

**Propuesta de programa de gimnasia laboral para la prevención de la sintomatología
relacionada con el síndrome de túnel carpiano en el personal operativo de la
empresa Proenfar S.A.S**

Vivian Stefany Avellaneda Ladino

Deicy Lorena Lizarazo Mendivelso

Daniela Ospina Sanmiguel

Asesores.

Gonzalo Eduardo Yepes

Julietha Oviedo Correa

Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad ECCI

Propuesta de programa de gimnasia laboral para la prevención de la sintomatología relacionada con el síndrome de túnel carpiano en el personal operativo de la empresa

Proenfar S.A.S.

Vivian Stefany Avellaneda Ladino - 00000128612

Deicy Lorena Lizarazo Mendivelso - 00000128123

Daniela Ospina Sanmiguel - 00000128153

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Especialista en Gerencia de Seguridad y Salud en el trabajo.

Asesores.

Gonzalo Eduardo Yepes

Julietha Oviedo Correa

Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad ECCI

2023

Tabla de contenido

	Pág.
1. Planteamiento del problema de investigación	8
2. Objetivos	10
3. Justificación y delimitación	11
4. Marcos de referencia	14
4.1 Estado del arte	14
4.2 Marco teórico	31
4.2.1 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	31
4.2.1.1 Peligro	32
4.2.1.2 Riesgo	33
4.2.1.2.1 Riesgo Biomecánico	33
4.2.2 Desorden musculoesquelético (DME)	34
4.2.2.1 Síndrome de túnel del carpo (STC)	35
4.2.2.2 Factores de riesgo de STC	37
4.2.2.3 Recomendaciones para STC	38
4.2.2.4 Calidad de vida y STC.	38
4.2.2.5 Cuestionario Nórdico de Kuorinka	40
4.2.2.6 Check List OCRA	41
4.2.3 Gimnasia laboral	42

4.2.3.1 Gimnasia laboral y síndrome de túnel del carpo	44
4.2.4 Antecedentes de la empresa Proenfar S.A.S	45
4.3 Marco legal	47
5. Marco metodológico de la investigación	52
5.1 Tipo de investigación	52
5.1.1 Fases de la investigación	53
5.1.2 Análisis de la información	54
5.1.3 Recursos	55
5.1.4 Técnicas e instrumentos	56
5.1.5 Cronograma	57
6. Resultados y discusión	58
7. Análisis financiero	69
8. Conclusiones	72
9. Recomendaciones	74
10. Referencias	75
11. Anexos	84

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Estructuras comprometidas del síndrome de túnel del carpo.	37
Figura 2. Mapa corporal de cuestionario nórdico de Kuorinka.	41
Figura 3. Interpretación del índice OCRA.	42

Índice de gráficas

	Pág.
Grafica 1. Número de casos por diagnóstico de enfermedad laboral.	61
Grafica 2. Distribución por rango de edad.	64

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Cronograma de actividades.	57
Tabla 2. Actividades del personal operativo del área de tapado Proenfar S.A.S.	58
Tabla 3. Número de casos por diagnóstico de enfermedad laboral.	61
Tabla 4. Distribución de diagnóstico de enfermedad laboral por áreas operativas.	62
Tabla 5. Distribución por rango de edad.	64
Tabla 6. Prevalencia número de casos y total de trabajadores.	65
Tabla 7. Presupuesto de recurso humano.	69
Tabla 8. Presupuesto de recursos físicos y técnicos.	70
Tabla 9. Presupuesto estimado anual de incapacidad.	71

1. Planteamiento del problema de investigación

Proenfar S.A.S. es una organización colombiana con más de 60 años de experiencia en el sector del plástico brindando soluciones completas de empaque con un portafolio para productos farmacéuticos, de salud, cosméticos y aquellos relacionados (EMIS, 2022). Con base en el informe del año 2022 se evidenció un número de 22 casos reportados por enfermedad laboral en el personal operativo de la planta farmacéutica en la sede de Bogotá.

Según lo anterior, se identificaron 10 casos reportados por enfermedad laboral de Síndrome de túnel carpiano, correspondiente a un porcentaje del 45%. El alto porcentaje genera preocupación en las altas directivas y el área de seguridad y salud en el trabajo (SST) ya que podría afectar la efectividad y productividad de la empresa, así como la calidad de vida de los trabajadores.

El síndrome del túnel carpiano (STC), también conocido como parálisis tardía del nervio mediano, es una lesión que comprime este nervio por una variedad de causas. Se define como una neuropatía periférica que se manifiesta en síntomas sensoriales y motores principalmente, afectando las perspectivas físicas, mentales, sociales y ocupacionales (Garmendia, Diaz & Rostan, 2014). Aunque es considerado idiopático, se ha determinado una relación de su aparición con los movimientos repetitivos, posturas prolongadas y falta de descanso muscular (Buenaño, Muyulema & Pucha 2017).

La gimnasia laboral se define como la actividad física voluntaria realizada colectiva o individualmente por los empleados en el lugar de trabajo para mejorar la postura, favorecer la salud general de los empleados, reducir el estrés laboral, tratar de reducir los accidentes

laborales, aumentar la productividad, prevenir enfermedades laborales y reducir el ausentismo (Ramos & Murillo, 2021).

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente, nace la importancia de fomentar el descanso de la actividad laboral de los trabajadores por medio de ejercicios físicos durante la jornada, que ayuden a disminuir la fatiga muscular. Por tal razón, planteamos la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los elementos que debe tener un programa de gimnasia laboral para prevenir la aparición del síndrome de túnel carpiano en el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S?

2. Objetivos

Objetivo general

Proponer un programa de prevención en gimnasia laboral para mitigar la sintomatología relacionada con el síndrome de túnel carpiano en el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S.

Objetivos específicos

Describir las actividades realizadas por el personal operativo del área de tapado de la empresa Proenfar S.A.S., para determinar los factores de riesgo asociados al síndrome de túnel del carpo.

Identificar la prevalencia del síndrome de túnel del carpo en el personal operativo del área de tapado de la empresa Proenfar S.A.S por medio de la revisión de indicadores del último año.

Proponer un plan de trabajo para el desarrollo del programa de prevención en gimnasia laboral en el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S

3. Justificación y delimitación

La presente investigación se enfocará en la propuesta de un programa de gimnasia laboral para el personal operativo de la planta farmacéutica de la empresa Proenfar S.A.S. en la sede de Bogotá, ya que se ha evidenciado una alta carga laboral, debido a largas jornadas de trabajo (entre 8 y 10 horas diarias) y cortos periodos de descanso. Las actividades que realiza el personal operativo son principalmente de revisión y empaque de producto, las cuales se relacionan con movimientos repetitivos, posturas prolongadas, esfuerzos manuales y alto ritmo de trabajo. El gesto laboral se cataloga como movimiento repetitivo ya que presenta en promedio 25 a 40 movimientos en miembro superior por un ciclo de trabajo configurado de 30 - 60 segundos, primero ejecutando el empaque y posteriormente empleo de fuerza manual para la verificación de los envases (Orozco, Molina, Vélez, Alonso, 2011). Por otra parte, el mantenimiento de la postura es catalogada como prolongada al permanecer 4 horas o más seguidas en el puesto de trabajo y forzosa relacionada con el levantamiento de cargas por encima de los 90° en hombro, exponiendo a las articulaciones en ángulos no confortables.

Lo anterior, promueve la aparición de fatiga muscular, aumentando la probabilidad de desarrollar patologías osteomusculares en este caso el Síndrome de túnel carpiano.

Según Escudero (2017): Los principales factores de riesgo relacionados con la aparición de trastornos osteomusculares cervicales y de miembros superiores son los siguientes: el uso de la fuerza conduce a una presión mecánica intensiva en el cuello y miembros superiores; trabajar en posiciones forzosas, con contracción muscular continua y apoyo de un alto estrés mecánico; movimientos repetidos, principalmente si incluyen el mismo grupo muscular y articular, la relación entre la actividad muscular y la repetición; trabajo continuo sin interrumpir o descansar,

donde no se permite restaurar después de manipular una carga; presión directa sobre herramientas y equipos; la vibración en miembros superiores que generen entumecimiento, hormigueo o pérdida de sensibilidad, obligando a realizar mayor esfuerzo de agarre.

La inclusión de la gimnasia en el ámbito laboral es una de las soluciones de la falta de actividad física en la sociedad moderna, el objetivo es mejorar la salud y la calidad de vida, así como las condiciones de trabajo, aumentando la productividad y la eficiencia. La gimnasia laboral es una rutina diaria de 15 minutos de la jornada laboral que incluye ejercicios de estiramiento, aeróbicos y de fuerza que permiten reactivar la circulación sanguínea y la respiración a la vez que reducen el cansancio causado por el mantenimiento de posiciones prolongadas. Se realiza para prevenir la aparición de problemas o trastornos en diversos grupos musculares y articulares, así como para mejorar la atención y concentración de los empleados y su desempeño en la realización de distintas tareas (Castro, E. et al. 2011).

La normatividad vigente hace referencia a la importancia de implementar estrategias efectivas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores, aunque en la actualidad algunas empresas no cumplen con este requerimiento o no le brindan la importancia necesaria por falta de compromiso, desconocimiento y toma de conciencia tanto por parte de los empleadores como los trabajadores.

Diferentes estudios demuestran que la implementación de programas de prevención de enfermedades osteomusculares en las empresas reduce significativamente la probabilidad de padecerlas. Esto tiene un impacto positivo en las organizaciones con una mayor producción, un entorno más saludable y costos reducidos debido al ausentismo, discapacidad e incapacidades relacionadas con el trabajo (Ramos & Murillo, 2021).

Delimitación

Esta investigación se llevará a cabo en el área operativa de la planta farmacéutica de la empresa Proenfar S.A.S. durante un periodo de tiempo de un año, con la finalidad de diseñar un programa de gimnasia laboral para la prevención del síndrome de túnel del carpo del personal operativo en el área de tapado.

Limitación

Debido a la alta demanda de producción de envases en meses específicos, puede haber una baja participación de los trabajadores en el programa de gimnasia laboral, ya que sus periodos de descanso disminuyen.

Por otro lado, puede haber una restricción por parte de la empresa Proenfar S.A.S para el acceso o suministro de información de datos y/o historia clínica de los trabajadores, relacionada con su enfermedad laboral.

4. Marcos de referencia

4.1 Estado del arte

De acuerdo al estudio de investigación sobre la **Efectividad de Gimnasia Laboral para Disminuir Trastornos Músculo-esqueléticos en Trabajadores**, Universidad Privada Norbert Wiener, Borda A, 2018, Perú. Se realizó una evaluación sistemática de 10 publicaciones científicas sobre la efectividad del ejercicio ocupacional en la reducción de enfermedades musculoesqueléticas en empleados, obtenidas de bases de datos científicas como Scielo, Google Scholar, Elsevier, Journal of Science and Exercise Brazilian Sports, Health y otras revistas, proyectos de investigación relacionados, revisiones sistemáticas, cohortes, estudios controlados aleatorios y estudios cuasi-experimentales.

De los 10 artículos publicados, el 100% fueron presentados (n: 10/10), indicando que el 40% fueron publicados en Brasil, el 20% en Dinamarca y el 10% en Colombia, Estados Unidos, Australia y Canadá, todos los artículos muestran la efectividad de la gimnasia de los empleados, reduciendo las enfermedades musculoesqueléticas.

De acuerdo esta investigación, para que la gimnasia funcione de manera efectiva, se debe tener en cuenta: la duración, la frecuencia y el tipo de ejercicio, así como la posible utilización de estrategias de incentivo para que el personal asista a las actividades. Las actividades de gimnasia ayudan a mejorar la flexibilidad de todas las partes del cuerpo (columna, cuello, hombros, extremidades superiores e inferiores) que son propensas a sufrir lesiones laborales. La gimnasia laboral, utilizada regularmente y con control en el ambiente de trabajo, se considera un medio para tener un efecto positivo en el sistema musculoesquelético; reduce el sobrepeso y contribuye a reducir el riesgo de enfermedades musculoesqueléticas (Borda, A, 2018).

Por otra parte, según el estudio de **Efectos de un programa de pausas activas sobre la percepción de desórdenes músculo-esqueléticos en trabajadores de la Universidad de Antioquia**, Revista Educación física y deporte, Castro E, Muñera J, Velasquez, 2011.

Se utilizó un diseño cuasi-experimental, cuantitativo en el que los grupos se intervinieron con una frecuencia de dos, tres y cuatro veces por semana durante 10 minutos cada uno. La muestra inicial es de 343 y la muestra final es 187. Después de la selección, se utilizó el Cuestionario Estandarizado Nórdico para Enfermedades Musculoesqueléticas o Desordenes Musculo Esqueléticos (DME), seguido de un cuestionario.

Como conclusión, después de las intervenciones en los últimos 12 meses, la mayoría de la población desarrolló DME en tres o cuatro partes del cuerpo, como el cuello, la parte baja de la espalda, la parte superior de la espalda y las muñecas. Utilizando la T de Student en grupos, se encontró un valor de $p < 0,05$ estadísticamente significativo, es decir, la pausa en la actividad (PA) redujo el DME relacionado con las tareas del año anterior y de los últimos siete días.

Algunos grupos no presentaron diferencias estadísticamente significativas, en lo referido a dificultades y consultas al médico por DME. (Castro, E, 2011).

Así mismo, en el estudio **El programa de Gimnasia Laboral en el lugar de trabajo, mejora la flexibilidad y la fuerza de agarre y reduce las molestias músculo esqueléticas**.

Sciolo, Oliveira P, Zicolau E, Cury-Boaventura, 2015. Se estudió el impacto del programa gimnasia laboral (PGL) sobre la flexibilidad, la fuerza y los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de almacén (TA) y administrativos (TAD). Se seleccionan aleatoriamente 26 empleados masculinos: 16 TA y 10 TAD. Se utilizaron cuestionarios sobre actividad física y síntomas musculoesqueléticos, flexibilidad y fuerza de agarre antes y después de 6 meses de

PGL. El programa de gimnasia laboral ha reducido el número de parestesias y entumecimiento en la parte superior del cuerpo. El PGL redujo el grado de malestar debido a parestesias y entumecimiento de las extremidades superiores en TAD. Además, PGL mejoró la flexibilidad de la columna cervical, el tronco y el hombro izquierdo en el grupo TA, así como la flexibilidad del hombro y la columna cervical y la fuerza de agarre en el grupo TAD. Se ha demostrado que PGL mejora la flexibilidad y reduce las molestias musculoesqueléticas en las áreas del cuerpo con las tasas más altas de lesiones relacionadas con el trabajo.

La reducción de los síntomas musculoesqueléticos, las mejoras en la flexibilidad y la fuerza de agarre durante el período de intervención de 6 meses demuestran la importancia de implementar y mantener programas de promoción de la salud y actividad física en el entorno laboral. Se concluye que el PGL mejoró la fuerza de agarre en el grupo TAD y mejoró la flexibilidad de las regiones del cuerpo que son propensas a lesiones relacionadas con el trabajo en ambos grupos. En última instancia, el PGL redujo el número de molestias musculoesqueléticas. (Oliveira P, Zicolau E, Cury-Boaventura, 2015).

Por otro lado, los autores Buendía E. & Ortiz, C. en su estudio acerca del **Impacto de la implementación de un programa de prevención de lesiones por trauma acumulativo sobre la salud de la población trabajadora del área de empaque y llenado de una empresa farmacéutica de la ciudad de Cali**, Universidad Católica de Manizales (2011). Señalan que la industria farmacéutica es un sector de la economía manufacturera en el que muchos de sus procesos requieren operaciones manuales con altas cargas sobre el sistema musculoesquelético. Trabajos como el montaje, el llenado de sacos con mezclas líquidas, el transporte, la carga y descarga y el embalaje son ejemplos de este tipo de trabajos que requieren de mucho esfuerzo físico. Este tipo de exposición ocupacional significativa pone a los trabajadores en mayor riesgo

de padecer enfermedades y trastornos musculoesqueléticos, en este caso de las extremidades superiores, principalmente tendinitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, síndrome del manguito rotador, entre las más comunes.

Por esto, los procesos de automatización (como los controles de ingeniería a nivel de fuente), las medidas preventivas (como los controles administrativos a nivel de trabajador) y la rehabilitación temprana (como las medidas de salud ocupacional) juegan un papel importante como estrategias de intervención. reducir el riesgo de desarrollar enfermedades musculoesqueléticas en la comunidad expuesta al factor de riesgo (Buendía E, Ortiz, C, 2011).

Este estudio se utilizó para determinar el impacto de las medidas preventivas tomadas como parte de un programa de medicina ocupacional, que se relacionan directamente en la reducción de la incidencia de enfermedades del sistema motor de las extremidades superiores en empleados expuestos a movimientos repetitivos en la planta de envasado y embotellado de una empresa farmacéutica durante 2006 y 2010.

Para responder a la pregunta de investigación: ¿La implementación de un programa preventivo de lesiones por trauma acumulativo entre los trabajadores del área de envasado y llenado de una empresa farmacéutica en Cali reduce el número de lesiones musculares, comparando entre los años de 2006 y 2010? Se realizó un estudio descriptivo, el análisis de datos se basó en un diseño metodológico con una fase de correlación descriptiva y posteriormente estudios uni, bi y multivariados. El tamaño de la muestra es del 100% de la población que trabaja en el sector de llenado y envasado para los años 2006 y 2010 respectivamente.

Analizando la literatura internacional y local, así como la normativa local sobre riesgos laborales. Se revisaron los registros de enfermedades y ausencias de la empresa correspondientes

a los años 2006 y 2010 por trastornos musculoesqueléticos, así como el Informe de Gestión del Programa de Protección Musculoesquelética 2006 de Laboratorios Baxter SA y los antecedentes de enfermedades laborales de los empleados que han sido diagnosticados con alguna patología del sistema musculoesquelético. Por otra parte, también tuvieron en cuenta el programa de vigilancia epidemiológica contra enfermedades musculoesqueléticas para obtener toda la información necesaria para este trabajo de investigación.

Como resultado del estudio se encontró que el principal diagnóstico musculoesquelético en la población trabajadora del área de llenado y empaque es el síndrome del manguito rotador en hombres y el síndrome del túnel carpiano en mujeres. Por otro lado, el realizar ejercicio se ha asociado a una disminución del índice de masa corporal, conduciendo a una menor incidencia de patología musculoesquelética en las extremidades superiores.

Los resultados apoyan la idea de que las pausas activas cambian los niveles de actividad física de las personas, lo que reduce las lesiones musculoesqueléticas de las extremidades superiores. Se puede concluir que las actividades del programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de lesiones del sistema musculoesquelético en el trabajo, especialmente durante las pausas, promoviendo el aumento de la actividad física entre los trabajadores y demostrar su eficacia en la prevención de enfermedades del sistema musculoesquelético para el personal que realiza tareas que requieren movimientos repetitivos de la parte superior del cuerpo (Buendía E, Ortiz, C, 2011).

También, el siguiente estudio propone un **Programa fisioterapéutico para prevenir la aparición del síndrome de túnel del carpo en operarios de costura**, Umbral Científico, Universidad Manuela Beltrán, Bogotá, Colombia, Gutiérrez C, Cotes M, 2006.

El síndrome del túnel carpiano ocurre como resultado de movimientos repetitivos o uso excesivo de la flexión y extensión de la muñeca cuando se comprime el nervio mediano, lo que resulta en una función limitada de la parte del cuerpo afectada. El artículo anterior tiene como objetivo presentar un programa de fisioterapia para prevenir el síndrome del túnel carpiano en operadores de plantas manufactureras donde se realiza un trabajo manual continuo, al tiempo que busca promover el aumento de la productividad al mejorar las características físicas y cinemáticas de las extremidades superiores por medio de este programa. (Gutiérrez C, Cotes M, 2006)

Dentro del estudio realizado participaron los trabajadores de fábrica como población de estudio, fueron 40 personas. El tamaño de la muestra fue de 25 colaboradores que cumplieron con los criterios de inclusión, como ser trabajador activo de la empresa, mayor de 18 años, laborar como operario y consentimiento firmado, la población faltante de 15 trabajadores no cumplió los criterios de participación. Se realizó un grupo de ambos sexos, mayoritariamente femenino, de 18 a 53 años, que han laborado en la empresa desde 1 año hasta 35 años. La muestra es no probabilística ya que todos los participantes de la planta participaron con igual oportunidad dentro del estudio.

Se realizó una valoración fisioterapéutica, incluyendo análisis del síndrome de dolor, movilidad articular, fuerza muscular, esfuerzo físico y condiciones de trabajo en cuanto a tiempo de descanso, trabajo repetitivo, repetición, etc.

Los resultados mostraron que el 91% de la población tenía afectación del nervio mediano derecho, mientras que el 86% tenía afectación del lado izquierdo. La variable para el dolor mostró que el nervio mediano del miembro superior derecho estaba más afectado, en relación

directa con el tiempo de trabajo, en un 70% en operadores con 6 a 23 años de experiencia laboral (16 trabajadores) que el lado izquierdo del cuerpo con 6 a 23 años de experiencia laboral y un 65% de frecuencia (15 trabajadores) entre niveles de antigüedad iguales.

En conclusión, es importante realizar actividades físicas específicas de las extremidades superiores para restaurar las condiciones físicas y cinéticas adecuadas para un buen desempeño operativo en un entorno de producción (Gutiérrez C, Cotes M, 2006).

Complementando el programa anterior, se encuentra el **Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológica para Desórdenes Músculo esqueléticos de Miembro Superior y Columna en la Empresa Compañía de Jesús**, Universidad Francisco José de Caldas; Marín M, Cañón P, Bermúdez L, Bogotá, 2015. Para este proyecto de investigación, se necesita desarrollar un programa de vigilancia epidemiológica de los riesgos musculoesqueléticos, considerando las necesidades específicas de los empleados, como parte de las actividades estratégicas de promoción y prevención para reducir la incidencia de nuevas enfermedades y, por lo tanto, mejorar las condiciones y los lugares de trabajo.

La participación de los empleados en el desarrollo del programa de vigilancia epidemiológica es la estrategia fundamental para orientar todo el proceso, donde se busca orientar sus actividades desde una perspectiva que incluya aspectos de intervención relevantes a los factores de riesgo, a través de estrategias claras que permitirán a cada integrante de la empresa ser capaz de desarrollarlo de acuerdo con lo que ha sido creado (Marín M, Cañón P, Bermúdez L, 2015).

El estudio se basa en los resultados de un estudio descriptivo, que recopiló datos sobre problemas relacionados con enfermedades musculoesqueléticas en la población trabajadora de

Colombia, y en particular dentro de la empresa en cuestión. Para delinear el estudio, se centró en los trastornos musculoesqueléticos asociados con síndromes de sobreesfuerzo, trauma acumulativo, movimientos repetitivos y malas posturas. Finalmente desarrolló una evaluación del trabajo mediante los métodos RULA y OWAS.

La muestra seleccionada en la compañía estuvo compuesta por 30 personas del sector administrativo; este sector requiere mayor demanda de esfuerzo físico, posturas inapropiadas - movimientos continuos y repetitivos; lo que genera múltiples reportes de síntomas y enfermedades profesionales.

El resultado de la investigación fue el diseño de un programa de vigilancia epidemiológica que incluyó la identificación de los trabajadores con mayor riesgo de desarrollar DME, la realización de evaluaciones periódicas de las condiciones de trabajo, la capacitación preventiva del personal, el tratamiento de los DME y la implementación de un sistema de registro de lesiones laborales.

Se concluye que el diseño y la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica para los DME son esenciales para prevenir y tratar los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Además, se enfatiza la importancia de la colaboración entre los trabajadores, los empleadores y los profesionales de la salud para prevenir y tratar eficazmente los DME en el lugar de trabajo. (Marín M, Cañón P, Bermúdez L, 2015).

Por otra parte, en relación con los factores de riesgos biomecánicos, se encuentra la **Intervención ergonómica en una empresa de fabricación de envases farmacéuticos**, de la Escuela Colombiana de Rehabilitación. Orozco A, Molina A, Velez C, Ramirez D, 2011. En este trabajo de investigación, se describe cómo se llevó a cabo una intervención ergonómica en una

fábrica de envases para mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos de lesiones en los trabajadores.

La intervención se basó en tres fases: evaluación inicial, diseño de soluciones y evaluación de los resultados. En la evaluación inicial se identificaron los riesgos ergonómicos y se analizaron las actividades de trabajo. En la fase de diseño se propusieron soluciones para mejorar la ergonomía, como la modificación de la altura de las mesas de trabajo y la implementación de dispositivos de elevación. Finalmente, en la evaluación de resultados se evaluó la eficacia de las soluciones implementadas y se realizó una encuesta a los trabajadores para conocer su opinión sobre la intervención.

Los resultados mostraron una reducción significativa en los riesgos de lesiones y una mejora en la comodidad y satisfacción de los trabajadores. Además, la intervención también tuvo un impacto positivo en la productividad de la empresa. En conclusión, se destaca la importancia de la ergonomía en la prevención de lesiones laborales y en la mejora del bienestar de los trabajadores, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la productividad y rentabilidad de la empresa. (Orozco A, Molina A, Velez C, Ramirez D, 2011).

Consideramos ahora, este estudio acerca de **La gimnasia laboral y su contribución al mejoramiento del estado de salud de los trabajadores del Sistema Integral de Emergencias 171, Cojedes, Venezuela.** Martinez P, Natera J, 2012. Esta investigación se llevó a cabo mediante la aplicación de un programa de gimnasia laboral que incluyó ejercicios de estiramiento, fortalecimiento muscular y relajación durante 15 minutos antes de cada jornada laboral. Se basó en una muestra de 20 trabajadores del Sistema Integral de Emergencias 171 en Cojedes.

Los resultados mostraron que la implementación de la gimnasia laboral mejoró significativamente la salud de los trabajadores, especialmente en términos de disminución del dolor muscular y la fatiga. Además, la gimnasia laboral también mejoró la postura y la flexibilidad de los trabajadores y aumentó su productividad laboral.

Se concluye que la gimnasia laboral es una herramienta eficaz para mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la productividad laboral y la calidad del trabajo. Los autores sugieren la implementación de programas de gimnasia laboral en otras empresas y organizaciones como una medida preventiva para mejorar la salud de los trabajadores y prevenir lesiones laborales. (Martinez P, Natera J, 2012).

De igual modo, se evidencia en el siguiente artículo la **Efectividad de la gimnasia laboral en la disminución del dolor musculoesquelético en trabajadores: una revisión sistemática**. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú, Pauca J, 2022. Se centra en la revisión de estudios previos que evalúan la eficacia de la gimnasia laboral en la reducción del dolor musculoesquelético en trabajadores.

La revisión sistemática incluyó la búsqueda y análisis de estudios publicados en bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus, Embase y Web of Science. Los criterios de inclusión incluyeron estudios que evaluaron la eficacia de la gimnasia laboral en la disminución del dolor musculoesquelético en trabajadores.

Los resultados de la revisión sistemática mostraron que la gimnasia laboral es eficaz en la reducción del dolor musculoesquelético en trabajadores, especialmente en aquellos que realizan trabajos que implican una carga física intensa. Además, se encontró que la frecuencia y duración

de la gimnasia laboral influyen en su efectividad para reducir el dolor musculoesquelético en los trabajadores.

Los autores concluyen que la gimnasia laboral es una medida efectiva para reducir el dolor musculoesquelético en los trabajadores y sugieren que los programas de gimnasia laboral deben ser diseñados e implementados teniendo en cuenta las necesidades específicas de cada tipo de trabajo y sus trabajadores. (Pauca J, 2022).

De manera semejante, se evidencia el **Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Desórdenes Osteomusculares Derivados del Peligro Biomecánico para la Empresa SERVIPETROL BP SAS en la Oficina Central de Montería,** Cantero A, Ruiz E, Gomez N, 2021. Este estudio se enfoca en el diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para prevenir desórdenes osteomusculares en los trabajadores de la empresa SERVIPETROL BP SAS.

El estudio se realizó en la oficina central de la empresa ubicada en Montería, Colombia, y se basó en la aplicación de una serie de medidas de prevención, como la identificación de factores de riesgo biomecánico en el lugar de trabajo, la capacitación de los trabajadores en medidas de prevención y la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica para detectar tempranamente cualquier problema de salud asociado con la biomecánica laboral.

Los resultados mostraron que el programa de vigilancia epidemiológica fue efectivo en la prevención de desórdenes osteomusculares, ya que permitió detectar tempranamente a los trabajadores que presentaban síntomas relacionados con la biomecánica laboral y tomar medidas preventivas para evitar su progresión. Además, los trabajadores que participaron en el programa de capacitación también mostraron una mejor comprensión de los riesgos biomecánicos en su

lugar de trabajo y se sintieron más empoderados para tomar medidas preventivas para su propia salud y seguridad.

En conclusión, el diseño de un programa de vigilancia epidemiológica puede ser una herramienta efectiva para prevenir desórdenes osteomusculares en el lugar de trabajo, especialmente cuando se combinan con medidas preventivas y programas de capacitación para los trabajadores. Los autores sugieren la implementación de este tipo de programas en otras empresas para mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores. (Cantero A, Ruiz E, Gomez N, 2021).

Asimismo, en el artículo **Prevención de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo: revisión sistemática** Lope H. Barrero, Andrés Duarte, Leonardo A. Quintana, Angélica M. Vargas, Gloria H. Villalobos 2011. Este artículo tuvo como objetivo revisar la evidencia disponible sobre la efectividad de las intervenciones que buscan reducir la ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos de extremidad superior o sus factores de riesgo en el ámbito laboral.

El método fue realizar búsqueda de artículos científicos donde se realizarán estudios de intervenciones laborales para reducir la ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos de extremidad superior o la exposición a factores de riesgo asociados, estos artículos fueron revisados por dos equipos independientes y que posterior debido a las similitudes de los hallazgos fueron agrupados.

Los actores concluyen que con la frecuencia la literatura científica es insuficiente para determinar con confianza las intervenciones que pueden prevenir la ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos, pero permite sugerir beneficios de cambios integrales en el puesto de

trabajo, particularmente en los puestos de trabajo de usuarios con pantallas de visualización de datos. (Lope H. Barrero, Andrés Duarte, Leonardo A. Quintana, Angélica M. Vargas, Gloria H. Villalobos 2011)

Por otro lado, el artículo científico **Plan de prevención del síndrome de túnel carpiano en el personal de estadística del centro de salud Artezon**, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato Ecuador, Escobar G. 2022. El objetivo de este trabajo de grado fue diseñar un plan de prevención del personal de estadística del Centro de salud Artezon.

El método que se realizó fue un estudio con enfoque cuantitativo, diseño no experimental, descriptivo de corte transversal, para conocer los síntomas en trabajadores del centro de salud Artezon. Un total de 10 trabajadores se consideraron las variables relacionadas con la ergonomía de los últimos 12 meses, con varios síntomas que están relacionados con el Síndrome de Túnel del Carpo, fueron presentados en los meses de estudio de la investigación. El personal de salud presenta riesgos ergonómicos relacionados con la utilización de mouse de los computadores, movimientos repetitivos y estar en un solo lugar durante la jornada de trabajo.

Para el estudio se utilizó el cuestionario nórdico con apoyo de las bases de datos, donde resultados indican que esta patología es más común en mujeres con un 70% y en hombres con un 30%, el 85,71% de los encuestados sintieron molestias en la muñeca o mano, en segundo lugar, el 71,42% sintió molestias en el hombro izquierdo, luego el 71,42% sintió molestias en el codo o antebrazo, manos 71,42%, así como en el cuello 71,42% y en mujeres 42,87%. Finalmente, en la región lumbar del 42,87%.

En conclusión, el autor destaca que los resultados obtenidos permiten reconocer tempranamente la presencia de síntomas relacionados con el síndrome del túnel carpiano y actuar

antes de que se desarrolle la enfermedad, de modo que se puedan tomar las medidas oportunas, sobre todo de forma preventiva para la detección de síntomas en la espalda, el cuello, los brazos, las muñecas o las manos, lo que impulsa el desarrollo de programas de prevención como las pausas activas con intervenciones como el entrenamiento ergonómico que beneficiaría a los trabajadores al reducir los riesgos y los síntomas, aumentando la eficiencia del trabajo (Escobar G 2022).

En consecuencia, los artículos revisados abordan la importancia de la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. A través del diseño e implementación de programas de intervención ergonómica, gimnasia laboral, vigilancia epidemiológica y medidas preventivas, demostrando que es posible reducir el dolor y los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Además, se ha encontrado que la frecuencia y duración de la gimnasia laboral son factores clave para su efectividad, mientras que la identificación y eliminación de los factores de riesgo biomecánicos es fundamental en la prevención de desórdenes músculo esquelético.

En general, estos estudios sugieren que la implementación de medidas preventivas y programas de intervención ergonómica en el lugar de trabajo puede mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores, reducir los costos asociados con la atención médica y las ausencias laborales. Por lo tanto, se recomienda que las empresas consideren la implementación de este tipo de programas para mejorar la calidad de vida de sus trabajadores y aumentar su productividad.

Finalmente fueron seleccionados 51 estudios donde se pudo describir diferentes intervenciones de prevención en los sitios de trabajo y sus trabajadores, principalmente en

usuarios con pantallas de visualización de datos debido a la presencia de molestias por trastornos musculoesqueléticos, así como las modificaciones en el puesto de trabajo, el uso adecuado de las herramientas de trabajo como teclados y mouse lo que permite posturas apropiadas para las extremidades superiores.

Por otra parte, la investigación para una **Propuesta de un estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa farmacéutica en el primer semestre 2018**, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Puente, M. 2017. El cual tiene como objetivo determinar la relación entre los factores de riesgos ergonómicos con la generación de trastornos musculoesqueléticos por medio de un estudio. Teniendo en cuenta los trastornos más frecuentes presentados en el área de producción, bodega y empaque de la empresa Ginsberg Ecuador S.A. mediante la aplicación de encuestas (Puente, 2017).

El estudio utilizó una metodología descriptiva transversal, proponiendo la recolección de datos por medio del cuestionario Nórdico para la evaluación de trastornos musculoesqueléticos. Así como, REBA para posturas forzadas, NIOSH para levantamiento de cargas y CHECK LIST OCRA para movimientos repetitivos. La tabulación y análisis de datos se interpretó según lo especificado en los métodos evaluativos expresándolos de manera porcentual. Lo anterior determina la evaluación de los factores de riesgo de repetitividad, fuerza, postura, vibración, levantamiento de cargas, trabajo físico pesado y trabajo estático postural (Puente, 2017).

Con base a los métodos evaluativos previos, se permite determinar la sintomatología musculoesquelética más frecuente, causas de la sintomatología según los factores de riesgo determinando aquellos ergonómicos que afectan al personal operativo. Lo anterior, permitirá

modificar los puestos de trabajo disminuyendo la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos por trauma acumulativo, incrementando la productividad y calidad de vida de las personas (Puente, 2017).

A continuación, en el estudio **Importancia de las pausas activas para mejorar el desempeño laboral y prevenir graves enfermedades**, Universidad Militar Nueva granada, Linares, C. 2020. Presenta como objetivo principal hacer un plan de fortalecimiento empresarial con todos los trabajadores, acerca de la importancia de realizar pausas activas como habito de vida saludable, planteándolas como actividades de prevención y reducción de importantes enfermedades, contando con el apoyo de las aseguradoras de riesgo laboral y el grupo de salud ocupacional de la organización (Linares, 2020).

Por medio de la revisión de literatura se sustenta el deterioro físico y mental existente al exponerse 8 horas diarias o más en los sitios de trabajo. Lo anterior, plantea generar un equilibrio entre el trabajo con la actividad física como una manera efectiva de prevenir síntomas y signos que anuncien la aparición de enfermedades que pueden llegar a ser graves. La organización internacional del trabajo (OIT) indica que casi el 8% de personas trabajan más de 12 horas al día y 2,5 millones mueren al año por alguna patología relacionada con su actividad laboral. En Colombia, en el año 2013 por datos de Fasecolda indica un registro de 10246 enfermedades calificadas, donde el 90% son de lesiones musculoesqueléticas que involucra miembros superiores y espalda como las zonas más comprometidas, encontrando en segunda posición el síndrome de túnel del carpo (Linares, 2020).

Por lo anterior, es importante educar al trabajador sobre la importancia de generar hábitos de vida saludables, recomendando la ejecución de actividad física como periodos de descanso

durante la jornada laboral, así como no trabajar más de 8 horas diarias y realizar también actividades físicas dentro de la cotidianidad. La actividad física moderada disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades con compromiso de los sistemas cardiovascular y musculoesquelético (Linares, 2020).

Para finalizar, en la investigación **Propuesta de un Programa de Pausas Activas para Prevenir Desordenes Musculoesqueléticos en los Trabajadores de Autoservicio Canasta S.A.S**, Universidad ECCI, Diaz, J. & Rodríguez, A. 2020. Presentan como objetivo la elaboración de un programa de pausas activas para prevenir desordenes musculoesqueléticos en los trabajadores del Autoservicio Canasta S.A.S. La investigación es cuantitativa y cualitativa, utilizando la metodología de aproximación al problema por medio de los tipos exploratorio, descriptivo y correlacional (Diaz & Rodríguez, 2020).

Se realizó un diagnóstico por medio de la revisión de matriz de riesgos y datos del cuestionario nórdico de Kuorinka, encontrando la exposición a factores de riesgo biomecánico como manipulación de cargas, movimientos repetitivos y carga estática. También se realizó el análisis de perfiles de cargo mostrando las actividades y factores de riesgo biomecánicos presentes, junto con los análisis de perfiles sociodemográficos (Diaz & Rodríguez, 2020).

Se determina que la calidad de vida se puede ver disminuida por dolores musculoesqueléticos, relacionados con la alta carga laboral, sobreesfuerzo físico y movimientos repetitivos. Los principales factores que intervienen con la ejecución de pausas activas son el tiempo, falta de liderazgo y desconocimiento de su importancia. Se recomienda favorecer el ambiente de trabajo, elevar los niveles de producción, prevenir desordenes musculoesqueléticos y potencializar el rendimiento laboral por medio de un programa de pausas activas, evitando la

afectación económica de la empresa. Las pausas se deben hacer con apoyo de los directivos de la empresa junto con el profesional de fisioterapia, fomentando la ejecución, participación y seguimiento del programa (Díaz & Rodríguez, 2020).

4.2 Marco teórico

A continuación, se brindará información y conceptos claves para la comprensión de nuestro trabajo de investigación. Desde el punto de vista empresarial hasta la afectación de la calidad de vida de los trabajadores relacionado con el diagnóstico de síndrome de túnel del carpo. Por otra parte, resaltar la importancia de los programas de gimnasia laboral con los múltiples beneficios que representa para las organizaciones y sus colaboradores.

4.2.1 Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Es una herramienta para la mejora continua. “La seguridad y salud en el trabajo es una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores” (OIT, 2011). Busca mejorar lo máximo posible la salud de los trabajadores en sus componentes físico, mental y social, teniendo en cuenta no solo los factores individuales del colaborador, sino también cómo podría afectar el ambiente de trabajo.

Su principal objetivo es la reducción de peligros y riesgos que podrían afectar negativamente la salud de los trabajadores, siendo importante implementar como base una cultura de prevención en la organización. Para lo anterior, se debe realizar una identificación de peligro y valoración de riesgos que permita diseñar medidas de control y prevención generando

su mitigación o reducción, priorizando aquellos que puedan ser en mayor medida perjudiciales para los trabajadores (ICONTEC, 2012).

El uso de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional ofrece a las organizaciones una variedad de beneficios. Estos incluyen mejorar el ambiente laboral, el bienestar, la calidad de vida laboral, reducir las tasas de licencia por enfermedad, reducir la tasa de accidentes laborales y muertes en Colombia, aumentando la productividad. Es el compromiso de la alta dirección de la empresa y de todos los empleados lo que posibilita el cumplimiento de las normas, políticas, requisitos y demás principios de la empresa, no solo por compromiso sino también por preocupación por el cuidado de la salud de todos los miembros de la organización. (Ministerio del trabajo s.f.)

En Colombia, para la gestión de riesgos laborales, las cámaras de comercio, universidades, asociaciones y otras organizaciones deben brindar apoyo gratuito en el campo de la capacitación e implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las micro y pequeñas empresas. (Ministerio del trabajo s.f.).

4.2.1.1 Peligro. Según la OIT, (2011). “Un peligro es la propiedad o el potencial intrínsecos de un producto, proceso o situación para causar daños, efectos negativos en la salud de una persona, o perjuicio a una cosa” (p. 1). Puede afectar al trabajador, a los procesos, al medio ambiente, daños en propiedades, entre otros.

Entre los principales peligros encontramos los de origen biológico (virus, bacterias, hongos, entre otros), origen físico (ruido, vibración, iluminación, entre otros), origen químico (gases, humos, polvo, entre otros), origen psicosocial (condiciones de la tarea, jornada de trabajo, gestión organizacional, entre otros), condiciones de seguridad (mecánico, eléctrico, locativo,

entre otros), fenómenos naturales (sismo, terremoto, inundación, entre otros) y el de origen biomecánico (postura, movimiento repetitivo, esfuerzo y manipulación de cargas) el cual se explicará más detalladamente (ICONTEC, 2012).

4.2.1.2 Riesgo. “Es la probabilidad de que una persona sufra daños o de que su salud se vea perjudicada si se expone a un peligro. La relación entre el peligro y el riesgo es la exposición, ya sea inmediata o a largo plazo” (OIT, 2011, p.1).

4.2.1.2.1 Riesgo Biomecánico. El Ministerio de protección social (2011) afirma que los riesgos biomecánicos “Son un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo” (p. 9). Entre los factores de riesgo biomecánico se encuentra la carga física de manera estática la cual se relaciona con posturas y de manera dinámica la cual se relaciona con movimientos repetitivos y manipulación de cargas (Estrada, 2015).

Cuando se habla de carga física hace referencia al “Conjunto de requerimientos físicos a los que está sometida una persona durante la jornada laboral” (Estrada, 2015, p. 29). Esa carga la podemos encontrar en cualquier actividad económica, siendo más frecuente en profesiones donde se requiera uso de máquinas, herramientas, transporte, construcción, fundición, entre otros. En referencia a la carga física estática, se encuentra la postura de trabajo, definida como “El esfuerzo estático que un individuo adopta y mantiene para realizar su labor” (Estrada, 2015, p. 31).

La postura de trabajo puede ser dividida en: Postura prolongada, postura mantenida, postura forzada y postura antigravitacional. Cuando se habla de postura prolongada hace referencia a la postura que se adopta durante el 75% o más de la jornada laboral. La postura

mantenida es cuando se adopta una posición biomecánicamente correcta por dos o más horas continuas sin cambio o cuando la postura es biomecánicamente incorrecta así sea por 20 minutos o más es considerada también postura mantenida. En cuanto a la postura forzada es aquella postura donde las articulaciones no están en el ángulo de confort y por último se encuentra la postura anti gravitacional que es aquella donde se hace una posición del cuerpo o segmento contra la gravedad como el trabajo en alturas (Estrada, 2015).

La carga dinámica “es ocasionada por el trabajo muscular durante el movimiento repetitivo o durante acciones esforzadas como el levantamiento y transporte de cargas o pesos” (Estrada, 2015, p.57). Se habla de factor de riesgo cuando ese esfuerzo realizado no tiene equilibrio con el tiempo de descanso, cuando existe alto movimiento repetitivo, cuando realiza fuerzas por encima del 50% de la jornada laboral, cuando los agarres y herramientas no son adecuadas. En cuanto al movimiento repetitivo: “Está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos” (Estrada, 2015, p. 57). Finalmente se evidencia la manipulación manual de cargas, siendo una de las actividades con mayor esfuerzo físico y energético realizadas en el trabajo, representando mayor peligro para ocasionar lesiones en el trabajador.

4.2.2 Desorden musculoesquelético (DME).

Según NIOSH (2012) “Es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, piernas, cabeza, cuello o espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos”. Entre sus causas es importante mencionar aquellos esfuerzos físicos como movimientos repetitivos, posturas sin posibilidad de cambio entre las que se encuentran la postura prolongada,

mantenida y forzada. Sumado a bases inestables o exposición a vibraciones que aumentan la probabilidad de desarrollar un desorden músculo esquelético (Ordóñez, Gómez & Calvo, 2021).

Se deben tener en cuenta no solo los factores físicos sino también aquellos que puedan aumentar o minimizar la probabilidad de aparición de DME. Encontrando factores psicosociales como jornadas de trabajo, tiempos de recuperación y en qué momentos se presentan, ritmo de trabajo, variación del trabajo y remuneración. Factores individuales como edad, género, presencia de antecedentes, patologías existentes y estilo de vida (Ordóñez, Gómez & Calvo, 2021). Lo anterior puede generar lesiones en diferentes segmentos corporales encontrados a nivel de columna vertebral (dolor lumbar y lumbalgia mecánica). En miembros superiores ubicado a nivel del hombro (hombro doloroso, tendinitis, bursitis), a nivel de codo (epicondilitis lateral, epicondilitis medial). Finalmente, en mano (síndrome de túnel del carpo, tenosinovitis de Quervain, tendinitis de extensores y flexores del carpo, tenosinovitis estenosante) que ocasionan afectación en los trabajadores, procesos y por lo tanto productividad de la empresa (ICBF, 2020).

Los DME también son conocidos por trauma repetitivo, síndrome de sobreuso ocupacional y desordenes por trauma acumulativo (ICBF, 2020).

4.2.2.1 Síndrome de túnel del carpo (STC). Conocido también como parálisis tardía del nervio mediano. “Es la compresión del nervio mediano a través del túnel del carpo, formado por los huesos carpianos, la banda carpiana y los tendones de los músculos flexores de la muñeca” (Ordóñez, Gómez & Calvo, 2021, p. 27). Genera incapacidad funcional en los trabajadores afectando la ejecución de sus actividades laborales y actividades de la vida diaria. Como síntomas principales se encuentran: parestesia, entumecimiento, hormigueo, dolor, sensación de calor y, a veces, atrofia muscular en el pulgar, segundo y tercer dedo, especialmente

por la noche y puede irradiarse al antebrazo o la parte superior del brazo (Ordóñez, Gómez & Calvo, 2021).

Puede afectar más a las mujeres que a los hombres, aumentando su probabilidad de aparición entre los 40 a 60 años. El STC ocurre como consecuencia de realizar actividades relacionadas con movimientos de muñeca repetitivos (flexión, extensión, desviaciones), cuando se mantiene la muñeca en posturas inadecuadas, al sostener una presión constante en la estructura del túnel del carpo, en movimientos forzados y exposición a la vibración (Garmendia, Diaz & Rostan, 2014).

Es importante resaltar las presiones normales del túnel del carpo y cómo estas pueden modificarse con el movimiento: En condiciones normales, la presión de los tejidos en las extremidades es de 7 a 8 mm Hg. En el síndrome del túnel carpiano, esta presión está generalmente alrededor de 30 mm Hg, cerca de los niveles que causan disfunción neurológica. Cuando la muñeca está flexionada o extendida, la presión puede aumentar a 90 mm Hg o más, lo que puede provocar isquemia (Ministerio de la protección social, 2006).

Cuando se genera isquemia por el aumento de presión, aparece el daño de la conducción nerviosa, lo que afecta la función motora y sensitiva relacionándose con la sintomatología anteriormente descrita. Es conveniente resaltar que los daños del nervio mediano podrían ser irreversibles si se generan posturas inadecuadas en la muñeca que aumenten la presión del túnel del carpo de manera frecuente.

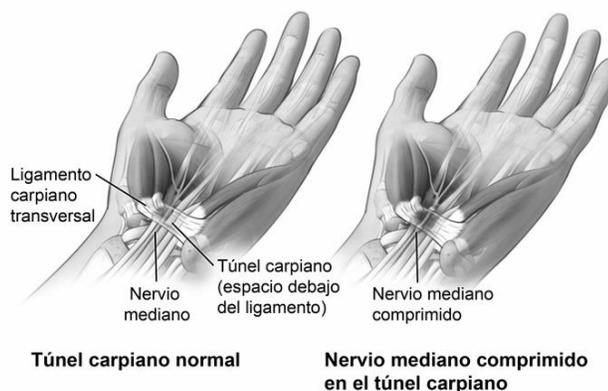


Figura 1. La figura ilustra las estructuras comprometidas en el síndrome de túnel del carpo.

4.2.2.2 Factores de riesgo de STC. Para trastornos de miembros superiores se encuentran los factores de riesgo de repetición (53 a 71%), fuerza (78%), repetición y fuerza (88 a 93%), repetición y frío (89%) vibración (44 a 95%). En cuanto al factor de riesgo psicosocial se encuentran altas demandas de trabajo (37 a 56%), baja decisión (37 a 84%), bajo soporte social (28 a 52%) y poca oportunidad de descanso (33%). Se recalca la importancia en su generación por exposición a la vibración y presión prolongada sobre la palma de la mano. Movimientos de agarre, pronación, supinación o la combinación de estos movimientos en ciclos repetidos de trabajo y manipulación de cargas con flexión o extensión de muñeca y dedos de la mano, también se encuentran como factores predisponentes del STC (Ministerio de la protección social, 2006).

Los anteriores factores de riesgo son frecuentes evidenciarlos en el personal operativo que en el caso de revisión de envase ejecuta un gesto manual a repetición para su verificación promoviendo la aparición de patologías en miembro superior, específicamente de mano por traumas acumulativos.

Por otra parte, una causa de relevancia para el STC es la fatiga muscular la cual se refiere al cansancio o agotamiento de las fibras musculares que afecta su capacidad de ejercer fuerza y/o resistencia, asociada a los esfuerzos físicos previamente nombrados. Al mantenerse una contracción prolongada durante los esfuerzos afecta la circulación pudiendo generar cambios irreversibles en la estructura de los músculos, incluso en el sistema nervioso. Estas lesiones generan sobrecarga y dolor modificando su capacidad de realizar movimientos (Matabajoy, Cobos, 2021).

Según Balbastre, Andani, Garrido & López (2016). Otros factores de riesgo incluyen el embarazo, el hipotiroidismo, las enfermedades autoinmunes, el reumatismo, la artritis, las enfermedades renales, los traumatismos, la predisposición anatómica de la muñeca y la mano debido a la forma y el tamaño, la transmisión de enfermedades y el abuso de sustancias.

4.2.2.3 Recomendaciones para STC. Se recomienda la ejecución de programas de prevención de la enfermedad laboral y promoción de salud en los trabajadores. Para la ejecución de estos programas se debe realizar una identificación, evaluación y control de los riesgos en los factores extra e intralaborales que puedan influir en la aparición del STC. Entre los programas se incluirá aspectos como capacitaciones, educación, estrategias de acondicionamiento físico y descanso como gimnasia laboral, conocimiento del puesto de trabajo, entre otras. Finalmente, vigilancia médica para detección temprana identificando los casos de STC (Ministerio de la protección social, 2006).

4.2.2.4 Calidad de vida y STC. “El síndrome de túnel del carpo puede convertirse en una enfermedad asociada a discapacidad que puede afectar la funcionalidad de la persona que la sufre y su calidad de vida” (Palencia, 2015, p.13). La percepción de discapacidad puede determinarse

por diferentes puntos de vista ya que depende de cada individuo, de su afectación en su círculo social, en su componente emocional y físico, en la capacidad de ejecución de sus actividades de la vida diaria relacionadas o no con la labor.

La calidad de vida es el grado en que una persona está satisfecha con su condición física, su situación afectiva, su vida familiar, afectiva y social, y el sentido de la vida (Palencia, 2015).

La OMS indica que la calidad de vida incluye varios aspectos, como el estilo de vida, las condiciones de vivienda y los sentimientos subjetivos y personales de bienestar. En otras palabras, la calidad de vida, además de la salud, está relacionada con las perspectivas de sentirse bien.

Los síntomas físicos son los que en primer lugar se tienen en cuenta en la patología del síndrome del túnel del carpo para realizar un tratamiento médico. Sin embargo, se resalta la importancia de incluir otras dimensiones de evaluación como la funcionalidad física, limitaciones en el rol debido a los problemas de salud y en la vida cotidiana, percepción general de la salud y funcionamiento social (Palencia, 2015).

Por otra parte, también se debe tener en cuenta la calidad de vida en el trabajo, la cual incluye muchas variables diferentes como: la motivación laboral, la comunicación y la necesidad de mantener el equilibrio entre la vida laboral y personal, la satisfacción laboral, la eficiencia y la productividad, las condiciones del entorno empresarial, las condiciones socioeconómicas, la salud física, mental y social. Para el empleador se guiará hacia el desempeño de sus empleados como la productividad, número de errores, calidad del producto, entre otros. Para los trabajadores se relaciona con la satisfacción intrínseca de realizar el trabajo que lo motivara a la ejecución de sus actividades (Palencia, 2015).

Tener un trabajo estable con adecuada remuneración es parte fundamental para la calidad de vida de una persona, sin embargo, desde el enfoque de la seguridad y salud en el trabajo es importante establecer también la calidad de vida en el trabajo para permitir un abordaje más amplio del proceso de salud y la enfermedad como puede afectar individualmente la perspectiva de los trabajadores y su desempeño laboral (Palencia, 2015).

4.2.2.5 Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Es una herramienta estandarizada muy utilizada en los análisis ergonómicos. Es usada como una auto-encuesta o entrevista que permite generar medidas preventivas obteniendo de manera prematura información que pueda ser relacionada con la aparición de patologías musculoesqueléticas identificando su localización. Aunque es una herramienta antigua permite generar una intervención efectiva por la información que brinda su aplicación. Es importante tener en cuenta que su objetivo principal es la detección de síntomas musculoesqueléticos con el fin de gestionar los riesgos ergonómicos para detectar la presencia de los primeros signos de cualquier deficiencia, pero sin la presencia de enfermedad laboral (Castro, Yandún, Freire, Albán, 2021).

La aplicación de cuestionarios resulta ser uno de los medios más utilizados para establecer la relación entre los desórdenes musculoesqueléticos (DME) y los factores de riesgo y cómo estos pueden afectar la salud de los trabajadores, es un método rápido, sencillo y económico. Las preguntas que maneja el cuestionario Kuorinka permiten la obtención de información acerca del dolor, fatiga o disconfort en distintas partes del cuerpo, presentados actualmente y en el año anterior. Este cuestionario va direccionado con mayor frecuencia a los trabajadores que tengan exigencias físicas relacionadas con el factor de riesgo biomecánico, permitiendo la detección temprana de DME y la prevención de riesgos. Consta de dos partes principalmente, la primera donde se señala la ubicación anatómica de las molestias y la segunda

parte donde se determina el efecto funcional de la sintomatología indicada previamente. Para mejores resultados se recomienda adicionar como complemento la escala de dolor (Gaitan, 2018).

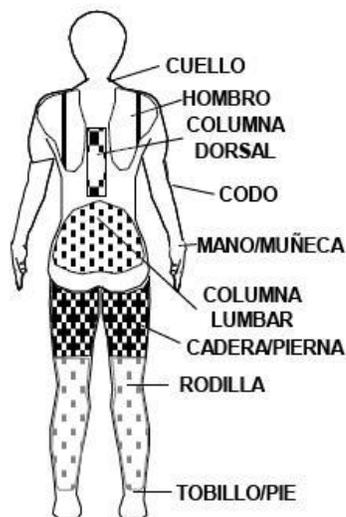


Figura 2. La figura ilustra el mapa corporal utilizado por el cuestionario Nórdico de Kuorinka para la localización anatómica de las molestias.

4.2.2.6 Check List OCRA. Este método tiene como objetivo advertir sobre posibles DME asociados al factor de riesgo biomecánico de movimiento repetitivo. El Check List OCRA es una simplificación del método OCRA “Occupational Repetitive Action”. El método busca determinar el movimiento repetitivo de miembros superiores, permitiendo generar mecanismos de prevención a determinados DME asociados a ese factor de riesgo (Cuesta, Mas, Marzal, 2010).

El método evalúa inicialmente el riesgo que puede generar el puesto de trabajo arrojando un valor número conocido como índice. El índice permite clasificar en niveles óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto. Dependiendo de ese resultado se generan acciones básicas sobre

las condiciones de ese puesto de trabajo excepto para el nivel óptimo y aceptable. “El método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (riesgo “Muy Ligero”), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (riesgo “Ligero”, “Medio” o “Alto”)” (Cuesta, Mas, Marzal, 2010, p.2168).

El método evalúa factores como la duración del movimiento repetitivo, periodos de descanso, frecuencia de acciones requeridas, tipo y duración de fuerza, la postura del segmento superior y la existencia de otros factores de riesgo. (Cuesta, Mas, Marzal, 2010).

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 – 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Figura 3. La figura ilustra la interpretación del índice OCRA junto con las acciones recomendadas.

4.2.3 Gimnasia laboral.

Los trabajadores deben visualizarse desde un concepto global, teniendo en cuenta su componente humano, físico, psicológico, social, cómo se desenvuelven en un ambiente intra y extralaboral entre todos los demás aspectos que puedan llegar a afectar su bienestar. La implementación de gimnasia laboral conocida también como pausas activas o pausas saludables

trae beneficios para la productividad de la empresa, así como el impacto positivo en la calidad de vida de los trabajadores bajo el enfoque de la prevención de desórdenes músculo esqueléticos.

Son múltiples factores que pueden relacionarse con la salud de los trabajadores, por eso, el talento humano es reconocido como el recurso más valioso y debe contar con las garantías necesarias para laborar de una manera sana. El concepto entorno laboral saludable donde se incluye la gimnasia laboral, debe ser fundamental para las empresas del país ofreciendo escenarios dirigidos al bienestar de los trabajadores. En todos los sectores productivos se presenta con gran relevancia la carga física de trabajo, ya que la población trabajadora se encuentra expuesta a exigencias físicas y mentales durante la jornada laboral. Actualmente las pausas activas se entienden con su finalidad saludable, mejorando la condición de salud de los trabajadores y en cuanto a la empresa la optimización de la productividad por la reducción del ausentismo laboral y disminución de los costos de incapacidades (Sánchez, Ochoa, Romero & Lara, 2020).

La gimnasia laboral “consiste en una serie de ejercicios, con el fin de compensar los esfuerzos diarios de los trabajadores, movimientos repetitivos, posturas incorrectas, ausencia de movimientos, entre otros.” (Camargo, 2016, p.70). Son actividades de corta duración, realizadas por profesionales del área de manera diaria fomentando el autocuidado y la salud de los trabajadores, retardando la aparición de fatiga muscular.

La relación entre la actividad laboral y el descanso debe presentarse de manera equilibrada. El descanso permite mayor atención, concentración y mantenimiento de esfuerzo físico durante la ejecución de tareas, preservando lo máximo posible la salud de los trabajadores. Las pausas activas se realizan de forma preventiva y terapéutica, donde se descansa la

musculatura más utilizada y se activa aquella que no está en esfuerzo. Entre sus beneficios se encuentra la activación de la respiración, circulación sanguínea y recuperación de la energía previniendo desórdenes músculo esqueléticos causados por la fatiga. Su énfasis principal es generar una compensación de las estructuras más implicadas en las tareas operativas de la empresa. Los ejercicios de las pausas activas deben realizarse en el mismo puesto de trabajo con una duración de 8 a 10 minutos, preferiblemente con una frecuencia de 2 veces al día (Duque, 2015).

Entre las acciones organizacionales, se deben plantear estrategias de capacitación como sensibilización de la importancia de ejecución de gimnasia laboral para la prevención de la enfermedad, ejecución de los talleres de pausas activas con asignación de espacios y horarios que le aseguren su participación, asesoramiento y seguimiento del programa de gimnasia laboral y motivación para adherencia al programa satisfaciendo las necesidades de los interesados, así como la optimización de los recursos existentes (Camargo, 2016).

Algunos autores indican que un programa de acondicionamiento laboral, cuando se implementa con una buena planificación y seguimiento, aumentará el nivel de productividad de la empresa, al mismo tiempo que reducirá los trastornos musculoesqueléticos, la incidencia de enfermedades profesionales y las discapacidades e incapacidades registradas, contribuyendo a la productividad organizacional (Sánchez, Ochoa, Romero & Lara, 2020).

4.2.3.1 Gimnasia laboral y síndrome de túnel del carpo. Se recomienda la ejecución de pausas activas durante la jornada laboral minimizando los factores de riesgo asociados a los trabajos con fuerza excesiva de la musculatura de la mano y tiempo corto de recuperación. Entre las pausas activas se aconseja realizar ejercicios de estiramiento para mano, antebrazo y hombro,

así como implementar rotación en actividades que sean repetitivas. Se recomienda evitar las posiciones forzadas en extensión y flexión que sean prolongadas y frecuentes ya que promueven el aumento de presión en el túnel del carpo. Los ejercicios de las pausas activas dependen de las actividades que se realicen, sin embargo, deberán estar complementadas con ejercicios de respiración, calentamiento previo y recomendaciones posturales (Fernández, 2017).

4.2.4 Antecedentes de la empresa Proenfar S.A.S.

Proenfar S.A.S es una empresa colombiana con más de 60 años de experiencia en el sector del plástico brindando soluciones completas de empaque con un portafolio de productos para la industria farmacéutica, médica, cosmética y afines. Entre las soluciones que ofrece se encuentran el diseño de producto y la fabricación de moldes.

Proenfar, hace parte del grupo internacional Weener Plastics, que cuenta con una sólida estructura: 2 plantas productivas, una en Bogotá y otra en Tocancipá Cundinamarca y más de 1.000 colaboradores enfocados en superar las expectativas de los más de 400 clientes en 22 países a lo largo del continente americano.

A continuación, se indicarán las principales actividades económicas que maneja la empresa Proenfar S.A.S.

Diseño y fabricación de moldes. Cuenta con fábricas especializadas con altos estándares tecnológicos para diseñar, fabricar y mantener moldes de alto desempeño. Los procesos integrados de desarrollo y gestión de proyectos garantizan que su solución de empaques se entregue a tiempo y de manera confiable.

Productos a la medida. Creación de empaques únicos con la ayuda de diseñadores e ingenieros especializados, que acompañan a los clientes desde el concepto hasta la entrega del empaque final, teniendo en cuenta las tendencias tecnológicas.

Diseño y desarrollo de productos. La empresa cuenta con un equipo de diseñadores industriales y diseñadores gráficos involucrados en el proceso de desarrollo de productos nuevos. Su misión es convertir el empaque soñado en realidad, dando vida a las ideas en términos tecnológicamente factibles y en línea con las tendencias ambientales.

Asesoría técnica integral. Proenfar S.A.S. trabaja como consultor técnico en el desarrollo de herramientas y equipos para las líneas de embotellado de los clientes, brindando apoyo continuo desde el inicio del proyecto hasta la implementación final en los procesos de su presentación.

Excelencia operacional. Buscan mantener el objetivo a largo plazo de mejora continua en todos los procesos mediante la implementación de un Sistema de Integración de Excelencia Operacional “SEOI”, basado en los principios internacionales de Lean Manufacturing, para lograr una productividad de clase mundial y cumplir con los requisitos de sus clientes.

Cadena de abastecimiento continua. Para sus clientes, desarrolla estrategias personalizadas para los procesos de la cadena de suministro, asegurando la entrega confiable de sus productos y tiempos de respuesta cortos que cumplan con las expectativas del mercado y de los usuarios finales.

La empresa Proenfar S.A.S. cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, se evidencia falencias en las medidas de prevención por medio de gimnasia laboral para los desórdenes musculoesqueléticos, siendo el más reportado el síndrome de túnel del carpo.

4.3 Marco legal

A continuación, relacionamos el marco legal vigente que fortalece y soporta nuestro trabajo de investigación propuesta de programa de gimnasia laboral para la prevención de la sintomatología relacionada con el síndrome de túnel carpiano en el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S.

En primer lugar, tenemos la **Ley 378 de 1997** Establece el Asesoramiento en materia de salud, seguridad, higiene en el trabajo y ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva. Desde aquí parte la importancia de la seguridad y salud en el trabajo. (Congreso de la República de Colombia 1997)

Siguiendo con la **Ley 1562 de 2012** destinada a mejorar las condiciones, el ambiente de trabajo y la salud los lugares de trabajo. Habla acerca de la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones. (Congreso de la República de Colombia 2012)

Mas tarde se crea el **Decreto 1477 de 2014** Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales, teniendo en cuenta su causalidad. Describe los factores de riesgo, para facilitar la

prevención de enfermedades en las actividades laborales. Así como los grupos de enfermedades, para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados. (Ministerio del Trabajo 2014)

Asimismo, con el **Decreto 1443 de 2014** Por el cual se expiden normas para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG - SST), y que debe ser aplicado a todos los empleadores públicos y privados. (Ministerio del Trabajo 2014)

De igual forma el **Decreto 1072 de 2015** Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo se trata de un decreto compilatorio de normas reglamentarias. Este decreto define en el capítulo 6 las directrices de obligatorio cumplimiento al implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. (Ministerio del Trabajo 2015)

También tenemos la **Resolución 2346 de 2007** por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales para determinar las condiciones de salud física, mental y social del trabajador antes de su contratación, por otra parte las evaluaciones médicas ocupacionales periódicas que se realizan para monitorear la exposición a factores de riesgo e identificar alteraciones temporales o permanentes del estado de salud del trabajador y finalmente las evaluaciones médicas posteriores a la finalización del contrato con las organizaciones. Esta resolución habla del manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. (Ministerio de protección social 2007)

Por otra parte, la **Resolución 0312 de 2019** define las Normas Mínimas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, las cuales corresponden a un conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento para los empleadores, operadores y contratistas, a través de los cuales se establecen, verifican y controlan. condiciones

de capacidad técnica, capacidad gerencial, suficiencia patrimonial y financiamiento necesarios para operar, implementar y desarrollar actividades en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (Ministerio del Trabajo 2019).

También la **Resolución 2488 de 2007** adopta recomendaciones integrales basadas en evidencia sobre salud ocupacional (lumbalgia inespecífica y hernia discal asociada al manejo manual de peso y otros factores de riesgo laboral, trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos de la extremidad superior, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis enfermedad de Quervain y dolor de hombro), relacionados con los factores de riesgos ocupacionales. También patologías como las enfermedades neumoatóxicas (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis) y pérdida auditiva neurosensorial inducida por ruido en el trabajo (Ministerio de protección social 2007).

Siguiendo con la **Guía Técnica Colombiana GTC 45** se relaciona con la identificación de riesgos para la salud y la seguridad en el trabajo. Brinda orientación sobre la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para la salud y la seguridad en el trabajo.

Las organizaciones pueden adaptar estas directrices a sus necesidades, teniendo en cuenta la naturaleza, el alcance y los recursos establecidos. (Icontec 2012)

Asimismo, la **Guía Técnica Colombiana GTC 256 de 2015** Brinda directrices de ergonomía para la optimización de cargas de trabajo músculo esqueléticas. (Icontec 2015)

Por otro lado, la **Guía Técnica Colombiana GTC 290 de 2018 de Ergonomía**. Documentación de aplicación para operaciones manuales, se relaciona con la NTC 5723 para

puestos de trabajo estáticos. En particular, incluye instrucciones para los usuarios e información adicional sobre la selección y aplicación de las normas pertinentes. (Icontec 2015)

Siguiendo con la **Norma Técnica Colombia NTC 1440 de 1978** Esta norma define los principios básicos que deben tenerse en cuenta en los puestos de trabajo sillas-escritorio, brinda también recomendaciones sobre el ajuste adecuado de los puestos de trabajo para cada empleado. (Icontec 1978)

De la misma forma la **Norma Técnica Colombia NTC 5693-1 de 2009** Ergonomía. manual de operación. Parte 1: levantamiento y traslado de cargas. Indica los límites recomendables para el levantamiento y transporte manual teniendo en cuenta la intensidad, frecuencia y duración de la tarea. (Icontec 2009)

Así como la **Norma Técnica Colombia NTC 5693-2 de 2009** Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: empujar y halar. Presenta los valores recomendables para empujar y halar con soporte de todo el cuerpo. Ofrece instrucciones sobre la evaluación de factores de riesgo que se consideran importantes al empujar y halar manualmente, lo que permite la evaluación de los riesgos para la salud. (Icontec 2009)

Igualmente, que la **Norma Técnica Colombia NTC 5693-3 de 2009** Ergonomía. Manejo manual de cargas. La Parte 3: Manejo de cargas livianas de alta frecuencia. Brinda pautas ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran el manejo manual frecuente de cargas livianas. (Icontec 2009)

También la **Norma Técnica Colombia NTC 5723 de 2009** Ergonomía. La evaluación de la postura estática en el lugar de trabajo establece pautas ergonómicas para diversas tareas en el

lugar de trabajo, proporcionando información en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, las tareas y los productos de trabajo, así como los conceptos básicos de la ergonomía en general y la postura de trabajo en particular. Define los límites recomendados para las posiciones de trabajo estáticas donde no hay o hay una fuerza externa mínima, así como los ángulos del cuerpo y los aspectos de duración. (Icontec 2009)

Continuando con la **Norma Técnica Colombia NTC 3955 de 2014** Su objetivo es brindar los conceptos básicos para la aplicación de los conceptos de la ergonomía en cualquier población, región, empresa, grupo de trabajo, y comunidad académica e investigativa en Colombia. (Icontec 2014)

Además de la **Norma Técnica Colombia NTC 6301 de 2018** Seguridad de la máquina. Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo con maquinaria. Esta norma nacional establece reglas para la toma de dimensiones a partir de medidas antropométricas y su aplicación en el diseño de puestos de trabajo con maquinaria estacionaria. Esta norma se basa en los conocimientos actuales de ergonomía y medidas antropométricas. (Icontec 2018)

Por último, la **Norma Técnica Colombia NTC 5655 de 2018**. Establece los principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo, contempla la cooperación de expertos en ergonomía para atender los requisitos humanos, sociales y técnicos durante el proceso de diseño. (Icontec 2018)

5. Marco metodológico de la investigación

5.1 Tipo de investigación

Paradigma empírico - analítico. “Este procedimiento científico está determinado por en análisis experimental, la comparación entre la hipótesis y las consecuencias deducidas mediante la observación de la realidad o experimentación.” (De la hoz, 2018, p. 241). Busca una explicación causal de los fenómenos. El proceso de investigación se estructura bajo un patrón preciso y predecible, donde se conectan y relacionan las etapas, las cuales no pueden ser separadas.

Tipo de estudio: Cuantitativo. Es un estudio deductivo y objetivo. Se relaciona con aquellos procesos que pueden ser medibles, permitiendo realizar proyecciones, generalizaciones o relaciones en una población a través de inferencias estadísticas, que permita extraer conclusiones sobre los datos, estudiando también la fiabilidad de esos resultados. Se enfoca en la relación de variables por medio del uso de la estadística (Babativa, 2017).

Metodología: Descriptiva. La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población o conjunto homogéneo que se está estudiando, proporcionando información sistemática, verídica y precisa, que pueda ser comparable. Lo anterior permite establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio. El investigador simplemente se limitará a recoger la información obtenida en la recolección de datos, esta recolección puede ser por medio de observación, encuesta y estudio de casos. El investigador evitara realizar inferencias sobre el fenómeno estudiado (Guevara, Verdesoto & Castro, 2020).

5.1.1 Fases de la investigación.

Fase 1 - Recolección de la información general. Consultar la matriz de peligros y riesgos de la empresa Proenfar S.A.S, determinando las principales actividades relacionadas con los factores de riesgo para desarrollar síndrome de túnel del carpo en el personal operativo del área de tapado, realizando una priorización de riesgos.

Fase 2 – Revisión de indicadores. Se realizará por medio de solicitud escrita vía correo al área de seguridad y salud en el trabajo para permitir la revisión y utilización de los indicadores de la empresa Proenfar S.A.S. Con base a esta información se determinará la prevalencia (número de casos conocidos) de la enfermedad de síndrome de túnel del carpo en el personal operativo.

Fase 3 – Recopilación de evidencia científica. Se realizará revisión de artículos científicos extrayendo la información más relevante para la elaboración del programa de gimnasia laboral. Se utilizarán bases de datos nacionales e internacionales con unificación de información por medio de un documento de Excel.

Fase 4 – Diseño del programa de gimnasia laboral. Se consolidará la información basada en la evidencia junto con las necesidades de los trabajadores, creando un programa que sea efectivo para el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S. El programa contendrá ejercicios físicos para prevenir el síndrome de túnel del carpo, frecuencia de realización de los ejercicios y recomendaciones para ejecución.

Población y muestra: Población: 400 trabajadores operativos de la planta farmacéutica.
Muestra: 45 trabajadores del área de tapado.

Criterios de inclusión.

- Trabajadores operativos directos de Proenfar S.A.S. del área de tapado.
- Trabajadores que tengan factores de riesgo asociados al desarrollo del síndrome de túnel del carpo.
- Trabajadores con sintomatología y/o patologías relacionadas con síndrome de túnel del carpo.
- Trabajadores con edades comprendidas entre 30 a 50 años.
- Trabajadores con antigüedad mínima de 1 año.

Criterios de exclusión.

- Trabajadores administrativos y de otras áreas operativas diferentes a las de tapado.
- Trabajadores con otras patologías que no tengan relación con el Síndrome de Túnel del Carpo.
- Diagnóstico de síndrome de túnel del carpo catalogado como enfermedad común.
- Trabajadores que no estén directos con la empresa Proenfar S.A.S.
- Trabajadores con duración menor a un año en la empresa.

5.1.2 Análisis de la información.

El análisis de la información se realizará por medio de estadística descriptiva, con una priorización de los factores de riesgos asociados al desarrollo del síndrome de túnel del carpo por medio de la matriz de peligros y riesgos con la que cuenta la empresa Proenfar S.A.S. También

se realizarán frecuencias porcentuales acerca de las actividades comunes que fomentan el desarrollo de síndrome de túnel del carpo.

Según los indicadores se determinará el número de casos de trabajadores con síndrome de túnel del carpo y según el periodo de tiempo en específico, analizando el porcentaje de casos de enfermedad laboral presentes respecto a la totalidad de trabajadores operativos de la empresa.

Se realizará una tabulación de datos e información relacionada con programas de gimnasia laboral para prevención de trastornos musculoesqueléticos con énfasis en el personal operativo y en el síndrome de túnel del carpo. Se diseñará por medio de una matriz de Excel que contenga información sobre objetivos, alcance, recursos, indicadores, descripción de actividades, responsables, cronograma, meta de cumplimiento y evidencias.

5.1.3 Recursos.

Humanos: Profesional del área de SST que nos permita el acceso a la matriz de peligros y riesgos, así como los indicadores. Profesionales en fisioterapia y enfermería quienes tienen los conocimientos para seleccionar la información pertinente del programa de gimnasia laboral. Trabajadores quienes cumplen con los criterios de inclusión para el estudio.

Físicos: Acceso a las instalaciones de Proenfar S.A.S. para presentación de profesionales y propuesta de trabajo, extracción y análisis de información, con entrega del programa de gimnasia laboral.

Técnicos o tecnológicos: Sistemas administrativos para la obtención de información relevante de estudio. Formulas estadísticas para el análisis y posterior interpretación de la información.

Computadores para tabulación de información, bases de datos para la búsqueda de artículos con información relevante al estudio. Acceso a internet de la empresa. Procedimientos de priorización de riesgos.

5.1.4 Técnicas e instrumentos.

Matriz de peligros y riesgos. Su objetivo es determinar los factores de riesgo presentes según las actividades de los trabajadores, que puedan ocasionar daño a su salud y bienestar. Permite la valoración del riesgo clasificándolo en bajo, medio, alto y muy alto para generar la priorización correspondiente de aquellos que se relacionen con el síndrome de túnel del carpo.

Responsable: Investigadoras y profesional de SST de la empresa Proenfar S.A.S.

Indicadores de prevalencia de enfermedad laboral. Su objetivo es conocer los números de casos presentes de la patología del síndrome de túnel del carpo en la empresa Proenfar S.A.S. según el último informe realizado. Permitiendo la caracterización de la población de estudio.

Responsable: Investigadoras y profesional de SST de la empresa Proenfar S.A.S.

Matriz de programa de gimnasia laboral. Su objetivo es organizar el plan de trabajo para cumplir con los indicadores y objetivos del programa de gimnasia laboral. Incluirá información como objetivos, alcance del programa, recursos e indicadores. Así como la descripción de cada actividad con sus respectivos responsables, cronograma, indicadores, metas de cumplimiento y evidencias. (Ver anexo 1. Matriz de programa de gimnasia laboral).

Responsable: Investigadoras.

5.1.5 Cronograma.

Tabla 1

Cronograma de actividades

Actividades	Meses (Semanas) 2023			
	Febrero	Marzo	Junio	Julio
1. Determinación de problemática y propuesta de estudio.	■			
2. Investigación de información Nacional e Internacional como antecedentes del estudio.		■		
3. Investigación de normatividad aplicable al estudio.			■	
4. Recolección de datos: Matriz de peligros y riesgos, solicitud de datos de indicador de prevalencia de enfermedad laboral.				■
5. Análisis de información de priorización de riesgos junto con actividades relacionadas al desarrollo del síndrome de túnel del carpo.				■
6. Análisis de información obtenida de indicador de prevalencia de enfermedad laboral enfatizando en síndrome de túnel del carpo.				■
7. Revisión y selección de artículos para ejecución del programa de gimnasia laboral.				■
8. Realización del programa de gimnasia laboral para la prevención del síndrome de túnel del carpo.				■
9. Conclusiones y recomendaciones.				■
10. Ajustes finales.				■

La tabla 1 muestra los tiempos expresados en semanas y meses desde febrero a julio, donde se realizarán las 10 actividades de investigación. Autoría propia.

6. Resultados y discusión

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en el transcurso de este estudio, los cuales se enmarcan en la consecución de los objetivos específicos previamente establecidos.

6.1 Actividades del personal operativo del área de Tapado Proenfar S.A.S

Tabla 2

Actividades del personal operativo del área de Tapado Proenfar S.A.S.

Descripción de tarea	Tiempo en minutos	Duración - % ciclo o jornada diaria
1. Ingreso a turno con puesta de uniforme	6 minutos	6 minutos 1,25% de la jornada laboral
2. Revisión de envase y empacado en caja en (Sedente y bípedo)	13,5 minutos por caja. 12 a 15 segundos por ciclo, 4 a 5 ciclos por minuto de manera continua.	Total de turno llenan 30 cajas. 405 minutos. 84,37% de la jornada laboral
3. Sellado y etiquetado	1 minuto y 20 segundos por caja.	7,5% de la jornada laboral 36 minutos.
4. Ubicación de la caja sobre estiba	10 segundos de levantamiento, traslado y descenso de caja.	0,625% de la jornada laboral
5. Break - Pausas Activas	30 minutos	3 minutos. 6,25% de la jornada laboral
Total	480 minutos	100% jornada laboral

Fuente: Autoría propia.

La tabla 2 muestra las principales actividades realizadas por el personal operativo del área de tapado con el tiempo expresado en minutos y el porcentaje del ciclo de trabajo según la jornada laboral.

Revisión de producto terminado: En posición sedente al iniciar el llenado de la caja y posteriormente en bípedo, coge con la mano derecha cada uno de los envases (4), revisa y pasa a sus dos manos. En miembro superior realiza movimientos de agarre, flexo-extensión y desviaciones de muñeca. Se evidencia rotación de tronco junto con alcances forzosos.

Empaque de producto terminado: En posición sedente, pasa los cuatro envases revisados a la caja hasta completar 182 envases por caja.

Sellado y etiquetado de caja: En bípedo cambia de posición la caja, la moviliza para ordenar los envases, la cierra con una bolsa y pasa a sellar con cinta. Posteriormente ubica las etiquetas internas y externas en la caja.

Levantamiento, desplazamiento y descenso de caja: Toma la caja de 8 Kg con mano abierta y movimiento de impulso, la lleva hasta ubicarla sobre una estiba en una distancia menor a 2 metros a la altura de su pecho.

En la tabla 2 se evidencia 5 actividades principales durante la jornada laboral. La primera relacionada con el ingreso a turno y puesta de uniforme tiene un tiempo de 6 minutos representando un 1,25% de la jornada laboral. La segunda actividad de revisión de envase y empacado en la caja que tiene una duración de 13,5 minutos por caja, llenando 30 cajas por turno con un tiempo total de 405 minutos representando el 84,37% de la jornada laboral. Esta actividad demora 12 a 15 segundos por ciclo de trabajo, realizando 4 a 5 ciclos por minuto de manera continua. La tercera actividad de sellado y etiquetado tiene una duración de 1 minuto y 20 segundos por caja, con un total de 36 minutos relacionado con un 7,5% de la jornada laboral. La cuarta actividad de ubicación de caja sobre estiba tiene una duración de 10 segundos de levantamiento, traslado y descenso de la caja que indica un porcentaje de 0,625% de la jornada

laboral. Por último, encontramos la quinta actividad de pausas activas con duración de 30 minutos que representa un 6,25% de la jornada laboral.

Según Gutiérrez & Cotes en su investigación del programa fisioterapéutico para síndrome del carpo, determina que uno de sus factores desencadenantes para esta patología son los movimientos repetitivos, el trabajo manual continuo y el uso excesivo de la muñeca en flexión y extensión, tal cual se evidencia en la actividad de revisión de empaque y empaclado en la caja de los operativos del área de tapado de la empresa Proenfar S.A.S. siendo la actividad que se ejecuta con mayor frecuencia durante la jornada laboral (Gutiérrez & Cotes, 2006).

Complementando lo anterior Díaz & Rodríguez en su investigación de una propuesta para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos. Realizaron un diagnóstico por medio de la revisión de matriz de peligros y riesgos, así como los resultados de cuestionario nórdico, encontrando la manipulación de cargas, movimientos repetitivos y carga estática como factores de riesgos asociados a la aparición del síndrome de túnel del carpo. (Díaz & Rodríguez, 2020).

6.2 Prevalencia del Síndrome del Túnel del carpo del personal operativo de Proenfar S.A.S

Tabla 3

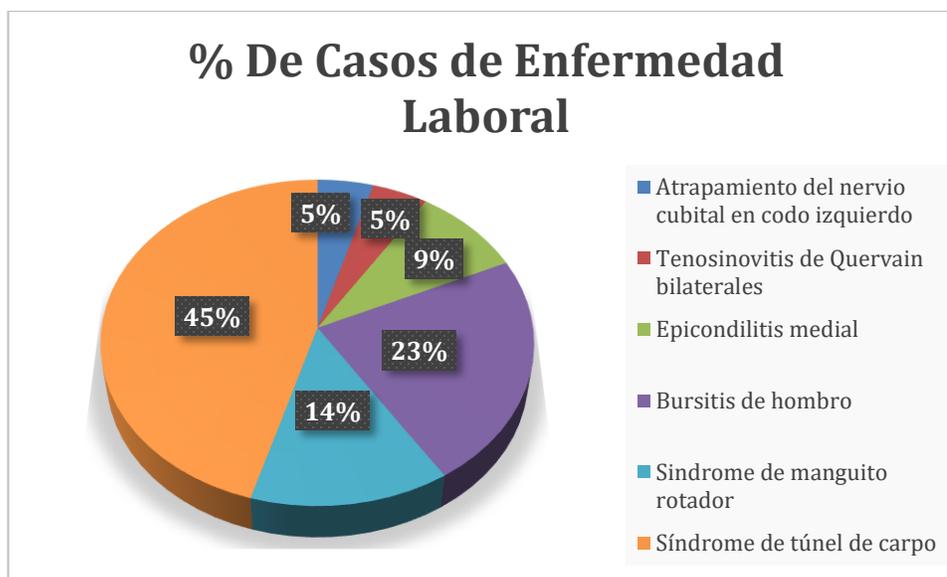
Número de casos por diagnóstico de enfermedad laboral

Diagnostico enfermedad laboral (EL)	Número de Casos	%
Atrapamiento del nervio cubital en codo izquierdo	1	5%
Tenosinovitis de quervain bilaterales	1	5%
Epicondilitis media	2	9%
Síndrome de manguito rotatorio	3	14%
Bursitis de hombro	5	23%
Síndrome de túnel carpiano	10	45%
Total	22	

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 3 se evidencia la relación entre los diagnóstico de enfermedad laboral del personal operativo de la empresa Proenfar y el número de casos existentes del último año.

Gráfica 1. *Número de casos por diagnóstico de enfermedad laboral*



Se evidencian en total 22 casos de enfermedad laboral de los cuales, Atrapamiento del nervio cubital en codo izquierdo hay 1 caso registrado, lo que representa el 5% del total de casos, igualmente, encontramos 1 caso de Tenosinovitis de Quervain bilateral que corresponde al 5%. Hay 2 casos de epicondilitis medial que representan el 9% del total de casos, seguido del Síndrome del manguito rotador con 3 casos que representa el 14%. La bursitis de hombro representa el 23% con 5 casos reportados y finalmente el Síndrome de túnel del carpo con 10 casos que corresponden al 45% del total de los casos, siendo el diagnóstico con el porcentaje más alto de los casos de enfermedad laboral.

Tabla 4

Distribución de diagnóstico de enfermedad laboral por áreas operativas

Diagnósticos de Enfermedad Laboral	Áreas Operativas			
	Tapado	Inyección	Impresión	Extrusión
Atrapamiento del nervio cubital en codo izquierdo	0	1	0	0
Tenosinovitis de Quervain Bilaterales	0	0	1	0
Epicondilitis medial	1	1	0	0
Síndrome de manguito rotador	1	0	2	0
Bursitis de hombro	0	2	1	2
Síndrome de túnel de carpo	7	0	0	3
Total	9	4	4	5

Fuente: Autoría propia.

La tabla muestra la distribución de diagnósticos de enfermedad laboral según diferentes áreas operativas. Cada fila representa un diagnóstico específico, y las columnas representan las diferentes áreas operativas en las que se han registrado casos.

La tabla presenta la distribución de diagnósticos de enfermedad laboral en cuatro áreas operativas específicas: "Tapado," "Inyección," "Impresión," y "Extrusión." Cada fila muestra un diagnóstico particular y el número de casos registrados en cada área operativa. Se observa que el Síndrome de túnel de carpo tiene el mayor número de casos, con un total de 7 casos registrados en el área de Tapado y 3 en Extrusión. Además, Bursitis de hombro tiene una prevalencia significativa con 2 casos en Inyección y 2 en Extrusión. Por otro lado, Epicondilitis medial muestra 1 caso en Tapado y 1 caso en Inyección. El diagnóstico Síndrome de manguito rotador presenta 1 caso en Tapado y 2 casos en Impresión. También se registró un caso de Tenosinovitis de Quervain Bilaterales en Impresión y un caso de Atrapamiento del nervio cubital en codo izquierdo en Inyección. Esta información es importante, ya que ayuda a enfocar las estrategias de prevención y cuidado de la salud ocupacional en el entorno laboral en el área con mayor prevalencia de casos de enfermedad laboral.

Según Escobar en su estudio de plan de prevención para el síndrome de túnel del carpo, posterior a la aplicación del cuestionario nórdico obtuvo como resultados un 85,71% de molestias en muñeca y mano, en segundo lugar con un 71,42% molestias reportadas en hombro y codo, en menor porcentaje se presentan molestias en la región lumbar con 42,87%. (Escobar, 2022). Se puede relacionar con nuestra investigación donde el mayor porcentaje se relaciona con las patologías de muñeca y mano encontrando el síndrome de túnel del carpo y en segundo lugar la patología de bursitis de hombro seguido del síndrome de manguito rotador.

Complementando lo anterior los autores Orozco, Molina, Vélez y Alonso en su investigación de intervención ergonómica en una empresa de fabricación de envases farmacéuticos, encontraron un reporte de veintiún patologías, donde dieciocho de ellas se relacionan con enfermedades musculoesqueléticas, con mayor prevalencia del síndrome de túnel

del carpo y síndrome de manguito rotador. En menor prevalencia se encuentran patologías lumbares. (Orozco, Molina, Velez & Alonso, 2011).

Tabla 5

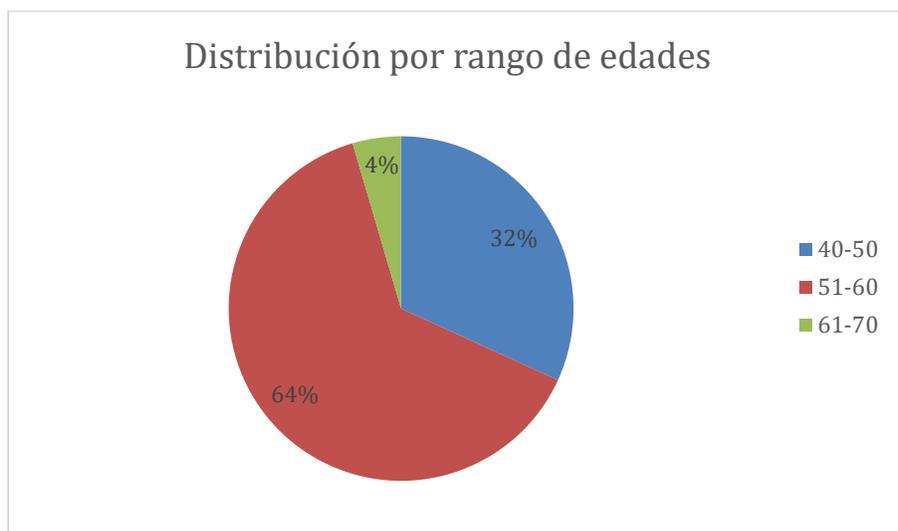
Distribución por rango de edad

Rango de Edad	No. Trabajadores
40-50	7
51-60	14
61-70	1
Total	22

Fuente: Autoría propia.

La tabla muestra el número de trabajadores en diferentes rangos de edad. Los rangos de edad se dividen en tres grupos: 40-50 años, 51-60 años y 61-70 años.

Gráfica 2. *Distribución por rango de edad*



Se observa que el rango de edad con el mayor número de trabajadores es el de 51-60 años, con un total de 14 empleados, seguido por el grupo de 40-50 años, que cuenta con 7 trabajadores. En contraste, solo un trabajador se encuentra en el rango de 61-70 años. El total de

trabajadores registrado en la tabla es de 22. Es importante recalcar que el 100% de la población afectada son mujeres.

Según Escobar en su estudio de plan de prevención para el síndrome de túnel del carpo, indica que esta patología es más frecuente en mujeres con un 70% y en hombres un 30%. Determinando mayor probabilidad de presentación en la población femenina respecto a la masculina como se evidencia en nuestra investigación. (Escobar, 2022).

Tabla 6

Prevalencia No. Casos y total trabajadores

Prevalencia	No. Trabajadores
Total de casos con EL	22
Total de trabajadores del área de tapado	45
Total de trabajadores del área de tapado con síndrome de túnel del carpo	7
Total de trabajadores operativos de planta farmacéutica	400

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 6 se evidencia un total de 400 trabajadores operativos de la planta farmacéutica, de los cuales 45 corresponden a los trabajadores del área de tapado. De los 400 trabajadores 22 tienen diagnóstico de enfermedad laboral y de los 45 trabajadores del área de tapado 7 tienen diagnóstico de Síndrome de túnel del Carpo.

Prevalencia de EL:

Se calcula la prevalencia de Enfermedades Laborales (EL) en un entorno laboral específico. La prevalencia se expresa como un porcentaje y se calcula de la siguiente manera:

Prevalencia (%)= (Número de casos con EL / Total de Trabajadores) X 100

$$= (22 / 400) \times 100 = 5.5\%$$

La prevalencia de Enfermedad Laboral en la empresa Proenfar es aproximadamente del 5.5%. Esto significa que alrededor del 5.5% de los trabajadores en la planta farmacéutica han sido diagnosticados con alguna Enfermedad Laboral en el último año.

La siguiente fórmula es utilizada para calcular la prevalencia de Síndrome de Túnel del Carpo en el área de "tapado" de una planta farmacéutica.

Prevalencia (%)= (Número de casos con STC / Total de Trabajadores área de tapado) X 100

$$= (7 / 45) \times 100 = 16\%$$

La prevalencia de Síndrome de Túnel del Carpo en el área de tapado de la planta farmacéutica es aproximadamente del 16%. Esto significa que alrededor del 16% de los trabajadores en el área de tapado han sido diagnosticados con el Síndrome de Túnel del Carpo.

Esta prevalencia ayuda a identificar los posibles factores de riesgo en el área de tapado y tomar medidas preventivas para reducir la incidencia de esta enfermedad a futuro y así mismo proteger la salud y bienestar de sus empleados del área operativa de la planta farmacéutica de Proenfar S.A.S.

6.3 Programa de prevención en gimnasia laboral del personal operativo de la empresa

Proenfar S.A.S

Plan de trabajo del desarrollo del programa: Según las necesidades de la empresa se plantean los objetivos con sus actividades principales para prevenir el síndrome de túnel del carpo en el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S. Se asignan los responsables de cada actividad donde el equipo de trabajo debe velar por el correcto funcionamiento del programa. Por otra parte, se plantea un cronograma con un estimado de actividades planeadas y ejecutadas en 1 año, con sus respectivos recursos y presupuesto total del estudio de investigación, a continuación, se describe el programa.

El programa de gimnasia laboral para la prevención del síndrome de túnel del carpo en el personal operativo de la empresa Proenfar s.a.s, tiene como objetivo prevenir la aparición de síndrome de túnel del carpo en el personal operativo del área de tapado, de acuerdo con los factores de riesgo evidenciados en la empresa con la finalidad de favorecer la calidad de vida de los trabajadores y generando beneficios económicos para la organización.

Este programa contempla trece actividades a cargo de gestión del talento humano y el área de SST, las actividades se desarrollan durante un año dividido en cuatro trimestres, dentro de las actividades se encuentran talleres prácticos de ejercicios para movilidad articular de miembro superior con énfasis en articulación de muñeca, ejercicios para fortalecimiento muscular de miembro superior, ejercicios para flexibilidad de miembro superior, capacitación y sensibilización de pausas activas y autocuidado.

Cada actividad cuenta con su respectivo indicador y porcentaje de cumplimiento. Para dar cumplimiento a cada actividad se debe contar con recursos como instalaciones físicas, personal

humano calificado para manejo de temáticas, capital para ejecución de actividades, papelería (asistencia, evaluación, encuestas, entrevistas, cuestionarios), manejo de TIC. y al finalizar cada actividad se debe conservar el soporte como evidencia.

Ver anexo 1.

Según Linares en su estudio de pausas activas para prevenir las enfermedades y mejorar el desempeño laboral, demuestra la importancia de implementar un plan de fortalecimiento empresarial enfocado en la realización de pausas activas como hábito de vida saludable que contenga actividades de prevención de la enfermedad y promoción de la salud, donde se involucre el área de salud ocupacional de la organización, así como el apoyo de las ARL. El programa tiene como finalidad alternar las actividades de trabajo con actividades de descanso para prevenir signos o síntomas relacionados con algunas patologías laborales que pudieran ser graves. (Linares, 2020).

Para complementar lo anterior la investigación de efectividad de gimnasia laboral para disminuir trastornos musculoesqueléticos en trabajadores, realizado por Borda. La gimnasia implementada dentro del ambiente laboral tiene un efecto positivo en el sistema osteomuscular ya que reduce el riesgo de aparición de enfermedades musculoesqueléticas. Para que sea efectivo, se debe tener en cuenta estrategias de incentivo, duración de las actividades, técnicas de fuerza y flexibilidad. (Borda, 2018). Por otra parte, Oliveira, Zicolau & Cury indican que el programa de gimnasia laboral que contiene ejercicios de fuerza y flexibilidad principalmente logra reducir la sintomatología de parestesias y entumecimiento en miembros superiores asociado al diagnóstico de síndrome de túnel del carpo. (Oliveira, Zicolau & Cury, 2015).

7. Análisis financiero

Recursos humanos: Se realizo con tres investigadoras del área de la salud, con un tiempo de realización del proyecto de 12 meses.

Tabla 7

Presupuesto de recurso humano

Recursos humanos	Profesión	Horas por meses	Valor de hora	Valor total mensual
Vivian Avellaneda	Fisioterapeuta	10 horas	\$ 20.000	\$ 200.000
Deicy Lizarazo	Enfermera	10 horas	\$ 20.000	\$ 200.000
Daniela Ospina	Fisioterapeuta	10 horas	\$ 20.000	\$ 200.000
Total mensual de recurso humano				\$ 600.000
Total anual de recurso humano				\$ 7.200.000

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 7 se evidencia el valor mensual y anual del proyecto de investigación con tiempo de ejecución de 1 año. Se requiere 3 profesionales de la salud con mismo valor de honorarios por hora, realizando 10 horas mensuales. El valor mensual es de \$600.000 y anual de \$7'200.000.

Recursos físicos: Se requiere transportes ocasionales a la empresa Proenfar S.A.S., acceso a internet y computadores para trabajo en casa. En las visitas a las instalaciones nos permiten uso de computador, internet e impresoras sin costo adicional.

Tabla 8

Presupuesto de recursos físicos y técnicos

Recursos físicos y técnicos	Unidades	Valor mensual por unidad	Valor total mensual	Valor total anual
Internet	3	\$ 40.000	\$ 120.000	\$ 1.440.000
Transportes (ida y regreso)	6	\$ 5.000	\$ 30.000	\$ 360.000
			\$ 150.000	\$ 1.800.000

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 8 se evidencia los valores de transporte para 1 visita mensual por cada investigadora, así como el costo del servicio de internet mensual. Dando un valor mensual total de \$150.000 y un valor anual de \$1'800.000.

Valor total anual del proyecto: \$ 9'000.000 (VAC)

Análisis beneficio-costos: Permite establecer la rentabilidad del proyecto.

Se realizará bajo el número de personal del área de tapado principalmente donde se desarrollará el proyecto, donde se encuentra una población de 45 personas. Se tendrá en cuenta el número de casos de STC y valor promedio del sueldo por incapacidad.

Tabla 9

Presupuesto estimado anual de incapacidad.

Items	Datos	Valor por incapacidad (15 días)	Valor por incapacidad de 7 trabajadores afectados	Valor anual por incapacidad total
Prevalencia de STC en el área de tapado	7 trabajadores 16%			
Sueldo mensual del trabajador	\$ 1'300.000			
Sueldo de incapacidad mensual (15 días) del trabajador (66,66% del salario)	Valor mensual por incapacidad \$ 866.580	\$ 433.290	\$ 3'033.030	VAI \$ 36'396.360

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 9 se evidencia el valor estimado de incapacidad por 15 días para los 7 trabajadores con síndrome de túnel del carpo presentando un costo anual para la empresa de \$36'396.360.

Cálculo de la relación beneficio-costos.

$$\text{Beneficio / Costo} = \frac{\text{VAI (Valor Actual de los ingresos totales netos o beneficios netos)}}{\text{VAC (Valor Actual de los costos de inversión o costos totales)}}$$

- B/C: > 1** Los beneficios superan los costos, considerando viable el proyecto.
- B/C: 1** No hay ganancias. Beneficios iguales a los costos.
- B/C: < 1** Costos mayores que los beneficios. No es considerado viable el proyecto.

$$B/C = \$36'396.360 / \$9'000.000 = \mathbf{4,04}$$

De acuerdo con el cálculo de la relación beneficio-costos nos arroja un índice de 4.04, indicando un $B/C > 1$, considerando viable la ejecución del proyecto.

8. Conclusiones

Se determina que la actividad con mayor exposición de los trabajadores del área de tapado es la de revisión de envase y empaque de producto que corresponde al 84,37% de la jornada laboral. Siendo la actividad que presenta mayor movimiento repetitivo de muñeca, con realización de ciclos de trabajo cortos y continuos de 12 a 15 segundos por ciclo y 4 a 5 ciclos por minuto. Relacionándose con factores de riesgo principales para desarrollar síndrome de túnel del carpo.

Se evidencia el síndrome de túnel del carpo como enfermedad laboral principal con un 45% respecto a la totalidad de la población diagnosticada. Seguido de la bursitis de hombro con un 23% y síndrome de manguito rotador con un 14%.

Dentro de las áreas operativas de impresión, inyección, extrusión y tapado, el mayor número de casos de enfermedad laboral se presenta en el área de tapado con 9 casos reportados, donde 7 corresponden a síndrome de túnel del carpo, 1 de síndrome de manguito rotador y 1 de epicondilitis medial.

Respecto a la edad de los trabajadores con enfermedad laboral entre la edad mínima de 40 años y máxima a 70 años, se encuentra el mayor número de casos entre el rango de 51 a 60 años. La totalidad de casos corresponden a la población femenina.

La prevalencia del síndrome de túnel del carpo respecto a toda la población operativa de la empresa Proenfar S.A.S. es de 5,5% y respecto al número de casos de síndrome de túnel del carpo con la población total del área de tapado es de 16%.

Se desarrolla matriz de programa de gimnasia laboral con su objetivo, alcance, recursos e indicadores. Así como la descripción detallada de 13 actividades para ejecutar con su respectivo responsable, tiempo planeado y ejecutado, indicadores, meta de cumplimiento y evidencia.

Según el análisis costo – beneficio se determina que el proyecto es viable con un índice de 4.04. Lo que significa una reducción de costos para la empresa por incapacidades presentadas por enfermedad laboral de la patología del síndrome de túnel del carpo en el personal operativo del área de tapado.

9. Recomendaciones

Se recomienda identificar la prevalencia de otras patologías osteomusculares presentes en el área operativa que comparten factores de riesgo con el síndrome de túnel del carpo.

Designar un presupuesto de inversión para investigación e implementación de futuros programas de gimnasia laboral aplicados a otras patologías que puedan afectar la calidad de vida de los trabajadores y productividad de la empresa.

Se recomienda realizar un seguimiento de cumplimiento del programa de gimnasia laboral, determinando su efectividad, permitiendo la creación de estrategias correctivas y de mejora continua.

Se recomienda indagar sobre otros factores de riesgo asociados al desarrollo de síndrome de túnel del carpo diferentes a los relacionados en esta investigación.

Se recomienda revisión de controles existentes en aspectos de seguridad y salud en el trabajo referente a las funciones y cargos de los trabajadores operativos.

10. Referencias

- Babativa, C. (2017). Investigación Cuantitativa. Fundación Universitaria del Área Andina.
Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Borda A, (2018). Efectividad de Gimnasia Laboral para Disminuir Trastornos Músculo-esqueléticos en Trabajadores, Universidad Privada Norbert Wiener, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2671/TRABAJO%20A%20CAD%20C3%89MICO%20Lope%20Bety.pdf?sequence=1>
- Buenaño, H., Muyulema, J. Buenaño, E. & Pucha, P. (2017). Ergonomía y reumatología. De la prevención al tratamiento del síndrome del túnel carpiano. *Revista Cubana de Reumatología*, 19(Supl. 1), 195-201. Consultado el 25 de enero de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962017000400005&lng=es&tlng=es.
- Buendia E, Ortiz, C, (2011) Impacto de la implementación de un programa de prevención de lesiones por trauma acumulativo sobre la salud de la población trabajadora del área de empaque y llenado de una empresa farmacéutica de la ciudad de Cali, Universidad Católica de Manizales. Recuperado de: <https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/bitstream/10839/141/1/Eduardo%20Buendia%20Pineda.pdf>
- Camargo, R. (2016). Determinar el nivel de satisfacción de un programa de pausas activas (gimnasia laboral) en los funcionarios de la universidad de ciencias aplicadas y

ambientales. *Revista digital: Actividad física y deporte*, 2(2), 64–83.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8670828>

Cantero A, Ruiz E, Gómez N, (2021). Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Desórdenes Osteomusculares Derivados del Peligro Biomecánico para la Empresa SERVIPETROL BP SAS en la Oficina Central de Montería, Montería.

Recuperado de:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1559/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro E, Muñera J, Velásquez, (2011). Efectos de un programa de pausas activas sobre la percepción de desórdenes músculo-esqueléticos en trabajadores de la Universidad de Antioquia, *Revista Educación física y deporte*, Recuperado de:

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/10047/9259>

Castro, E. et al. (2011). Efectos de un programa de pausas activas sobre la percepción de desórdenes músculo-esqueléticos en trabajadores de la Universidad de Antioquia. *Revista educación física y deporte*, 389-399. Consultado el 25 de enero de 2023

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/389/9259>

Castro, S., Yandún, E., Freire, L. & Albán, M. (2021). Gestión del talento humano: Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 232-245.

<http://201.159.222.115/index.php/innova/article/view/1583/1846>

De la hoz, J. (2018). Fundamentación epistemológica de los procesos de investigación, cultura de paz e investigación educativa. *CEDOTIC Revista de Ciencias de la Educación, Docencia, Investigación y Tecnologías de la Información*, 3(2), 234-256.

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/381/3811794015/3811794015.pdf>

Díaz, J. & Rodríguez, A. (2020). Propuesta de un programa de pausas activas para prevenir desordenes musculoesqueléticos en los trabajadores de Autoservicio Canasta S.A.S. Universidad ECCI. Recuperado de:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/899/Propuesta%20de%20un%20programa%20de%20pausas%20activas%20para%20prevenir%20desordenes%20musculoesquel%C3%A9ticos%20en%20los%20trabajadores%20de%20Autoservicio%20Canasta%20S.A.S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Duque, V. (2015). Las pausas activas como estrategia para el control de la fatiga. Recuperado de:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7284/1/T-UCE-0007-303i.pdf>

EMIS. (2022). Productores de envases farmacéuticos S.A.S. Proenfar S.A.S. Colombia.

Consultado el 25 de enero del 2023 https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Productores_De_Envases_Farmaceuticos_SAS_Proenfar_SAS_es_1210092.html

Escobar, G. (2022). Plan de prevención del síndrome de túnel carpiano en el personal de estadística del centro de salud Artezon, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato Ecuador. Recuperado de:

<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/14287>

- Escudero, I. (2017). Síndrome de túnel carpiano como desorden musculoesquelético de origen laboral. *Revista Libre Empresa*, 14(2), 229-235. <http://dx.doi.org/10.18041/libemp.2017.v14n2.28211>
- Estrada Muñoz, J. (2015). *Ergonomía básica*. Ediciones de la U. <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.biblored.gov.co/?il=5737>
- Fernández, E. (2017). Prevención del Síndrome del Túnel Carpiano por el uso de computadoras. Recuperado de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9600>
- Gaitán, L. (2018). Aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka a estudiantes y docentes odontólogos del área clínica y administrativa de la facultad de odontología de la Universidad el Bosque para identificar sintomatología dolorosa asociada a desordenes musculoesqueléticos. Recuperado de: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2440/Gaitan_Gonz%C3%A1lez_Lizeth_Camila_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Garmendía, F., Díaz, F. & Rostan, D. (2014). Síndrome del túnel carpiano. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(5), 728-741. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000500010&lng=es&tlng=es.
- Guevara, G., Verdesoto, A. & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO Saberes del conocimiento*, 4(3), 163-173. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591592.pdf>

Gutiérrez C, Cotes M, (2006). Programa fisioterapéutico para prevenir la aparición del síndrome de túnel del carpo en operarios de costura, Umbral Científico, Universidad Manuela

Beltrán, Bogotá, Colombia, Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/304/30400904.pdf>

ICBF. (2020). Programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de desordenes musculoesqueleticos. Recuperado de:

https://www.icbf.gov.co/system/files/procesos/pg6.gth_programa_de_vigilancia_epidemiologica_para_la_prevenion_de_desordenes_musculoesqueleticos_v4.pdf

ICONTEC. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC 45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Recuperado de:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf?sequence=2>

ILO. (2011). *Sistema de gestión de la SST: Una herramienta para la mejora continua.*

Asociación internacional de la seguridad social. Turín. Recuperado de:

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf

Linares, C. (2020). Importancia de las pausas activas para mejorar el desempeño laboral y prevenir graves enfermedades. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35134/LinaresGomezCarol2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lope, H. et al. (2011). Prevención de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo: revisión sistemática. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3814483>

Marín M, Cañón P, Bermúdez L. (2015). Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológica para Desórdenes Músculo esqueléticos de Miembro Superior y Columna en la Empresa Compañía de Jesús, Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá. Recuperado de:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3897/Ca%c3%b1%c3%b3nLaraPaolaAstrid2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez P, Natera J. (2012). La gimnasia laboral y su contribución al mejoramiento del estado de salud de los trabajadores del Sistema Integral de Emergencias 171, Cojedes, Venezuela. Recuperado de: file:///C:/Users/Daniela%20Ospina/Downloads/Dialnet-LaGimnasiaLaboralYSuContribucionAlMejoramientoDeIE-4742019.pdf

Matabajoy, A. & Cobos, D. (2021). Análisis documental sobre la implementación de programas de prevención y control del síndrome de túnel del carpo en trabajadores administrativos 2014-2020. Recuperado de:

<https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2739/Trabajo%20de%20grado%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de la protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME). Recuperado de:

https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf

Ministerio de protección social. (2011). Programa de gestión para la intervención de riesgo biomecánico relacionado con desórdenes músculo esqueléticos (DME). Recuperado de: [https://www.ramajudicial.gov.co/documents/8957139/23136201/PG-SST-01+PVE-+Biomecanico+11-06-2019V2.pdf/dd8000f8-4a06-4e7b-be8a-701933053565#:~:text=Riesgo%20Biomec%C3%A1nico%3A%20Se%20define%20como,de%20Protecci%C3%B3n%20Social%2C%202011\).](https://www.ramajudicial.gov.co/documents/8957139/23136201/PG-SST-01+PVE-+Biomecanico+11-06-2019V2.pdf/dd8000f8-4a06-4e7b-be8a-701933053565#:~:text=Riesgo%20Biomec%C3%A1nico%3A%20Se%20define%20como,de%20Protecci%C3%B3n%20Social%2C%202011).)

Ministerio del trabajo (s.f.). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de: <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

NIOSH. (2012). Datos Breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos. Recuperado de: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html#:~:text=Un%20trastorno%20musculoesquel%C3%A9tico%20relacionado%20con,como%20levantar%2C%20empujar%20o%20jalar

Oliveira P, Zicolau E, Cury-Boaventura, (2015). El programa de Gimnasia Laboral en el lugar de trabajo, mejora la flexibilidad y la fuerza de agarre y reduce las molestias músculo esqueléticas. Scielo. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/motriz/a/QzcZxY3ch4hdJh37v8dbcVK/?lang=en#>

Ordóñez, C., Gómez, E., & Calvo, A. (2021). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4889>

Orozco A, Molina A, Velez C, Ramirez D, (2011). Intervención ergonómica en una empresa de fabricación de envases farmacéuticos. Escuela Colombiana de Rehabilitación.

Recuperado de: <https://ecr->

[dspace.metabiblioteca.com.co/bitstream/001/266/1/modificacion%20de%20Trabajo_d_e_cr%20final%20final%5b1%5d.pdf](https://ecr-dspace.metabiblioteca.com.co/bitstream/001/266/1/modificacion%20de%20Trabajo_d_e_cr%20final%20final%5b1%5d.pdf)

Palencia Sánchez, F. (2015). Calidad de vida en el trabajador con síndrome del túnel del carpo: Una intersección entre aspectos de Salud y Laborales. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 5(1), 13–18. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2015.4815>

Pauca J, (2022). Efectividad de la gimnasia laboral en la disminución del dolor musculoesquelético en trabajadores: una revisión sistemática. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú, Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18701/Pauca_mj.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Puente, M. (2017). Propuesta de un estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa farmacéutica en el primer semestre 2018. Universidad San Francisco de Quito. Recuperado de: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6514/1/131449.pdf>

Ramos, J., Murillo, J. (2021). Beneficios de la Gimnasia Laboral como Estrategia de Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores. *Universidad de Pamplona. Facultad de Salud*. Programa de Fisioterapia. Consultado el 25 de enero de 2023, de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/836/1/Ramos%20%20Murillo%202021_TG.pdf

Sánchez, I., Ochoa, J., Romero, J. & Lara, J. (2020). *Actividad física para la salud: Programa de gimnasia laboral*. Ediciones USTA.

https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=hgv5DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=GIMNASIA+LABORAL&ots=R_rrsTYbTV&sig=3iffJjque0pWLG9Wb6KoatLbEY&redir_esc=y#v=onepage&q=GIMNASIA%20LABORAL&f=false

11. Anexos

Anexo 1. Matriz de programa de gimnasia laboral para la prevención de síndrome de túnel del carpo en el personal operativo de la empresa Proenfar S.A.S.