1994). A comparison of different approach for ergonomic job evaluation for predicting risk of upper extremity disorders. *Occupational health and safety*.
- N., V. (2004). Rotation implantation: What is a stake? what are the markers? workshop principles and practices of job rotation. *Centre of research expertise for the prevention of musculoskeletal disorders*, 1-22.
- N.N., M. (2007). Psychosocial Factors in Musculoskeletal Disorders. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 145-153.
- Niedhammer I., L. M. (1998). Shoulder Disorders Related to Work Organization and other Occupational Factors among Supermarket Cashier. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 405-408.
- Office for Official Publications of the European Communities. (2005). *European Agency for Safety and Health at Work, Expert Forecast on Emerging Physical Risk Related to Occupational Safety and Health*. Luxembourg.
- Ohlsson K., A. R. (1989). Sel-reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 75-80.
- Ohlsson K., H. G. (1994). Disorders of the neck and upper limbs in women in the fish processing industry. *Journal of Occupational and Environment Medicine*, 826-832.
- OIT. (2005). *Conmemoración del día Mundial de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ginebra: OIT.
- OIT-OMS. (1984). Factores Psicosociales en el Trabajo: Naturaleza, Incidencia y Prevención. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- P.M., B. (2001). The Cost of Shoulder Pain at Work. *British Medical Journal*, 64-65.
- Palmer K.T., S. H. (2003). Smoking and Musculoskeletal Disorders: Findings from a British National Survey. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 33-36.
- Piedrahíta H., P. L. (2004). Musculoskeletal Symptoms in Cold Exposed and Non-Cold Exposed Workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 271-278.
- Punnett L., a. H. (2000). Work-related musculoskeletal disorders: is there a gender differential, and if so, what does it means? *Women and Health*, edit: Goldman M., and Hacth M.
- Rihimäki ., T. S. (1989). Low-back pain and occupation: A cross-sectional questionnaire study of men in machine operating, dynamic physical work and sedentary work. *The Spine Journal*, 204-209.
- Robin H., G. F. (2000). Clinical Evaluation and Management of work-related carpal tunnel syndrome. *Am JInd Med*, 62-74.
- Roquelaure Y., M. S. (1997). Occupational personal risk factors for carpal tunnel syndrome in industrial workers. *Scandinavian Journal of work and environmental health*, 364-369.
- Secretaria de Salud Laboral, M. (2012). Cuadernillo Informativo de PRL: Temperaturas extremas. Madrid: UGT-Madrid.
- Servicio de Prevención de Riegos Laborales*. (Septiembre de 2006). Obtenido de <http://www.malaga.es/prevencion>
- Shiri R., S. S.-P.-J. (2008). The Association between Obesity and the Prevalence of Low Back Pain in Young Adults. *American Journal of Epidemiology*, 1110-1119.
- Silverstein B.A., F. L. (1987). Occupational factors and the carpal tunnel syndrome. *American journal of industrial medicine*, 343-358.
- Simon M., T. P.-B. (2008). Back or Neck Pain Related Disability of Nursing Staff in Hospital, Nursing Home and Home Care in Seven Countries Results from the European NEXT-Study. *International Journal of Nursing Studies*, 24-34.
- Smith D.R., W. N. (2004). Musculoskeletal Complaints and Psychosocial Risk Factors among Chinese Hospital Nurses. *Occupational Medicine*, 579-582.
- Smith D.R., W. N. (2006). Musculoskeletal Clomplaints and Psychosocial Risk Factors among Physicians in Mainland China. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 599-603.

- Tafur Sacipa, F. (2007). *Informe de Enfermedad Profesional en Colombia 2003-2005*. Ministerio de la Protección Social de Colombia. Bogotá: Ministerio de la Protección Social.
- Tanaka S., W. D. (1997). Association of occupational and non-occupational risk factors with the prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome in a national survey of working population. *Americal Journal of Industrial Medicine*, 550-556.
- Tanaka S., W. D.-A. (1995). Prevalence and work-relatedness of self-reported carpal tunnel syndrome among U.S. workers: Analysis of occupational health supplement data of 1988 national health interview survey. *American Journal of Industrial Medicine*, 410-451.
- TECNOS, E. t. (Diciembre de 2008). Salud Laboral en los Trabajadores del Frío Industrial. *Estudio de las posibles Patologías Específicas del Sector*, 23. Madrid, Madrid.
- Tortosa L., G.-M. C. (2004). Trabajo y envejecimiento. Mejora de las condiciones ergonómicas de actividad laboral para la promoción de un envejecimiento saludable. *Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España)*, 29-36.
- Trabajo, I. N. (2003). *Instituto Nacional de Seguridad eHigiene en el Trabajo*. Obtenido de V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo: [Http://www.mtas.es/insth/statistics/5enct_ap.htm](http://www.mtas.es/insth/statistics/5enct_ap.htm)
- Traster D.E., a. B. (2004). Gender differences in Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders. *Ergonomics*, 495-526.
- Tsuritani I., H. R. (2002). Impact of Obesity on Musculoskeletal Pain and Difficulty of Daily Movements in Japanese Middle-Age Women. *Maturitas*, 23-30.
- Vasseljen O.J., W. R. (1995). A Case-control Study Psychological and Psychosocial Risk Factors for Shoulder and Neck Pain at the Workplace. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 375-382.
- Vega-Martínez S. (2 de 2 de 2014). *Ministerio del trabajo de España*. Obtenido de [Http://www.inhst.es/inshtweb/contenidos/documentacion/fichastecnicas/NTP/ficheros/601a700/ntp_657.pdf](http://www.inhst.es/inshtweb/contenidos/documentacion/fichastecnicas/NTP/ficheros/601a700/ntp_657.pdf)
- Velandia, E. (2008). *Informe técnico*. Bogotá: Cámara Técnica de Riesgos Profesionales, FSECOLDA.
- Vieira E.R., K. S. (2008). Smoking, No-Exercise, Overweight and Low Back Disorders in Welders and Nursesexercise, . *International Journal of Industrial Ergonomics*, 143-149.
- Voitk T., H. A. (1983). Carpal Tunnel Syndrome in Pregnancy. *Canadian Medical Association Journal*, 277-281.
- W., V. (1987). Sex Differences in Sensory Function. *Perspectives in Biology and Medicine*, 490-522.
- Wai E.K., R. S. (2008). Evidence-Informed Management of Chronic Low Back Pain with Physical Activity, Smoking Cessation and Weight Loss. *The Spine Journal*, 195-202.
- Wang P.C., R. B. (2005). Work Organization and Work-Related Musculoskeletal Disorders for Sewing Machine Operators in Garment Industry. *Annals of Epidemiology*, 655-655.
- Webb R., B. T. (2003). Prevalence and Predictors of Intense, Chronic and Disabling Neck and Back Pain in the UK General Population. *The Spine Journal*, 1195-1202.
- Werner R.A., A. J. (1994). The Relationship between Body Mass Index and the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Muscle Nerve*, 632-636.
- Woolf A.D., B. F. (2006). Controlling the Obesity Epidemic is Imprtant for Maintaining Musculoskeletal Health. *Anna Diseasesls of the Rheumatic*, 1401-1402.
- Xu X., M. G. (2008). The effects of Obesity on Lifting Performance. *Applied Ergonomics*, 93-98.
- Ylipaa V., A. B. (1997). Physical and Psychosocial Work Environments among Swedish Hygienists: Risk Indicators for Musculoskeletal Complaints. *Swedish Dental Journal*, 3-111.
- Zwart C.H, F.-D. M. (2000). Gender differences in upper extremity musculoskeletal complains in the workin population. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 21-30.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario Nórdico Estandarizado (al, 1987)

CUESTIONARIO NÓRDICO EPIDEMIOLÓGICO MODIFICADO

Cuestionario de síntomas músculo esqueléticos para miembro superior

I. Identificación del trabajador

1. Apellidos y Nombres: _____

2. Número de cédula de ciudadanía: _____

3. Teléfono: _____

4. Actividad económica: _____

5. Número de trabajadores en la empresa

1-9	_____
10-49	_____
50-199	_____
>200	_____

6. Área o dependencia: _____

7. Sede: _____

8. Oficio: _____

9. Antigüedad en el oficio: _____ en meses

II. Información general

10. Coloque la fecha de realización del cuestionario

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Día	Mes	Año

11. Marque el sexo Hombre Mujer

12. Coloque la fecha de nacimiento

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Día	Mes	Año

13. Señale la mano dominante

Diestro Zurdo Ambidies

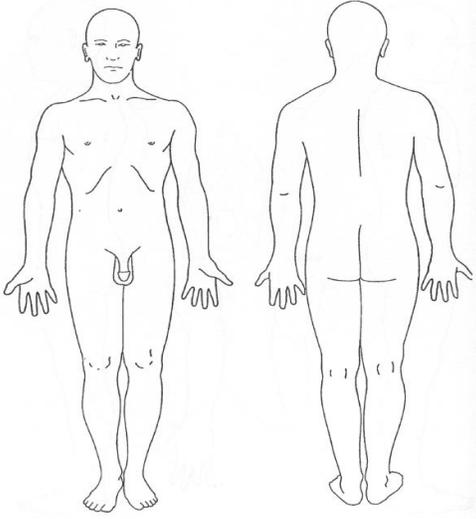
14. Cuál es su estatura _____ cm

15. Cuál es su peso _____ kg

Si no ha sentido molestias, termine su encuesta acá

III. Estado de salud

De acuerdo con el mapa de la extremidad superior (cuello, hombros, codos, muñeca y manos) conteste las siguientes tres preguntas señalando si ha experimentado molestias o no en las áreas abajo mencionadas (Marque con una "x" sobre el sí o no, además de la región afectada).

<p>Sombree la región de la extremidad superior donde presenta las molestias (dolor, disconfort, adormecimiento) en los últimos 12 meses:</p>	<p>Usted ha sentido molestias durante los últimos 12 MESES molestias (dolor, disconfort, adormecimiento) en:</p>
	<p>16. Cuello: Si: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/></p>
	<p>17. Hombros:</p> <p>No: Si: En hombro derecho <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;">En hombro izquierdo <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;">En ambos hombros <input type="checkbox"/></p>
	<p>18. Codos</p> <p>No: Si: En codo derecho <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;">En codo izquierdo <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;">En ambos codos <input type="checkbox"/></p>
	<p>19. Muñeca/manos</p> <p>No: Si: Ambas muñecas <input type="checkbox"/></p> <p>Muñeca Izquierda <input type="checkbox"/></p> <p>Muñeca derecha <input type="checkbox"/></p> <p>Ambas manos <input type="checkbox"/></p> <p>Mano izquierda <input type="checkbox"/></p> <p>Mano derecha <input type="checkbox"/></p>

* Cuestionario Músculo esquelético Nórdico (NMQ) modificado.

Marque la intensidad de la molestia según la regla siguiente:

Para la calificación debe llenarse con una X la casilla del número correspondiente así:

Escribir la letra I en caso de izquierdo

Escribir la letra D en caso de derecho

Escribir la letra A en caso de ambos

20. Cuello/Nuca Ni Molestia ni dolor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molestia o dolor intolerable

21. Hombro/brazo Ni Molestia ni dolor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molestia o dolor intolerable

22. Codo/antebrazo Ni Molestia ni dolor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 Molestia o dolor intolerable

23. Muñeca/mano Ni Molestia ni dolor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molestia o dolor intolerable

24. Dedos Ni Molestia ni dolor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molestia o dolor intolerable

25. ¿En qué hora del día se presenta la molestia? (Marque con una X)

Mañana Tarde Noche Ocasionalmente en el día Todo el día

26. ¿La molestia le afecta su desempeño laboral? Si No

27. ¿La molestia empeora con el frío? Si No

28. ¿La molestia mejora con el reposo? Si No

29. ¿En qué lugar se ha presentado principalmente la molestia?

En el trabajo Si No

En el hogar Si No

30. Observaciones:

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Condiciones de salud osteomuscular de un grupo de trabajadores de servicios expuestos a condiciones climáticas de frío.

INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE Y FORMATO DE CONSENTIMIENTO

La exposición a temperaturas por debajo de 2° centígrados ha sido cuestionada e involucrada en la generación de enfermedades del sistema osteomuscular de los trabajadores que se ven obligados a laborar en estas condiciones. La exposición en algunas áreas de las empresas a condiciones ambientales con estas condiciones ha generado molestias atribuidas a esto. Se pretende con esta investigación determinar la relación que tenga la exposición al factor de riesgo frío y la aparición de desórdenes músculos esqueléticos.

Con el presente documento se le invita a participar como trabajador de las plantas de alimentos cárnicos ubicadas en los municipios de Santa Rosa de Osos y San Pedro de los Milagros en el departamento de Antioquia, en un estudio que desea conocer algunos aspectos de su trabajo, su salud y su enfermedad que permitan explicar y comprender mejor la relación existente entre su labor como trabajador y la exposición a unos ambientes con temperaturas inferiores a los 2° centígrados, con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud y de trabajo de la población laboral. Para este estudio se espera que participen el grupo de trabajadores de las áreas de despacho (caveros) y del centro de distribución. Usted puede decidir no participar, o si en algún momento después de iniciada la encuesta no desea continuar respondiendo, puede retirarse. Este estudio no busca ningún beneficio económico para los investigadores ni para la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín.

Procedimientos del estudio

Si usted acepta participar, se le hará una encuesta de 30 preguntas relacionadas con las

condiciones de salud que usted responderá y valorará en el momento actual. El diligenciamiento del cuestionario será en su puesto de trabajo y será guiado por uno de los investigadores del proyecto.

Beneficios

Si usted acepta participar no recibirá un beneficio directo de los resultados de este estudio. Se espera que los resultados le sirvan en primera medida a la empresa a la que pertenecen los trabajadores que participan del estudio, para el reconocimiento y conocimiento de las condiciones de salud, a conocer mejor la asociación de la exposición al factor de riesgo físico frío y mejorar la calidad de vida de los mismos y, como soporte para la formulación de políticas públicas en materia de salud para la población de trabajadores.

Riesgos

La realización de la encuesta no representa ningún riesgo para el trabajador, dado que no se realizará ningún tipo de procedimiento médico o invasivo en las personas y los datos recolectados no comprometen directa o indirectamente al trabajador o a otros trabajadores y se respetará la intimidad del trabajador.

Responsabilidades del participante

Usted debe permitir la realización de la encuesta en su puesto de trabajo, por parte del profesional que le asistirá el diligenciamiento de la misma.

Confidencialidad

Los datos sólo se utilizarán para fines del estudio y académicos y, sólo serán utilizados por los investigadores. Si los resultados del estudio son publicados, usted no será identificado por el nombre,

dado que los resultados se presentaran como agregados estadísticos y numéricos, respetando su intimidad y garantizando la confidencialidad de los datos que suministre.

Compensación

Usted **no** tendrá que incurrir en ningún gasto por participar en este estudio.

Terminación del estudio

Usted entiende que su participación en el estudio es **VOLUNTARIA**. En cualquier momento usted puede retirar su consentimiento a participar en el estudio, sin que se tome ningún tipo de represalia a nivel personal o laboral.

Aceptación

Nombre del participante

Firma o Huella digital

Medellín, mm: _____, dd: _____, aaaa: _____

SU FIRMA (O HUELLA DIGITAL) INDICA QUE USTED HA DECIDIDO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE EN ESTE ESTUDIO HABIENDO LEÍDO (O ESCUCHADO) LA INFORMACIÓN ANTERIOR.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

El siguiente registro fotográfico fue proporcionado por el área de salud ocupacional de la empresa.

Foto	Área
	<p>Área de Desposte</p> <p>Esta área es el sitio de procesamiento general de los productos, tiene una temperatura entre 0° y 2°C</p>
	<p>Área de Porcionados</p> <p>En esta área se realiza el porcionado de la carne, tiene una temperatura entre 0° y 2° C.</p>



Cavas de oreo

Acá permanece el producto pero generalmente no hay personas, tiene una temperatura de 4°



Cavas de conservación de canal: reses, cerdos y terneros

Se conservan las canales tiene temperatura promedio de 4°C



Cavas de cabezas

Cava para conservar cabezas del cerdo, temperatura entre 0° y 2° c

Área de Cavas de producto terminado y despachos



En estas cavas hay temperaturas de -18°C



Área de Cavas de producto terminado y despachos

