



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**FRECUENCIA DE MOLESTIAS MÚSCULO - ESQUELÉTICAS EN EL PERSONAL
ABASTECEDOR DE DOS ÁREAS DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS, EN EL
PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO 2025**

AUTORES

CAMILA ALEXANDRA GUANIN PEÑAFIEL

MARÍA ISABEL MARTÍNEZ BARRERO

DIRECTOR DE TESIS

DR. PABLO FERNANDO CARPIO SACOTO

QUITO – 2025

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Oscar Martínez y Claudia Barrero, gracias a los dos por ser los pilares fundamentales en mi vida y en cada etapa de este camino.

A mi padre, por ser mi ejemplo de vocación, dedicación y entrega. Su pasión por la medicina ha sido una inspiración constante y su apoyo, incondicional. A mi madre, por su amor inmenso, su fortaleza y su capacidad de estar siempre presente con una palabra de aliento o un gesto de cariño.

A mi hermano Oscar Andrez, por su compañía, su paciencia y por estar siempre a mi lado, celebrando mis logros y levantándose en los momentos difíciles.

A Andrés, gracias por tu compañía, tu apoyo constante y tu ánimo fueron fundamentales para que pudiera seguir adelante con este proyecto.

Sin ustedes, esto no habría sido posible. Esta tesis es también un reflejo del amor y el respaldo que siempre me han dado

María Isabel Martínez Barrero

A mis Abuelitos por dedicarme su tiempo, su constancia, su amor y trabajo para educarme y apoyarme en mi formación. A mis Padres, pilares fundamentales de mi vida, gracias por su amor incondicional, sacrificio y paciencia. Su apoyo y su guía han sido esenciales en mis logros. A mi tía Gaby por su amor, cariño y ejemplo, con su motivación constante para alcanzar mis anhelos. A mi Hermano Fabrizio por ser mi apoyo, mi guía y por demostrarme lo que significa ser una gran persona. A mi Mark por ser mi roca y mi motivación en este camino.

Dedicarle este logro a mi Hijo Felipe la persona más importante de mi vida que ha sido mi inspiración, mi mayor motivación y motor para ser un gran ejemplo para él.

Gracias a toda mi familia cuyo apoyo y guía han sido fundamental en mi camino hacia el éxito, ustedes son el reflejo de mis logros.

Camila Alexandra Guanin Peñafiel

Gracias a nuestro tutor de tesis, Dr. Pablo Carpio.

Gracias por su guía, paciencia y compromiso durante todo este proceso. Su orientación académica, sus valiosos comentarios y su confianza en nuestro trabajo han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

Agradecemos profundamente su disposición por acompañarnos en cada etapa y su tiempo

María Isabel & Camila

RESUMEN

Introducción:

La empresa de plástico donde se realizará el estudio produce desde hace 30 años tarrinas y vasos de forma manual y mecanizada. El abastecimiento de materia prima de la empresa requiere mantener un nivel constante en tolvas mezcladoras de homopolímero de polipropileno, aditivos y recuperados, para dar continuidad al proceso de extrusión de película. El personal operativo de extrusión es un total de 60 personas quienes para mantener los niveles constantes de material realizan levantamientos manuales de carga superiores a 20 kg; por otro lado, el personal de termoformado en un total de 60 personas donde realizan el embalaje y la sobrecarga es menor con un peso entre 7 a 13 kg.

Objetivo:

Establecer la frecuencia de molestias músculo esqueléticas en el personal abastecedor del área de Extrusión y en el área de termoformado de la empresa de plástico S.A.

Metodología:

La investigación es un estudio transversal descriptivo. En el cual se obtuvo información necesaria para la investigación recolectada por medio de la técnica de Cuestionario Nórdico estandarizado que se realizó en la plataforma Google Forms a 120 trabajadores del área de Extrusión y Termoformado de la empresa de plástico S.A.

Resultados:

Los resultados de esta investigación evidenciaron que existe una mayor frecuencia de patologías musculoesqueléticas en el área de extrusión, con una prevalencia de 86.7%, en comparación con el área de termoformado, que presentó una prevalencia de 80%. Lo cual

sugiere que las condiciones de trabajo en el área de extrusión pueden estar generando una mayor carga biomecánica en los trabajadores.

Conclusión:

La jornada de trabajo de 12 horas con constantes y repetidos movimientos hace que las lesiones en los trabajadores de las áreas de termoformado y extrusión sea muy frecuente, en su mayoría presentan molestias en sus miembros superiores y espalda baja, esto debido a las pocas o nulas pausas activas que se realiza durante la jornada laboral repercutiendo en molestias severas y constantes para los trabajadores.

Palabras Clave: trastorno músculo esqueléticos, frecuencia, extrusión, termoformado, plásticos

ABSTRACT

Introduction:

The plastic company where the study will be carried out has been producing tubs and cups manually and mechanised for 30 years. The company's raw material supply requires maintaining a constant level in mixing hoppers of polypropylene homopolymer, additives and recovered material, in order to give continuity to the film extrusion process. Extrusion operating personnel is a total of 60 people who to maintain constant levels of material perform manual lifting of load over 20 kg; on the other hand, thermoforming personnel in a total of 60 people where they perform packaging and overloading is less with a weight between 7 to 13 kg.

Objective:

To establish the frequency of musculoskeletal discomfort in the supplying personnel of the Extrusion area and in the thermoforming area of the plastic company S.A.

Methodology:

The research is a descriptive cross-sectional study. In which information necessary for the research was obtained collected by means of the standardised Nordic Questionnaire technique which was carried out on the Google Forms platform to 120 workers in the Extrusion and Thermoforming area of the plastic company S.A.

Results:

The results of this research showed that there is a higher frequency of musculoskeletal pathologies in the extrusion area, with a prevalence of 86.7%, compared to the thermoforming area, which had a prevalence of 80%. This suggests that the working conditions in the extrusion area may be generating a greater biomechanical load on the workers.

Conclusion:

The 12-hour working day with constant and repeated movements makes injuries in the workers in the thermoforming and extrusion areas very frequent, most of them present discomfort in their upper limbs and lower back, this due to the few or no active breaks that are performed during the working day having repercussions in severe and constant discomfort for the workers.

Keywords: musculoskeletal disorders, frequency, extrusion, thermoforming, plastics, thermoforming, plastics

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del Problema	4
2.1. Descripción del Problema	4
2.2. Pregunta de Investigación	5
3. Objetivos.....	5
3.1. Objetivo General.....	5
3.2. Objetivos Específicos.....	5
4. Justificación	6
5. Marco Teórico	8
5.1. Definición de los trastornos musculoesqueléticos	8
5.1.1. Trastornos musculoesqueléticos a nivel de extremidades superiores	9
5.1.2. Trastornos musculoesqueléticos a nivel de columna	10
5.2. Factores de Riesgo asociado a trastornos musculoesqueléticos	10
5.2.1. Posturas Forzadas.....	10
5.2.2. Movimientos Repetitivos	11
5.2.3. Manipulación manual de cargas.....	12
5.2.4. Factores Ambientales.....	13
5.3. Riesgos ergonómicos	15
6. Marco Metodológico	16
6.1. Análisis de la situación actual.....	16
6.1.1. Información general de la empresa	16
6.1.2. Ubicación	16
6.2. Identificación de puestos de trabajo.....	16
7. Metodología.....	18
7.1. Tipo de Investigación.....	18
7.2. Diseño de Investigación.....	18

7.3.	Población y muestra	18
7.3.1.	Criterios de inclusión	18
7.3.2.	Criterios de exclusión	19
7.4.	Instrumento y técnica de análisis de datos	19
7.5.	Consideraciones éticas	19
8.	Resultados.....	20
8.1.	Recolección de datos.....	20
8.2.	Análisis	20
9.	Discusión	35
10.	Conclusión.....	37
11.	Recomendación	38
12.	Referencias bibliográficas	39
13.	Anexos.....	45
13.1.	Anexo 1: Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos	45
13.2.	Anexo 2: Llenado de cuestionario nórdico con el personal de la empresa de plástico S.A.....	47
13.3.	Anexo 3: Observación de actividades de cada puesto de trabajo e identificación de riesgos ergonómicos.....	49
13.4.	Anexo 4: Consentimiento informado.....	52

Índice de Tablas

Tabla 1:	Clasificación de estructuras afectadas en TME.....	9
Tabla 2 :	Valores de exposición indicados en el RD 286/2006.	14
Tabla 3:	Identificación de factores de riesgo de cada puesto de trabajo.....	17
Tabla 4:	Razón de prevalencias de vida.....	22
Tabla 5:	Razón de prevalencias anual.....	26
Tabla 6:	Comparación entre el tratamiento y su impedimento laboral en los últimos 12 meses por área.....	31

Tabla 7: Comparación entre el tratamiento y su impedimento laboral en los últimos 12 meses	31
Tabla 8: Razón de prevalencias en los últimos 7 días	32
Tabla 9: Prevalencia de las patologías más comunes	34

Índice de Figuras

Figura 1: Factores de riesgo de TME.	15
Figura 2: ¿Ha tenido molestias en: cuello, hombros, columna dorsal y/o lumbar, codos y/o antebrazos, muñecas y/o manos.	21
Figura 3: ¿Desde hace cuánto tiempo presenta las molestias?	23
Figura 4: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el cuello, hombro, columna dorsal y/o lumbar, codo y/o hombro, muñeca y/o mano?	24
Figura 5: ¿Ha presentado molestias en el último año en el cuello, hombros, columna dorsal y/o lumbar, codos y/o antebrazos, muñecas y/o manos?	25
Figura 6: ¿Por cuánto tiempo ha tenido molestias dentro de los últimos 12 meses?	27
Figura 7: ¿Cuánto dura cada episodio de la molestia referida?	28
Figura 8: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?	29
Figura 9: ¿Ha recibido tratamiento por molestias en el cuello, hombro, codos y/o antebrazos, muñecas y/o manos en los últimos 12 meses?	30
Figura 10: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días en el cuello, hombro, codo y/o antebrazo, muñeca y/o mano?	32
Figura 11: ¿A qué usted atribuye estas molestias?	33

1. Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos son una de las causas principales y frecuentes de discapacidad laboral en todo el mundo (1). En esta investigación analizaremos la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en el personal abastecedor, que están sometidos a altos niveles de movimientos repetitivos, levantamientos y posturas forzadas, siendo estas últimas las principales causas del aumento de TME.

En la actualidad, la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores de industrias que fabrican plástico es un problema importante a nivel de salud ocupacional. Estas lesiones relacionadas con el uso excesivo de sobrecarga mecánica, fatiga muscular y estrés del sistema musculoesquelético por aumento de carga, cambios abruptos en el levantamiento de carga pesada y posturas prolongadas, han generado que afecte principalmente a las zonas de columna vertebral, hombros, cuello y extremidades superiores (1).

Estos trastornos son lesiones de músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones y otras estructuras. Pueden ser agudas o crónicas, causando dolor y discapacidad a corto y largo plazo y, en casos graves, produciendo incapacidad para el trabajo (1).

Estudios a nivel internacional evidenciaron sobre la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas que varía significativamente, donde se basan en los datos del Estudio de Carga Global de Enfermedades (GBD) de 2017, donde se estimaron aproximadamente 1,3 mil millones de casos prevalentes de trastornos musculoesqueléticos en todo el mundo (2), llegando a la conclusión que los trastornos ocupacionales más comunes en todo el mundo incluyen el dolor lumbar, el dolor de cuello, la osteoartritis.

Según el estudio de carga mundial de otros trastornos musculoesqueléticos con la colaboración del GBD con cifras actualizadas. Los trastornos musculoesqueléticos fueron la

segunda causa más importante de discapacidad no mortal y afectaron a más de 1.63 mil millones de personas en todo el mundo (3). El estudio Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study (GBD) indica que existen afecciones músculo esqueléticas específicas en las que influyen artritis reumatoide, dolor lumbar, dolor del cuello, osteoartritis, gota y otros trastornos donde les clasifica como afecciones agudas y crónicas que afectan netamente al sistema locomotor y tejido conectivo (3).

En este mismo estudio se correlaciona la carga mundial de otros trastornos musculoesqueléticos desde 1990 y 2020 con proyecciones hasta 2050, donde se evidencia que “En 2020, se estimó que había 494 millones (95% UI 431–564) de personas con otros trastornos musculoesqueléticos a nivel mundial, un aumento sustancial (123,4% [116,9–129,3]) desde 1990 (221 millones [192–253]”. (3) Teniendo en cuenta que hubo un aumento de trastornos musculoesqueléticos en este intervalo de tiempo según sus riesgos ergonómicos y factores de riesgo estudiados, añadiendo el pronóstico que va en aumento hacia los siguientes años (3).

En un estudio en Callao en 2021 basado en riesgos ergonómicos con trastornos musculoesqueléticos de una Empresa de Alimentos donde indican; la relación que si existe relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos, siendo la principal afección la zona lumbar (4). Según la Organización mundial de la Salud (OMS, 2021), existen 1710 millones de personas con TME en todo el mundo, siendo dolor lumbar el de mayor prevalencia con 568 millones de personas y este mismo siendo una causa más frecuente de discapacidad en algunos países (4).

Adicional existen publicaciones referentes a la evaluación del riesgo laboral en un metaanálisis que se realizó en Europa en industrias secundarias del siglo XXI encontró que los Trastornos músculo esqueléticos más prevalentes se localizan en la espalda (60% de prevalencia en 12 meses), cuello/hombro (54%), cuello (51%), hombro (50%), parte baja de la espalda (5).

Calderón R., indica que la correlación con los riesgos ergonómicos en la industria de plásticos, el personal que trabaja en la manipulación de materiales tiene un 50% más de riesgo de desarrollar lesiones de hombro y codo en comparación con otros departamentos de la misma industria (6).

Por otro lado, Pérez, J., en su investigación realizada en la industria fabricante del plástico en México reveló que el 32% de los trabajadores de logística y abastecimiento presentaban síntomas de dolor muscular en los brazos y espalda debido a posturas inadecuadas y la manipulación repetitiva de materiales pesados (7).

Las diversas áreas de empresas de plásticos implican manipulación de materiales y equipos, que exponen a los trabajadores al riesgo de desarrollar estos trastornos.

En el ámbito nacional, específicamente en el Ecuador también se evidencia una variedad de estudios relacionados a los TME, por la gran carga física a la que están sometidos los trabajadores de diferentes empresas. La búsqueda sistemática en la bibliografía incluyó un estudio sobre un Industria manufacturera de Quito, empresa en la que se estudiaron las áreas de trabajo de abastecimiento y la de carga, los resultados evidenciaron que más del 45% de los obreros reportaron síntomas de dolor muscular en la zona lumbar y cervical, siendo la causa de esas violaciones en las condiciones de trabajo, por repetición de movimientos y manipulación de cargas pesadas sin elementos de protección adecuados y sin pausas activas” (1).

De igual manera la investigación realizada por la Universidad Central del Ecuador destacó que el personal de abastecimiento y operaciones relacionadas a la carga de materiales son los más afectados por trastornos musculoesqueléticos, asociado a una deficiente planificación ergonómica del entorno laboral y la falta de formación sobre manejo adecuado de cargas (8).

La empresa de plástico donde se realizará el estudio produce desde hace 30 años tarrinas y vasos de forma manual. El abastecimiento de materia prima de la empresa requiere mantener un nivel constante en tolvas mezcladoras de homopolímero de polipropileno, aditivos y recuperados, para dar continuidad al proceso de extrusión de película. El personal operativo de abastecedores en un total de 60 personas, repartidas en 3 turnos rotativos de 12 horas entre 4 líneas de producción, y, quienes para mantener los niveles constantes de material realizan levantamientos manuales de carga superiores a 20 kg, por otro lado, el personal de termoformado en un total de 60 personas en tres turnos realiza el embalaje y la sobrecarga es menor con un peso entre 7 a 13 kg.

2. Planteamiento del Problema

2.1. Descripción del Problema

La empresa de plástico donde se realizará el estudio produce desde hace 30 años tarrinas y vasos de forma manual. El abastecimiento de materia prima de la empresa requiere mantener un nivel constante en tolvas mezcladoras de homopolímero de polipropileno, aditivos y recuperados, para dar continuidad al proceso de extrusión de película. El personal operativo de extrusión en un total de 60 personas, repartidas en 3 turnos rotativos de 12 horas entre 4 líneas de producción, y, quienes para mantener los niveles constantes de material realizan levantamientos manuales de carga superiores a 20 kg, por otro lado, el personal de termoformado en un total de 60 personas en tres turnos realiza el embalaje y la sobrecarga es menor con un peso entre 7 a 13 kg. En las dos áreas realizan posturas forzadas y movimientos repetitivos de miembro superior, lo que ha generado en el transcurso de los años, rotación de personal, ausentismo, lesiones músculo esquelético e incidentes laborales. Con el fin de conocer cuál es la frecuencia de los Trastornos Músculo Esqueléticos se realizará el presente estudio.

2.2. Pregunta de Investigación

¿Cuál es la frecuencia de molestias músculo esqueléticas en el personal abastecedor de las áreas de extrusión y termoformado de una Empresa de plásticos S.A.?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Establecer la frecuencia de molestias músculo esqueléticas en el personal abastecedor del área de extrusión y en el área de termoformado de la empresa de plástico S.A

3.2. Objetivos Específicos

- Describir el proceso de trabajo en las áreas de extrusión y de termoformado
- Establecer la frecuencia trastornos músculo esqueléticos que ha presentado el personal de extrusión y termoformado

4. Justificación

El presente estudio busca conocer la frecuencia de trastornos músculo esqueléticos que sufre el personal de la empresa de plásticos S.A del área de extrusión y de termoformado en el Primer Trimestre del año 2025.

Es importante entender que los trastornos musculoesqueléticos constituyen un problema significativo de salud ocupacional que afecta directamente al personal abastecedor de empresas industriales como el de la fabricación de plásticos. Dentro de estos entornos laborales, el personal está expuesto a factores de riesgo como la manipulación de productos y maquinaria pesada, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y el uso inapropiado de equipos ergonómicos. Factores que generan una sobrecarga en los músculos y articulaciones, aumentando así la posibilidad de desarrollar lesiones musculares a corto y largo plazo.

En la industria de plásticos, especialmente en las áreas de extrusión y termoformado, los trabajadores realizan esfuerzos físicos constantes, como la manipulación de grandes volúmenes de materia prima, manejo de maquinaria que requiere el uso de presión y fuerza continua, y la adopción de posturas inadecuadas. Estas actividades, además de repetirse a lo largo de la jornada laboral, aumentan el riesgo de generar trastornos musculoesqueléticos.

Los movimientos repetitivos y las exigencias físicas del trabajo, combinados con condiciones de trabajo subóptimas, son factores clave en la aparición de estos trastornos. Además, las condiciones laborales dentro de la empresa, tanto en términos de infraestructura como de implementos materiales, juegan un papel crucial en la aparición y agravamiento de las lesiones músculo esqueléticas. A menudo, el desconocimiento por parte de los trabajadores sobre la importancia de adoptar medidas preventivas y de la

relación directa entre las molestias físicas y las lesiones a largo plazo, contribuye a la cronificación de estas afecciones, las cuales pueden llegar a ser discapacitantes e irreversibles que si no hay una intervención a tiempo.

La realización de este estudio resulta crucial, ya que permitirá identificar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en este sector específico de la empresa de plásticos SA, lo que contribuirá a diseñar estrategias de intervención y prevención. La disponibilidad de bibliografía especializada y la apertura de la empresa para la implementación del estudio hacen que esta investigación sea factible y relevante.

Además, los resultados obtenidos servirán como base para la creación de un programa de ergonomía y promoción de la salud ocupacional, con el objetivo de reducir la prevalencia de lesiones y mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores. Con esta investigación, se busca no solo aumentar la conciencia sobre los riesgos laborales, sino también ofrecer soluciones prácticas para mitigar los efectos de los trastornos musculoesqueléticos y fomentar un entorno de trabajo más saludable y seguro.

5. Marco Teórico

5.1. Definición de los trastornos musculoesqueléticos

Ramírez, E. define a los trastornos musculoesqueléticos como un conjunto de lesiones físicas originadas por un trauma acumulado que se puede desarrollar por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema musculoesquelético (9).

Por otro lado, Márquez, et al. indican que las lesiones y síntomas que afectan el sistema locomotor como músculos, tendones, nervios, discos espinales, originado por traumas y factores relacionados a la fuerza física, tipo de tarea, uso de equipos de trabajo, postura que se adopta por un periodo de tiempo repetitivo, sobreesfuerzos provocando traumas agudos que sobrepasan la resistencia de tejidos compuestos en el sistema musculoesquelético (10).

Los traumas musculoesqueléticos son frecuentes en el sector laboral, por los diversos factores de riesgo: aumento de la fuerza, índice de masa corporal, densidad mineral ósea, edad, antecedentes de fracturas previas, morfología alterada de los miembros superiores e inferiores, factores de estilo de vida. Estos trastornos musculoesqueléticos más comunes son en extremidades superiores, columna vertebral, cuello, con alta prevalencia de laceraciones y tendinitis (11).

Por otro lado Cieza, et al., aluden que, los trastornos suelen aparecer de forma súbita, por movimientos bruscos o levantamiento excesivo o mal realizado, cursando con dolor persistente, limitación de la movilidad, destreza, reduciendo la capacidad laboral, contribuyendo a años vividos con discapacidad, a nivel mundial representa aproximadamente 149 millones de TME, otros factores que contribuyen son las fracturas 436 millones de personas a nivel mundial , traumatismos 305 millones, artrosis 343 millones, dolor de cuello 222 millones (12).

Los desórdenes traumáticos acumulativos derivan de la interacción de 4 factores: (13)

- Mantenimiento de posturas forzadas
- Aplicación de fuerza excesiva
- Movimientos repetitivos
- Tiempos de recuperación insuficientes

Los TME se clasifican de acuerdo con la estructura afectada:

Tabla 1: Clasificación de estructuras afectadas en TME

Estructura afectada	Lesiones
Tendones	Tendinitis, tenosinovitis, gangliones, epicondilitis, entesopatías, lesión del manguito de los rotadores, síndrome compartamental de esfuerzo
Nervios	Síndrome del Túnel del Carpo, del cubital, del radial, del canal de Guyon, síndrome del pronador, síndrome de salida torácica, síndrome cervical, neuropatía digital
Bursa	Bursitis
Músculos	Síndrome cervical por tensión, miositis, dorsalgia, lumbalgia

Fuente: Elaborado por Colegio de Médicos Postgraduados IMSS, 2019 (13).

5.1.1. Trastornos musculoesqueléticos a nivel de extremidades superiores

Las lesiones en miembros superiores suelen desarrollarse en un periodo largo de tiempo, ya que no es frecuente por causas de traumatismos sino por movimientos repetitivos, constantes y por posturas que se adoptan por un periodo de tiempo (14).

Sus síntomas suelen ocasionar dolor e incomodidad al movimiento, entumecimiento de las articulaciones, así como inflamación de estas ocasionando disminución de su movilidad y fuerza de agarre.

Trastornos musculoesqueléticos más comunes de extremidades superiores son (14):

- Tendinitis del manguito de los rotadores
- Epicondilitis (codo de tenista)
- Síndrome del túnel Carpiano
- Tenosinovitis de Quervain

5.1.2. Trastornos musculoesqueléticos a nivel de columna

Se producen por afecciones en los músculos principalmente de la zona lumbar, compresión de las raíces nerviosas, o en los discos de las vértebras lumbares, por posturas forzadas al realizar alcances de objetos, mantenimiento manual de cargas, cajas o películas en el servicio de termoformado y extrusión, dependiendo de la zona afectada habrá inflamación, aumento de tono muscular, rigidez, hormigueo y calambre (14).

Estudios indican que factores de riesgo físico o ergonómicos y psicosociales han llevado a que exista una frecuencia de aparición de TME dorsolumbares en el área laboral.

Trastornos musculoesqueléticos más comunes dorsolumbares son (14):

- Lumbo con Ciática
- Lumbalgia
- Hernia discal
- Neuritis Dorsal

5.2. Factores de Riesgo asociado a trastornos musculoesqueléticos

5.2.1. Posturas Forzadas

Son posiciones donde varias regiones anatómicas dejan su posición natural de confort, el cuerpo se encuentra fijo donde los músculos y tendones cargan las articulaciones de manera asimétrica, generando hiperextensiones, hiperflexiones e hiperrotaciones osteoarticulares produciendo lesiones por sobrecarga (15).

Es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos musculoesqueléticos por las molestias que causa en el personal creando una incapacidad con el tiempo.

Otro de los factores que afecta en este sentido es la manipulación de cargas por encima del hombro, emplear fuerza con los brazos, cuello flexionado, antebrazos flexionados o extendidos, trabajos sentados o de pie durante una jornada larga pueden llevar a lesiones músculo esqueléticas. Es importante mencionar que, entre todo esto hay una estrecha relación entre las posturas y la aparición de trastornos musculoesqueléticos, pero no se conoce con exactitud el mecanismo de acción (16).

5.2.2. Movimientos Repetitivos

Son movimientos continuos, mantenidos por un periodo de tiempo que implica el conjunto de músculos, huesos, articulaciones y nervios, provocando fatiga muscular, dolor y sobrecarga.

Según el investigador Iberys (2024) indica que los movimientos repetitivos son aquellos que quedan en una duración de ciclo de trabajo por más de 30 segundos (17).

Es importante recalcar que, los trastornos músculo esqueléticos que se originan por movimientos repetitivos afectan un mayor número en los miembros superiores por microtraumatismos repetidos debido a la duración de tiempo del ciclo y secuencia de movimientos con escasos periodos de recuperación.

Tipos más comunes: (17).

- **Movimientos de precisión:** Son movimientos que requieren alta precisión y coordinación donde se necesita alta exigencia muscular.

- Movimientos de flexión y extensión: Son movimientos repetitivos de flexión y extensión de las articulaciones como hombros, codos y muñecas, ejerciendo presión e incluso en la columna vertebral aumentando el riesgo de lesiones.
- Rotaciones: Movimientos de torsión como pronosupinación, desviaciones radiales/cubitales en espacios estrechos contribuyendo a lesiones articulares.
- Alcances excesivos: Alcanzar objetos lejanos o de difícil acceso provoca tensiones musculares, especialmente ocurre en líneas de ensamblaje donde se debe alcanzar objetos en áreas altas o con poco espacio.

5.2.3. Manipulación manual de cargas

Se conoce como sujeción de una carga por el personal, como levantamiento, colocación, tracción o desplazamiento que entrañe riesgos especialmente dorsolumbares, por los factores que existen de estos, interviene el esfuerzo tanto de forma directa levantamiento, colocación o indirecta empuje, tracción, desplazamiento, cuando es voluminosa o difícil de sujetar, si se encuentra en equilibrio inestable, cuando debe sostenerse o manipularse a distancia del cuerpo con torsión o inclinación del mismo y si la carga es pesada.

En la Guía Técnica del INSHT toda carga se considera más de 3 kg y tiene un riesgo mayor en los trastornos músculo esqueléticos dorsolumbares por las condiciones ergonómicas que se encuentra alejado del cuerpo, generando un riesgo, si las cargas son más de 25 Kg tienen más probabilidad de riesgo, de la misma manera se estima que soportamos estando parados una presión de 9 Kg /cm² en los discos lumbares y de 63 Kg /cm² cuando nos agachamos (18).

Existen dos tipos de sobreesfuerzo:

- Esfuerzo único: Causando daño en la estructura de la columna

- Suma de muchos esfuerzos: Todos ellos realizados con frecuencia dañan la columna y causan lesiones músculo esqueléticas.

5.2.4. Factores Ambientales

Son factores que perjudican el lugar de trabajo como es el espacio, superficies de trabajo trayendo así la dificultad de movimientos para el personal, se requieren equipos que ayuden a la movilización, superficies que ayuden en altura e inclinación que permita adaptarse para un menor número de posturas forzadas.

El ambiente térmico en el lugar de trabajo que llega hacer extremas, presencia o ausencia de corrientes de aire, produce que el personal tenga un ambiente no comfortable, creando malestar general, incapacidad de movimiento y un sobreesfuerzo requerido en su tarea.

La presencia de fuentes de ruido en el área de trabajo crea alteración fisiológica y una serie de efectos extra auditivos en los trabajadores como alteraciones del sueño, pérdida de audición como hipoacusia que depende del nivel de presión acústica, tiempo de exposición y puede ser molesto e indeseable para algunos individuos. El oído humano puede detectar un amplio rango de frecuencias desde 20 Hz a 20 000 Hz (19).

Existen efectos fisiológicos sobre el ruido donde se clasifican tanto motores como pueden ser las contracciones musculares, vegetativos con variaciones en la frecuencia cardiaca, vasoconstricción periférica, aumento de la presión sanguínea, ralentización de los movimientos respiratorios. (20). Así mismos efectos sobre la seguridad donde el ruido es un factor potencial de riesgo para la seguridad o, al menos, favorece el error humano, pues enmascara los sonidos portadores de información útil como señales de alarma, avisos peligrosos, mensajes de advertencia de peligro, además que interfiere en la comunicación y desvía la atención (20).

Las pruebas estándar de audición se concentran en estudiar el rango de frecuencias relevantes para la comprensión del habla: 250 Hz a 8 000 Hz.

- Hipoacusia leve: pérdida entre los 20 y los 40 dB para las frecuencias centrales.
- Hipoacusia moderada: pérdida comprendida entre 40 y 70 dB.
- Hipoacusia severa: pérdida comprendida entre 70 y 90 dB.
- Hipoacusia profunda de 90 dB a 120 dB.

Tabla 2 : Valores de exposición indicados en el RD 286/2006.

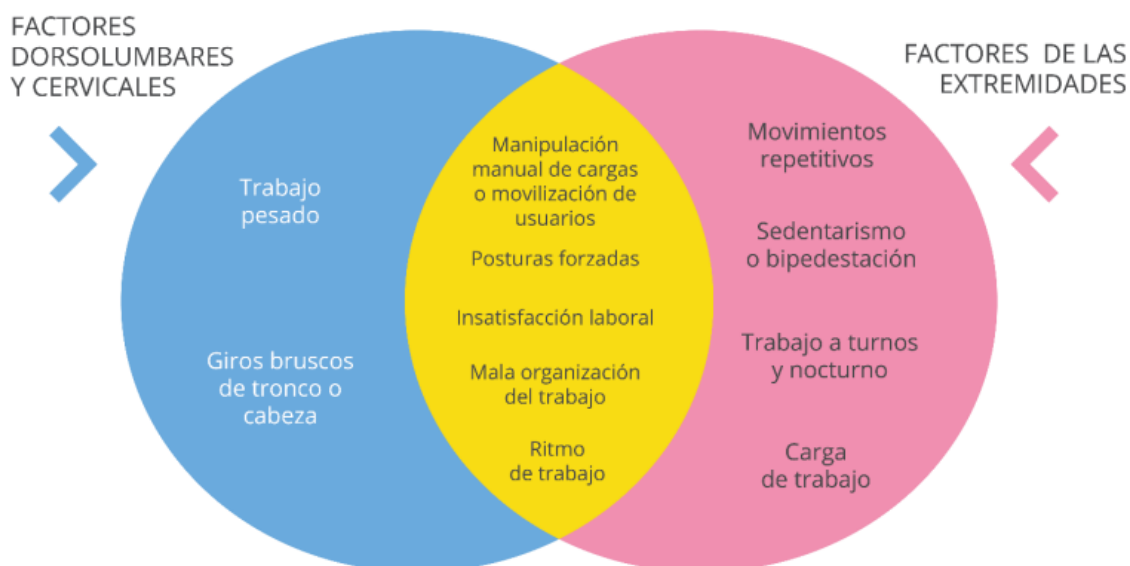
	Nivel de exposición diaria ($L_{Aeq,d}$)	Nivel de pico
Valores límite de exposición	87 dBA	140 dBC
Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción	85 dBA	137 dBC
Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción	80 dBA	135 dBA

Fuente: Elaboración propia de INSST (19).

Las vibraciones son los movimientos oscilantes, pueden ser regular o aleatorio en dirección, frecuencia o intensidad que producen daños en el sistema músculo esquelético y efectos relacionados con el malestar. Las instalaciones laborales deben tener aislamiento o control de la emisión por los fuertes ruidos y vibraciones que pueden provocar los equipos y máquinas de trabajo, así logrando minimizar el riesgo y el desempeño de los trabajadores (21).

La iluminación que se dispone es importante en el ambiente laboral para evitar fatiga visual, incapacidad visual pero no solo depende de una buena iluminación sino también la calidad de la luz para evitar los reflejos que se producen sobre las superficies de trabajo, ya que influyen en la eficiencia y productividad del personal (14).

Figura 1: Factores de riesgo de TME.



Fuente: Elaboración propia del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de España (14).

5.3. Riesgos ergonómicos

Citando a Medina, K y Díaz, J. los riesgos ergonómicos están asociados al desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos esto dado a la intensidad de las actividades físicas realizadas en el trabajo, espacios laborales inadecuados, exposición a ruidos y vibraciones, carencia de capacitación al personal, entre otros afectando de manera significativa la productividad empresarial y la salud de los trabajadores (22).

Los principales factores de riesgos ergonómicos dentro de las empresas industriales son las fuerzas intensas, ejecución de movimientos repetitivos, postura de trabajo y tiempo excesivo en una misma postura, ausencia de pausas activas durante la jornada laboral, condiciones físicas inadecuadas (23).

6. Marco Metodológico

6.1. Análisis de la situación actual

6.1.1. Información general de la empresa

- Nombre comercial: Empresa Bopp del Ecuador S.A.
- Representante Legal: SR. Jaime Sampedro Rivera

La empresa de Plástico S.A. es parte del Oben Holding Group (OHG) que produce láminas de polipropileno, poliéster y nylon para empaques flexibles, películas recubiertas para la industria gráfica y productos termoformados de polipropileno. Fue creada su primera planta en 1991 en Quito, Ecuador.

Es una empresa que tiene una capacidad de termoformados de más de 19 000 toneladas al año y como grupo más de 600 000 toneladas a. Consta con maquinaria de excelencia fabricada en Alemania, Francia, Italia y Estados Unidos.

6.1.2. Ubicación

- Provincia: Pichincha
- Cantón: Quito
- Parroquia: Calderón
- Barrio: Duchicela N4-89 y Clavel, Calderón.

6.2. Identificación de puestos de trabajo

- En el área de Extrusión se realiza el proceso de fabricación del material como las láminas para la elaboración de diferentes productos de la empresa S.A.

- En el área de Termoformado se realiza la fabricación de plásticos que consiste en calentar una lámina de plástico y darle formas específicas utilizando un molde y creando los productos de la empresa S.A.

Tabla 3: Identificación de factores de riesgo de cada puesto de trabajo

Factores de riesgo	Área de Extrusión	Área de Termoformado
Funciones de cada área	<ul style="list-style-type: none"> • Moler y recuperar los materiales para ser utilizados en extrusión • Alimentar las tolvas de la mezcladora de materia prima (25Kg c/funda), material molido y reprocesado. • Colocar el refilo en la tolva del molino (aprox.10kg cada bobina de refilo) • Recoger material molido en fundas (aprox. 20kg cada funda) • Apilar las fundas con material molido (aprox 20kg cada funda) • Recolección y traslado en coches los refilos, rollos hacia el área de almacenamiento de rollos y termoformadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer de láminas a las termoformadoras, llevar el producto a las maquinas embaladoras, proceder a embalar, y revisar la calidad del producto • Cambiar los rollos cuando se termine, y estar pendientes de la producción en calidad y cantidad • Revisar y enfundar producto • Embalar productos, cajas de 8 a 13 kg • Dar soporte en operación de máquinas termoformadoras • Cortar, apilar y trasladar lámina perforada • Ejecutar actividades de apoyo en el mantenimiento de la máquina
Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de instrumentos cortantes y leve contacto con maquinaria • Manejo inadecuado de herramientas cortopunzantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de instrumentos cortantes y leve contacto con maquinaria
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Altos niveles de ruido en áreas específicas, pero con permanencia ilimitada (10h) • Vibración • Exposición a Calor 	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de ruido que no sobrepasan los límites permitidos en áreas específicas, pero con permanencia ilimitada (10h)
Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cargas • Posturas forzadas • Trabajos repetitivos con descansos de 10 a 15 minutos. • Levantamiento de cargas entre 20 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos repetitivos moderados intercambios entre compañeros c/2 horas • Levantamiento manual de cargas cajas de 8 a 13 Kg

Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

7. Metodología

7.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, basado en la recolección de datos numéricos para medir la frecuencia de las lesiones musculares que están propensos los trabajadores de la empresa de plásticos.

7.2. Diseño de Investigación

Esta investigación es de tipo observacional, descriptivo transversal de prevalencia, ya que deseamos identificar cuántas personas presentan una condición en un grupo específico en un punto concreto del tiempo

7.3. Población y muestra

La población de investigación total de personal abastecedor es de 120 trabajadores de la Empresa Bopp del Ecuador S.A., los cuales se dividen 60 del área de extrusión y 60 del área de termoformado.

7.3.1. Criterios de inclusión

- Ocupación: Pertenezcan al área de extrusión y termoformado
- Antigüedad laboral: Trabajadores que lleven más de un año trabajando en el mismo puesto de trabajo
- Trabajadores que hayan tenido enfermedades preexistentes no relacionadas a los trastornos musculoesqueléticos

7.3.2. Criterios de exclusión

- Trabajadores con trastornos músculo esqueléticos contraídos previamente en su actual área.
- Cambio reciente de área
- Trabajadores en período de baja laboral

7.4. Instrumento y técnica de análisis de datos

Para el análisis de la muestra será por medio del cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka (24), (ANEXO 1).

El Cuestionario general consta en la primera sección, con mapa del cuerpo humano visto por posterior, dividido en 9 regiones anatómicas, que permite orientar las zonas de molestia, dolor o disconfort, la segunda parte se analizó los segmentos corporales: Cuello, Hombros, Miembro superior y Columna espalda baja.

El cuestionario es autoadministrado y el instrumento de cuestionario, se realizó en la plataforma Google Forms. El cuestionario, le tomó aproximadamente 10 minutos al personal. La información obtenida se analizó con el programa de SPSS, obteniendo frecuencia y porcentajes.

Se obtuvo una entrevista con el médico ocupacional de la empresa donde nos brindó información sobre los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes de la empresa, indicando las diferentes patologías que se presentan en el personal de cada área.

7.5. Consideraciones éticas

La investigación se realizará por medio de una encuesta, en donde las participantes aceptarán ser informantes, conocer derechos y responsabilidades sobre el estudio. Además, la

encuesta será anónima garantizando que no se identifique a los sujetos que participaran en la investigación.

Los investigados tendrán plena privacidad y confidencialidad de la información entregada.

La encuesta no recolecta información personal como número de cédula, direcciones, correos electrónicos u otros.

A los participantes de la investigación no se les brindará ningún tipo de beneficio económico, ya que la colaboración en la investigación es de forma voluntaria con previa explicación del estudio.

La participación en la investigación no conlleva ningún riesgo para los trabajadores.

La información recolectada no servirá ni se utilizará para ninguna intervención sobre la población estudiada.

8. Resultados

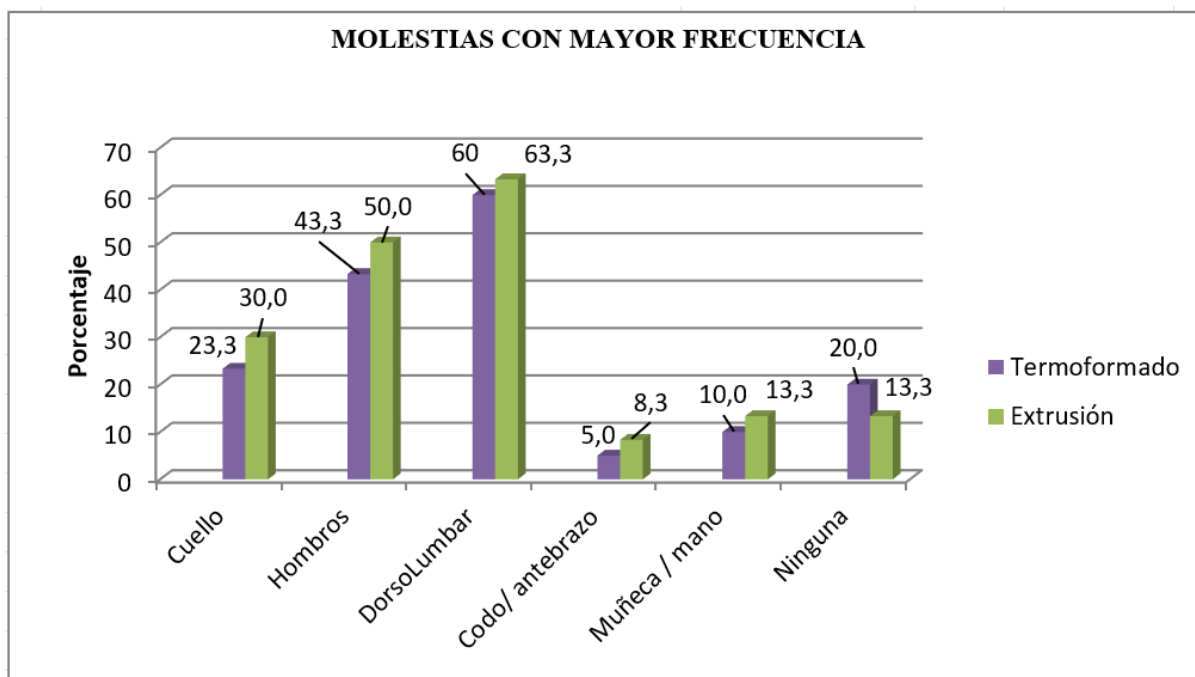
8.1. Recolección de datos

Aplicación de Cuestionario Nórdico Estandarizado por medio de la plataforma Google Form al personal.

8.2. Análisis

Se analizaron los siguientes resultados

Figura 2: ¿Ha tenido molestias en: cuello, hombros, columna dorsal y/o lumbar, codos y/o antebrazos, muñecas y/o manos.



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

Se observa que el área de extrusión muestra valores ligeramente más altos en comparación con termoformado, lo que indica una mayor afectación en las regiones dorsolumbar y hombros, que puede estar relacionado con el manejo y levantamiento de cargas pesadas, que oscilan entre 20 y 25 kg por funda.

Otras áreas afectadas incluyen el cuello, debido a posturas forzadas, así como el codo/antebrazo y muñeca/mano, lo que podría estar asociado con movimientos repetitivos o posiciones específicas de cada área de trabajo.

Por otro lado, el área de termoformado presenta una mayor proporción de trabajadores sin patologías en comparación con extrusión, lo que sugiere que en esta última se producen más lesiones musculoesqueléticas. En términos de prevalencia, el 80% de los trabajadores en termoformado han presentado alguna vez al menos una patología, mientras que en extrusión este porcentaje asciende al 86.7%.

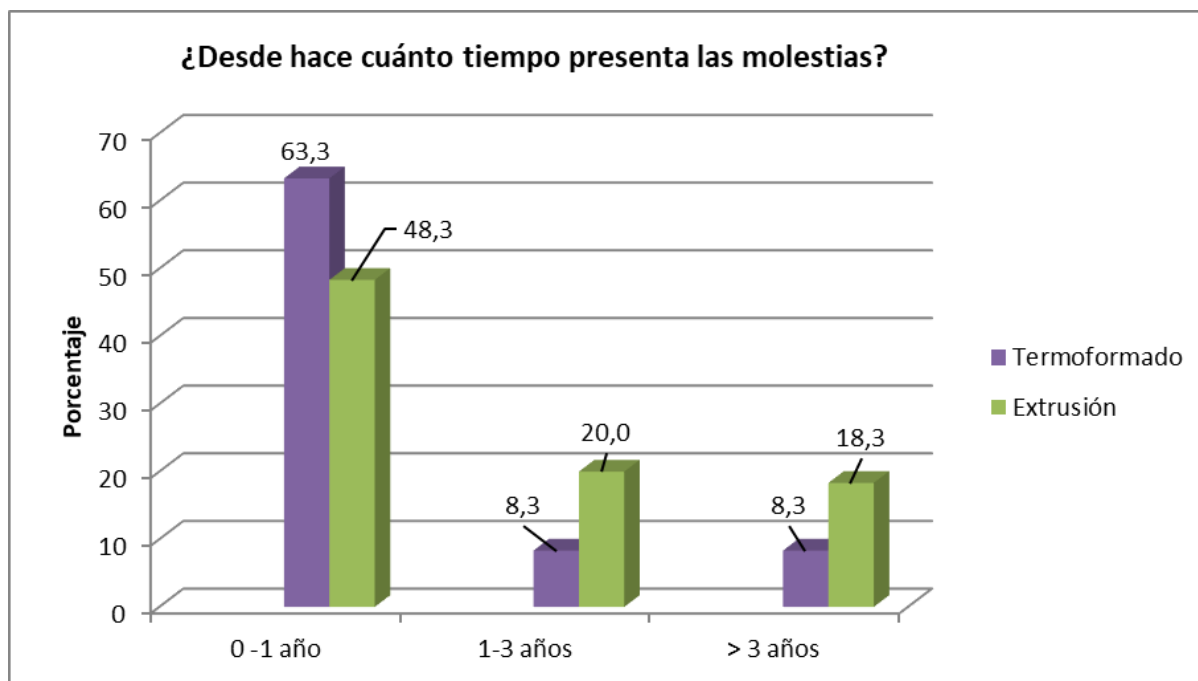
Tabla 4: Razón de prevalencias de vida

	Prevalencia en Extrusión	Prevalencia en Termoformado	Razón de prevalencias
Cuello	30	23.3	1.29
Hombros	50	43.3	1.15
Dorsolumbar	63.3	60	1.05
Codo/antebrazo	8.3	5.0	1.66
Muñeca/mano	13.3	10.0	1.33
Ninguna	13.3	20.0	0.66

Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Los resultados indican que los trabajadores del área de extrusión presentan una mayor prevalencia de molestias en el último año en comparación con los de termoformado. Las zonas más afectadas son el codo o antebrazo 1.66, cuello con 1.29 y la muñeca o mano 1.33, lo que sugiere que en extrusión hay una mayor exposición a carga excesiva, movimientos repetitivos y posturas forzadas que impactan las extremidades superiores. Interpretando que en estas 3 zonas existe mayores molestias en el área de extrusión que en termoformado.

Figura 3: ¿Desde hace cuánto tiempo presenta las molestias?

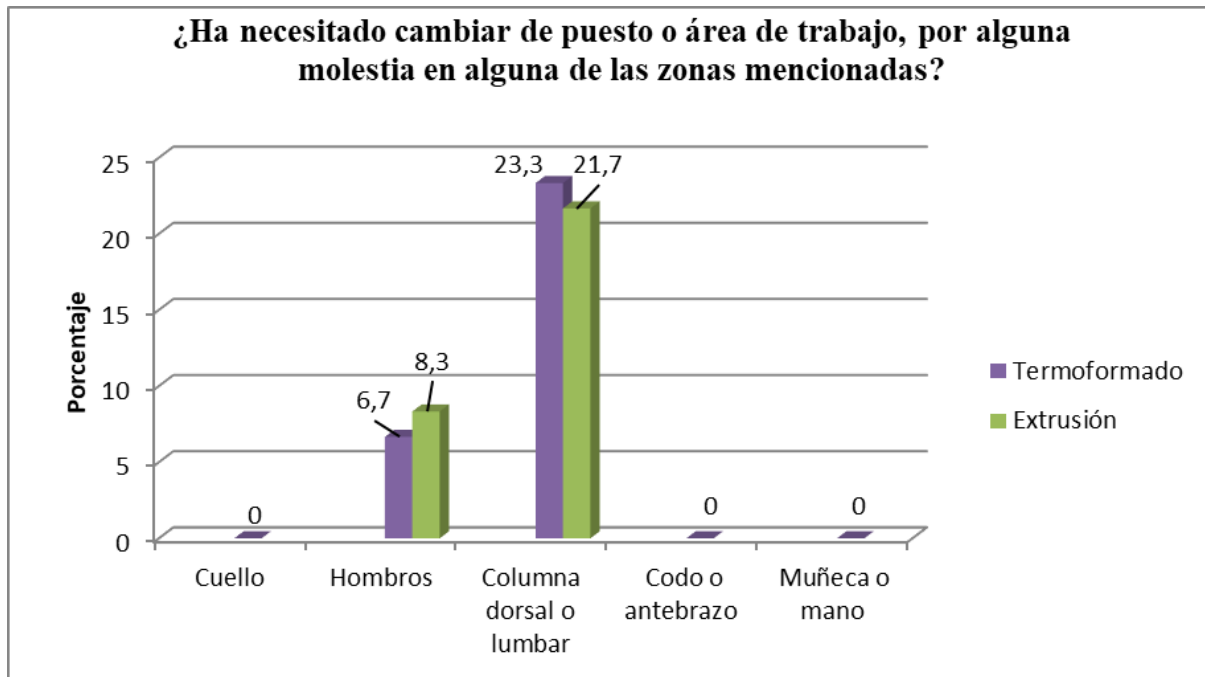


Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

Los resultados indican que la prevalencia de vida es mayor en el área de extrusión (86.6%) en comparación con termoformado (79.9%). Además, en ambas áreas, la mayoría de las molestias reportadas son recientes, lo que sugiere que un alto porcentaje de trabajadores ha desarrollado lesiones musculoesqueléticas en el último año, siendo más frecuente en termoformado.

Por otro lado, la prevalencia de molestias con una duración de 1 a 3 años es menor, pero en el área de Extrusión hay una mayor cantidad de casos que persisten en el tiempo. Asimismo, los problemas crónicos (>3 años) son más comunes en Extrusión, lo que podría indicar deficiencias en la prevención o el tratamiento de estas lesiones.

Figura 4: ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por molestias en el cuello, hombro, columna dorsal y/o lumbar, codo y/o hombro, muñeca y/o mano?

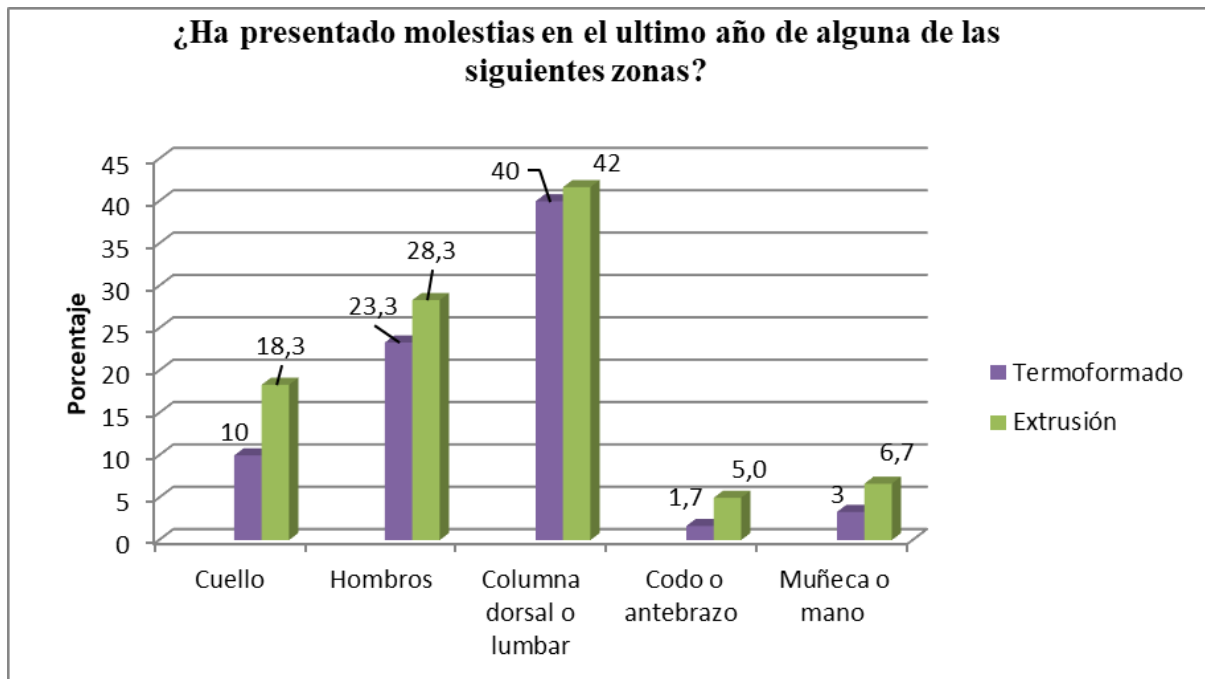


Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

El 30% de los trabajadores en ambas áreas han tenido que cambiar de puesto debido a molestias musculoesqueléticas. La principal causa de estos cambios es el dolor en la columna dorsal o lumbar, probablemente generan una carga significativa en la espalda baja, debido a posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y esfuerzos prolongados.

Además, aunque en menor medida, las molestias en los hombros también han generado cambios de puesto, lo que indica que esta zona del cuerpo se ve afectada por posible uso de movimientos repetitivos con el brazo o manipulación de cargas pesadas.

Figura 5: ¿Ha presentado molestias en el último año en el cuello, hombros, columna dorsal y/o lumbar, codos y/o antebrazos, muñecas y/o manos?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

Se observa una prevalencia considerable del 89.2 % en los trabajadores, reportando malestar en al menos una de las zonas evaluadas en los últimos 12 meses. Las molestias más comunes se localizan en la columna dorsal o lumbar y los hombros, afectando a trabajadores de ambas áreas, con una mayor prevalencia en el área de extrusión. Esto podría estar relacionado con movimientos repetitivos, levantamiento de cargas o posturas prolongadas. Aunque en menor medida, también se reportan molestias en el cuello, codo y muñeca, lo que sugiere que estas áreas podrían estar relacionadas con estrés físico acumulado, el uso de herramientas manuales o el esfuerzo físico excesivo.

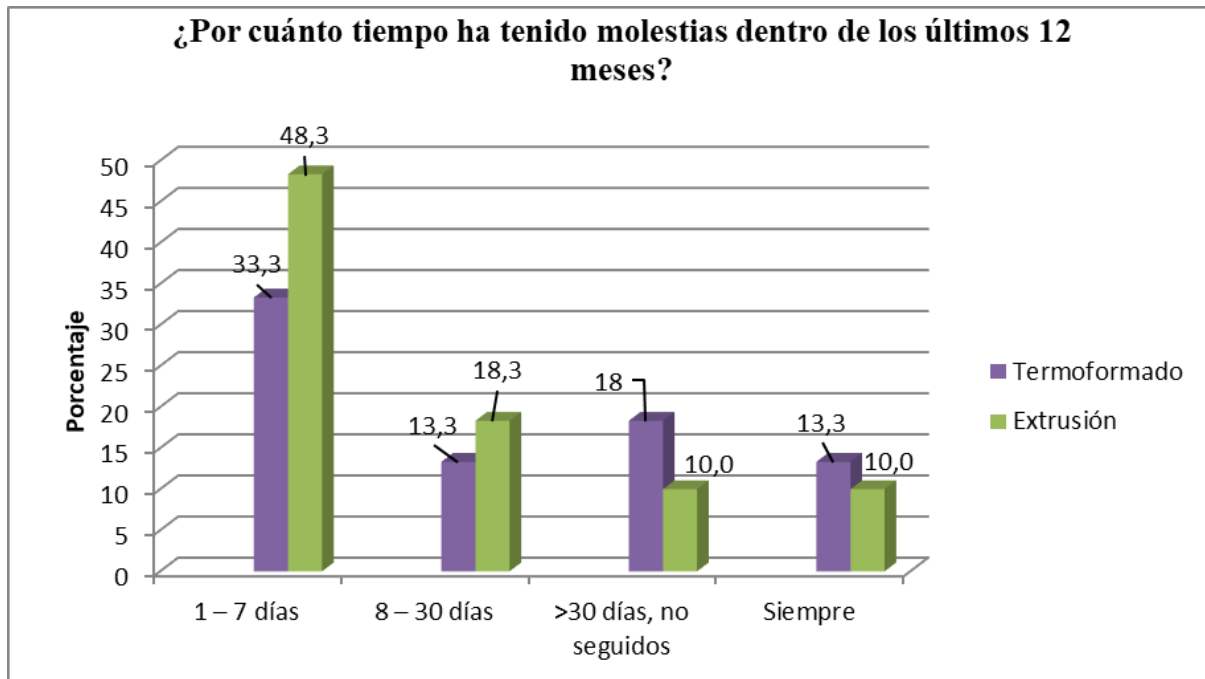
Tabla 5: Razón de prevalencias anual

Molestias	Prevalencia de molestias en extrusión	Prevalencia de molestias en termoformado	Razón de prevalencias
Cuello	18.3	10	1.83
Hombros	28.3	23.3	1.21
Columna dorsal/lumbar	42	40	1.05
Codo o antebrazo	5.0	1.7	2.94
Muñeca o mano	6.7	3	2.23

Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

Los resultados indican que los trabajadores del área de extrusión presentan una mayor prevalencia de molestias en el último año en comparación con los de termoformado. Las zonas más afectadas son el codo o antebrazo 2.94 y la muñeca o mano 2.23, lo que sugiere que en extrusión hay una mayor exposición a carga excesiva, movimientos repetitivos y posturas forzadas que impactan las extremidades superiores.

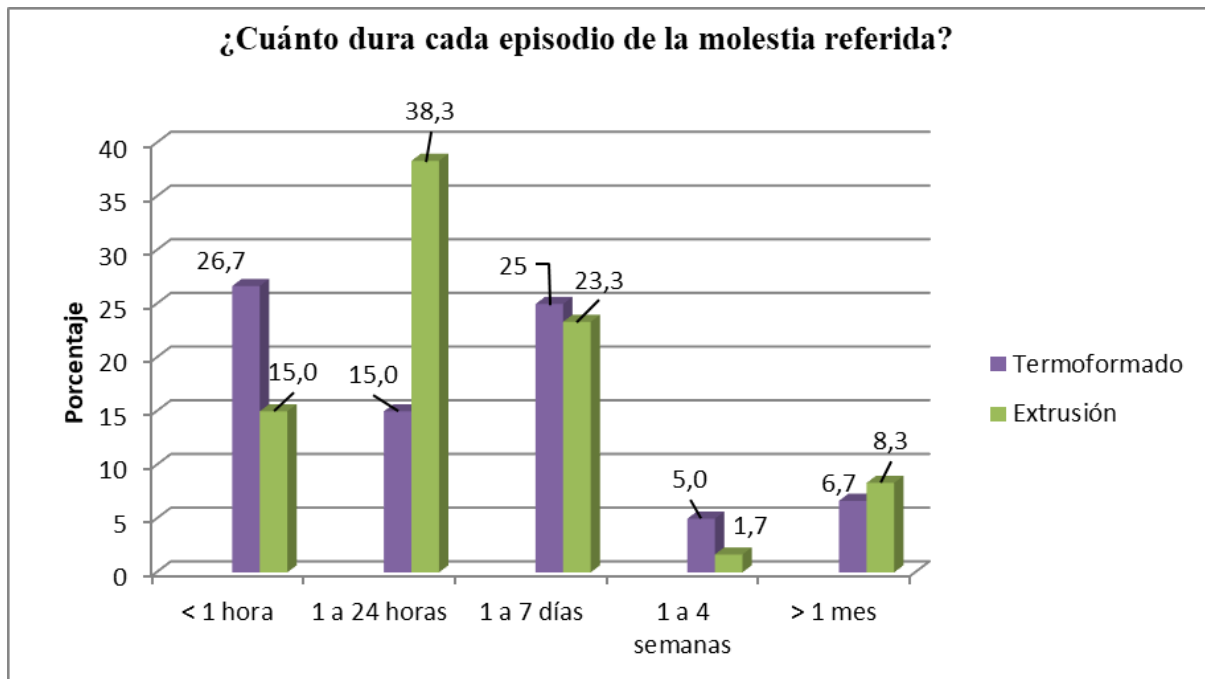
Figura 6: ¿Por cuánto tiempo ha tenido molestias dentro de los últimos 12 meses?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras.

Los resultados indican que en el área de termoformado existe un porcentaje crónico de molestias en cuanto al tiempo a diferencia de extrusión donde las molestias son en periodos más agudos de tiempo lo que podemos atribuir a los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y esfuerzos prolongados.

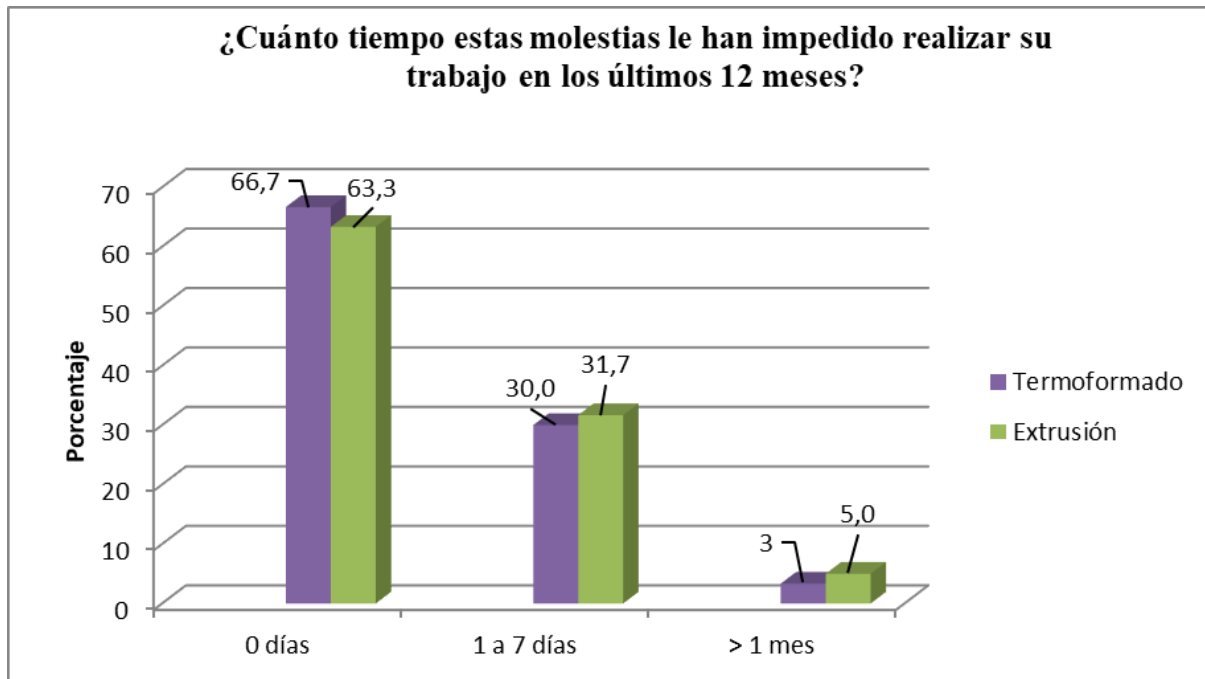
Figura 7: ¿Cuánto dura cada episodio de la molestia referida?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Se puede observar que el porcentaje de tiempo de 1 a 24 horas tiene un porcentaje mayor con un 38.3 por ciento representando de esta manera que las molestias son más agudas que crónicas en cuanto a las dos áreas.

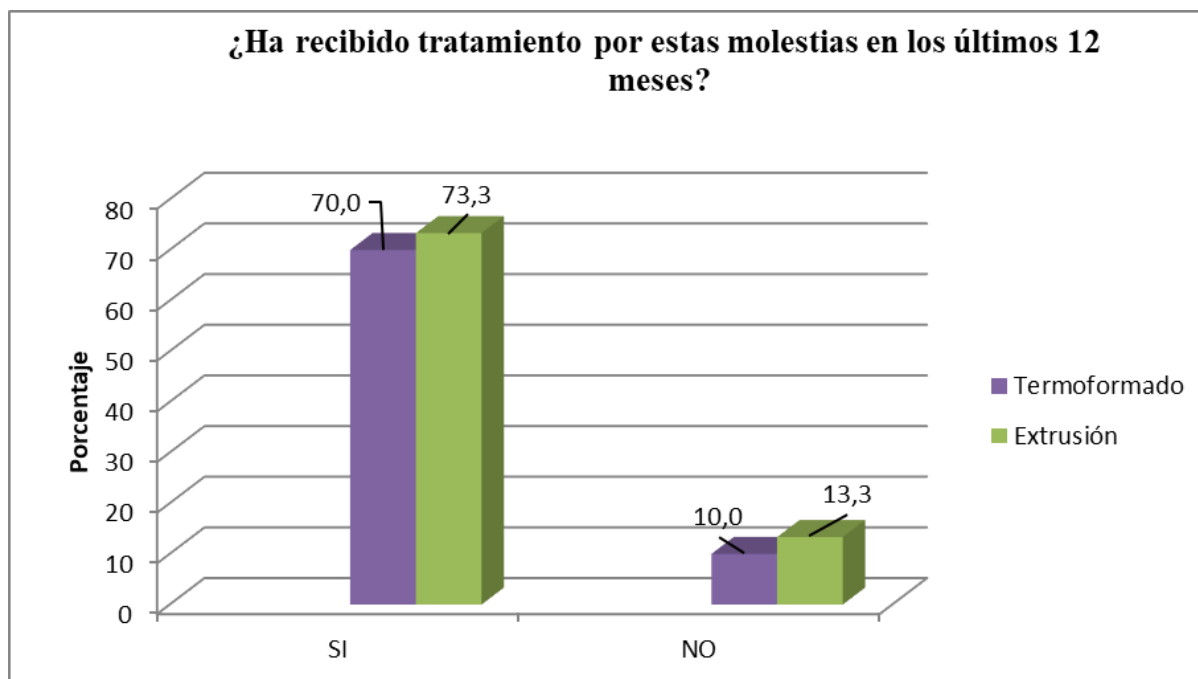
Figura 8: ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Podemos observar que tanto en el área de extrusión como termoformado no existe mayor impedimento para realizar su trabajo en cuanto a días de no trabajo, y podemos observar que lo máximo es de 1 a 7 días en un porcentaje menor indicando así una baja prevalencia en cuanto al tiempo de impedimento de trabajo de ambas áreas, lo que podemos relacionar con los movimientos repetitivos, posturas forzadas a lo que antes se mencionaba molestias agudas.

Figura 9: ¿Ha recibido tratamiento por molestias en el cuello, hombro, codos y/o antebrazos, muñecas y/o manos en los últimos 12 meses?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Se observa que el porcentaje de trabajadores que recibió tratamiento es significativamente mayor que el de quienes no lo recibieron. Esto sugiere que el tratamiento, tanto agudo como preventivo, contribuye a reducir las molestias y evita que interfieran en el desempeño laboral.

Tabla 6: Comparación entre el tratamiento y su impedimento laboral en los últimos 12 meses por área.

	Prevalencia en Extrusión	Prevalencia en Termoformado
Si recibieron tratamiento	73.3	70.0
No recibieron tratamiento	13.3	10.0
Sin impedimento laboral (0 días)	63.3	66.7
Con impedimento laboral (1-7 días)	31.7	30.0
Con impedimento laboral (> 1 mes)	5.0	3.0

Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Tabla 7: Comparación entre el tratamiento y su impedimento laboral en los últimos 12 meses

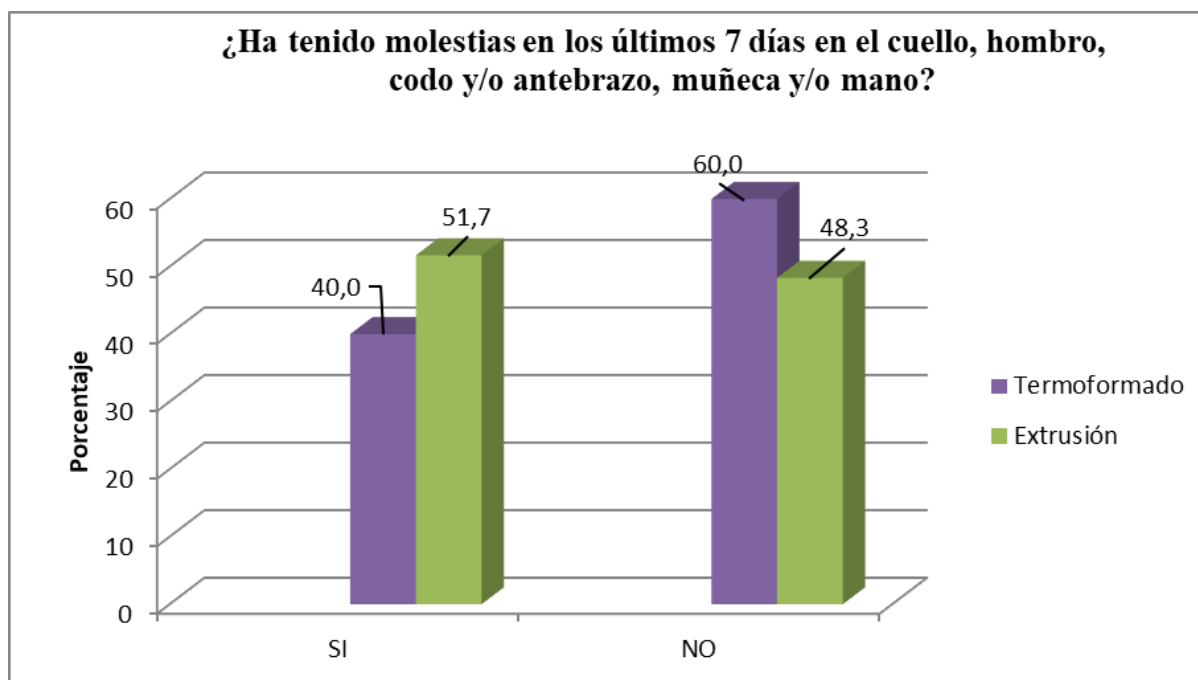
	0 días	1 a 7 días	> 1 mes
SI: recibieron tratamiento	65.0%	30.85%	4.0%
NO: recibieron tratamiento	7.57%	3.59%	0.47%

Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Se observa que en ambas áreas la mayoría de los trabajadores recibieron tratamiento, lo que coincide con que la mayoría es decir el 65.0% no tuvo impedimentos laborales. Sin embargo, tanto en área de extrusión como termoformado, un porcentaje significativo faltó entre 1 a 7 días, y un pequeño porcentaje estuvo más de un mes sin poder trabajar. Esto sugiere que, aunque recibieron tratamiento, las molestias impidieron su desempeño laboral.

Por el contrario, los que no recibieron tratamiento presentan persistencia de síntomas que podría afectar su desempeño laboral y prolongar su recuperación.

Figura 10: ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días en el cuello, hombro, codo y/o antebrazo, muñeca y/o mano?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Los resultados indican que las molestias relacionadas con el tiempo de duración son de carácter agudo. En las dos áreas mencionadas, estas molestias suelen ser pasajeras, resolviéndose en periodos cortos y sin representar un impedimento en su desempeño laboral.

Tabla 8: Razón de prevalencias en los últimos 7 días

	Prevalencia en Extrusión	Prevalencia en Termoformado	Razón de prevalencias
Si han tenido molestias	51.7	40.0	1.29

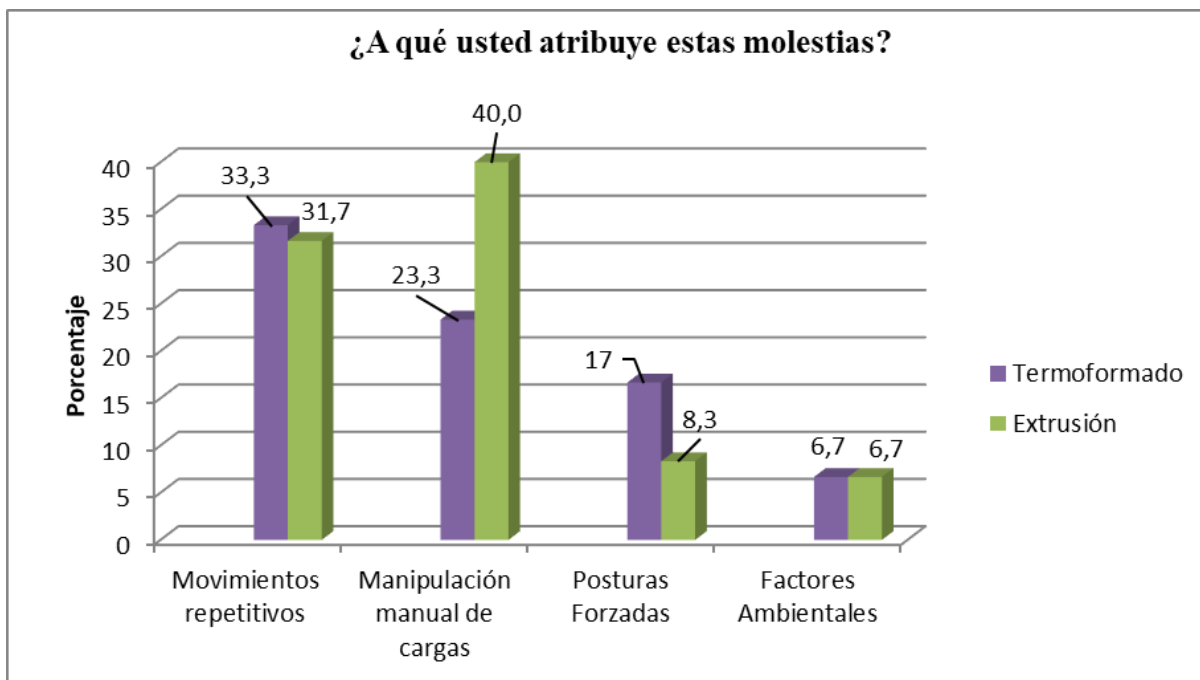
Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

En los últimos 7 días, el área de extrusión ha presentado una mayor afectación, con una razón de prevalencia de 1.29. Esto indica que los trabajadores de esta área tienen más probabilidades de experimentar molestias en el cuello, hombro, codo, antebrazo, muñeca o

mano en comparación con los de termoformado. Esta diferencia podría estar relacionada con una mayor carga física, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Mientras que el 60% en el área de termoformado y el 48.3% en al área de extrusión no tuvieron molestias en los últimos 7 días.

Figura 11: ¿A qué usted atribuye estas molestias?



Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Los resultados indican que la manipulación manual de cargas, así como los movimientos repetitivos son los principales causantes de las molestias que son agudas y que sin embargo no tienen mayor impedimento en la parte del trabajo porque la molestia en cuanto al tiempo es más aguda y tienen mayor prevalencia en el área de termoformado que en el área de extrusión.

Tabla 9: Prevalencia de las patologías más comunes

PATOLOGIAS		Extrusión		Termoformado		Razón de prevalencias
		Nº	%	Nº	%	
CUELLO	Cervicalgia	8	13.33%	6	10%	1.3
	Contractura muscular	10	16.67%	8	13.33%	1.25
HOMBRO	Tendinitis manguito Rotador	6	10%	6	10%	1
	Tendinitis Bicipital	24	40%	20	33.33%	1.2
DORSOLUMBAR	Lumbalgia	20	33.33%	20	33.33%	1
	Lumbago con Ciatica	8	13.33%	8	13.33%	1
	Neuritis dorsal	10	16.67%	8	13.33%	1.25
CODO	Epicondilitis	5	8.33%	3	5%	1.66
MANO	Síndrome tunel Carpiano	2	3.33%	2	3.33%	1
	Tendinitis de Tendones extensores	6	10%	4	6.67%	1.49

Fuente: Elaboración propia de las investigadoras

Podemos observar que en ambos grupos comparten la lumbalgia como una condición altamente prevalente la tendinitis bicipital es la condición más prevalente en extrusión, mientras que en termoformado comparte el primer lugar con la lumbalgia.

En general, las prevalencias son ligeramente más altas en el área de extrusión, lo que podría sugerir diferencias en las tareas o movimientos realizados en cada puesto de trabajo.

9. Discusión

Los resultados de esta investigación evidenciaron que existe una mayor prevalencia de patologías músculo- esqueléticas en el área de extrusión, con una prevalencia mayor de 86.7%, en comparación con el área de termoformado, que presentó una prevalencia del 80%. La diferencia de 6.7% sugiere que las condiciones de trabajo en el área de extrusión pueden estar generando una mayor carga biomecánica en los trabajadores, lo que podría estar asociado a factores ergonómicos como posturas forzadas, manipulación repetitiva de materiales o exposición a vibraciones y temperaturas elevadas.

El área de termoformado, si bien presenta un menor índice de frecuencia, también refleja resultados significativos de trastornos musculoesqueléticos. Las tareas en esta área podrían implicar esfuerzos repetitivos, manejo de cargas pesadas y posturas forzadas, lo que ocasiona la aparición de lesiones. La diferencia entre ambas áreas podría explicarse por variaciones en la exigencia física de las actividades, la ergonomía del puesto de trabajo o la implementación de medidas preventivas.

Es decir que tanto el personal abastecedor de las áreas de extrusión y termoformado presenta una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME), afectando principalmente la espalda baja, el cuello y los miembros superiores. Estos hallazgos son consistentes con los estudios de Sánchez et al. (1) y Calderón et al. (6), encontraron que más del 50% de los trabajadores en industrias de plástico presentan molestias musculoesqueléticas en zonas similares debido a posturas forzadas y manipulación repetitiva de materiales pesados.

En comparación con investigaciones internacionales como las de Govaerts et al. (25), se identificó una prevalencia de TME superior al 60% en industrias secundarias de Europa, los resultados de este estudio reflejan una problemática común, aunque los factores específicos pueden variar según el contexto ergonómico y las condiciones laborales locales.

Un factor distintivo identificado en este estudio fue la manipulación manual de cargas superiores a 25 kg en el área de extrusión, lo que supera los límites recomendados por la Guía Técnica del INSHT. Esto puede explicar la alta prevalencia de lesiones dorsolumbares en comparación con las áreas de termoformado, donde las cargas manipuladas son menores (entre 7 y 13 kg).

La falta de pausas activas y de una adecuada capacitación sobre ergonomía contribuyó significativamente al desarrollo de estas lesiones, como también lo han señalado estudios realizados por la Universidad Central del Ecuador (8). Este aspecto resalta la necesidad de implementar programas de prevención y capacitación para el personal.

Entre las limitaciones del estudio, cabe mencionar que la recolección de datos se basó en un diseño transversal, lo que impide establecer relaciones de causalidad entre los factores de riesgo y los TME. Además, aunque el cuestionario Nórdico proporcionó información valiosa, podría complementarse con evaluaciones clínicas para obtener un diagnóstico más preciso, de igual manera no se obtuvo información sobre patologías anteriores que hayan presentado el personal de cada área.

En cuanto a las implicaciones prácticas, los resultados de este estudio sugieren la urgencia de implementar mejoras ergonómicas, programas de pausas activas y revisiones médicas periódicas para los trabajadores. Futuras investigaciones podrían enfocarse en evaluar la efectividad de estas intervenciones y explorar la relación entre factores psicosociales y la prevalencia de TME en este sector.

10. Conclusión

Al finalizar el análisis de datos, se puede concluir que:

La jornada de trabajo de 12 horas con constantes y repetidos movimientos hace que las lesiones en los trabajadores de las áreas de termoformado y extrusión sea muy frecuente, en su mayoría presentan molestias en sus miembros superiores y espalda baja, esto debido a las pocas o nulas pausas activas que se realiza durante la jornada laboral repercutiendo en molestias severas y constantes para los trabajadores.

Tanto las actividades del personal de extrusión y termoformado conlleva ejecución de movimiento y posturas repetitivas que implican miembros superiores, cuello, miembros superiores, fuerza, postura, la exposición a vibraciones contracciones, precisión y ritmo de trabajo. En el primero se ejecuta el proceso de fabricación del material como la elaboración de los diferentes productos de la empresa, donde se ven inmersos el área de operadores, abastecedores y molineros, mientras que el segundo se dedica a la fabricación de plásticos contracciones, precisión y ritmo de trabajo, aquí se ven inmersos embaladores y ayudantes de termoformados.

Aunque ambas áreas presentan un riesgo considerable, el área de extrusión requiere mayor atención en la implementación de medidas de prevención, dada su mayor tasa de prevalencia de lesiones. La comparación entre áreas resalta la importancia de continuar con evaluaciones periódicas y promover un enfoque integral en la prevención de riesgos laborales.

La implantación de programas dirigidos a la promoción de la salud ocupacional para ayudar a prevenir y reducir lesiones de trastornos musculares esqueléticos es impredecible en todas las empresas industriales, especialmente para los trabajadores que están expuestos al trabajo físico que demanda fuerza y movimiento. Una de las acciones a realizar es la implementación de programas de pausas activas, que favorecen en el rendimiento y

productividad de los empleados no solo los del área de abastecedores sino de todas las demás, ayudando a mejorar la salud, el rendimiento, liberación del estrés, entre otros.

Este trabajo proporciona información valiosa para la empresa en términos de salud ocupacional y servirá como base para la creación de estrategias que minimicen los TME, mejoren la calidad de vida laboral y aumenten la productividad del personal en las áreas críticas de trabajo.

11. Recomendación

Ergonomía: Diseñar espacios de trabajo con herramientas que eviten o reduzcan la tensión osteomuscular y minimizando el riesgo de lesiones, como equipos especializados, implementación de pausas para descansar, capacitaciones de cómo llevar una postura adecuada y alineada como espalada recta, mano alineado con antebrazo, hombros en posición de reposo evitando sobreesfuerzos.

Evitar tareas repetitivas evitando ciclos superiores a 30 segundos o movimientos más del 50% de la duración del ciclo de trabajo.

Capacitar al personal y establecer programas de seguridad laboral sobre los riesgos que existen en su entorno de trabajo y cómo pueden evitar los trastornos musculoesqueléticos en cada una de sus áreas.

Revisión médica periódica para detección de posibles trastornos musculoesqueléticos o controles de lesiones ya encontradas en el personal.

Realizar pausas periódicas de recuperación donde se permita descansar y alternar cambios de posturas para evitar tensiones y monotonía en el área de trabajo.

12. Referencias bibliográficas

1. Sánchez R, Pérez L, Villacrés S. Lesiones laborales en trabajadores de la industria plástica: Estudió en Ecuador. *Revista Andina de Salud Ocupacional*. 2019;12(1):45-52.
2. Gregg C, Visconti VV, Albanese M, Gasperini B, Chiavoghilefu A, Prezioso C, et al. Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: una revisión sistemática y un metanálisis. *J Clin Med* [Internet]. 2024;13(13):3964. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13133964>
3. Gill TK, Mittinty MM, March LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M, et al. Global, regional, and national burden of other musculoskeletal disorders, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol* [Internet]. 2023;5(11):e670–82. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2665991323002321>
4. Torres-Ruiz S. Riesgo ergonómico y trastornos-musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horiz méd* [Internet]. 2023 [citado el 5 de marzo de 2025];23(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2023000300005
5. Carrasco J, López Asqui AI, Barreno Gadway AD. Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral: Ergonomic risks and their influence on work performance. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* [Internet]. 2023;4(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.56712/latam.v4i2.836>
6. Calderón r, henríquez j, henríquez v, mendoza e, de moreno m. evaluación ergonómica de puestos de trabajo mediante la técnica rapid entire body assessment. *revista de iniciación científica* [internet]. 2018;4(1):46–9. disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/234019729.pdf>

7. Pérez J., Beltrán C., Rodríguez M. Trastornos musculoesqueléticos en miembro superior [Internet]. EDITORIAL: PIENSO en Latinoamérica. 2022. Disponible en: <https://www.piensoenlatinoamerica.org/storage/pdf-magazines/1663602628-Trastornos%20m%C3%BAsculo%20esquel%C3%A9ticos%202022%20Digital.pdf>
8. Belén PPM. Riesgos laborales y calidad de vida laboral de los servidores y trabajadores del Municipio de Penipe, en el período 2021 [Internet]. Universidad Central del Ecuador. 2022. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ce122571-6e33-4947-b819-ffe2a186f3f1/content>
9. Ramírez Pozo EG. Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinería de Lima - Perú. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. 2022;4(3):78-88.
10. Márquez Gómez M, Márquez Robledo M. Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales. *Salud Trabajadores*. 2016;24(2):67-78. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382016000200002&lng=es&tlng=es.
11. Orejel Bustos A, Belluscio V, Camomilla V, Lucangeli L, Rizzo F, Sciarra T, et al. Overuse-related injuries of the musculoskeletal system: Systematic review and quantitative synthesis of injuries, locations, risk factors and assessment techniques. *Sensors (Basel)* [Internet]. 2021 [citado el 28 de octubre de 2024];21(7):2438. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/7/2438>
12. Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. Organización mundial de la Salud. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

13. El Salvador M de S. Trauma acumulativo, Ergonomía [Internet]. Ministerio de Salud El Salvador. 2019 [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/seguridad_ocupacional_2018_presentaciones/pres
14. INSST. Ministerio de Trabajo M y. SS de G de E. Trastornos músculo esqueléticos [Internet]. Saludlaboralydiscapacidad.org. 2021 [citado 2024]. Disponible en: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornosmusculosqueleticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>
15. Pincay Vera ME, Chiriboga Larrea GA, Vega Falcón V. Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. Rev Asoc Esp Espec Med Trab. 2021;30(2):161-168.
16. Gubía. SC, García VI. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica - Madrid. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2018;52.
17. Movimientos repetitivos en el trabajo: ergonomía y prevención [Internet]. Ibersys. 2024. Disponible en: <https://ibersys.es/movimientos-repetitivos-en-el-trabajo/>
18. INSST. Portal INSST: Materias: Riesgos: Riesgos Ergonómicos: Carga de trabajo: Posturas de trabajo. [En línea] 2020. <https://www.insst.es/riesgos-ergonomicos-carga-de-trabajo-posturas-de-trabajo>.
19. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O. A. , M. P. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al ruido en los lugares de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), OA, MP. 2022;75.
20. Aspectos ergonómicos del ruido [Internet]. Portal INSST. [citado el 5 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/aspectos-ergonomicos-del-ruido-2024>

21. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Aspectos ergonómicos de las vibraciones [Internet]. Madrid: INSST; 2016. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Aspectos%2Bergonomicos%2Bde%2Blas%2Bvibraciones.pdf/97befb6a-7ca4-4fee-bf01-58104c1aed1b>
22. Medina Gavidia KE, Díaz Hidalgo JA. Riesgos ergonómicos en el entorno laboral: importancia y factores de riesgo. Revisión bibliográfica. *Ciencia Latina Rev Cient Multidiscip.* 2024;8(3):1115–30.
23. Universidad CETYS. El equipo ergonómico y cómo puede evitar accidentes e incapacidades en el trabajo [Internet]. CETYS Universidad; 2021. Disponible en: <https://www.cetys.mx/noticias/el-equipo-ergonomico-y-como-puede-evitar-accidentes-e-incapacidades-en-el-trabajo>
24. Araya ji. cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos [internet]. 2020 mar [citado el 29 de abril de 2024]. disponible en: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/ntpercepcionsintomasme01-03062020a.pdf>
25. Govaerts R, Tassignon B, Ghillebert J, Serrien B, De Bock S, Ampe T, et al. Prevalencia e incidencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en industrias secundarias de la Europa del siglo XXI: una revisión sistemática y un metanálisis. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021;22(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9>
26. Harry, Kamijantono., Moriko, Madadoni, Sebayang., Andrean, Lesmana. Factores de riesgo e influencia ergonómica en los trastornos musculoesqueléticos en el entorno laboral. *Revista La Medihealtico*, (2024).;5(3):660-670. doi: 10.37899/journallamedihealtico.v5i3.1413
27. Tacuri Vintimilla PM. Análisis de factores de riesgo ergonómico y su influencia en la aparición de trastornos músculo esqueléticos (TME) en trabajadores de una empresa de ingeniería y construcción en el oriente ecuatoriano [master's thesis on the Internet].

- Cuenca; 2018 [cited 29 Oct. 2024]. Available from:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/29402>
28. Alaníz, & Quinteros. trastornos músculo esqueléticos. repositorio institucional de la unsam, 1-3.(2020).
 29. Diego-mas, jose antonio. evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el check list ocra. ergonautas, universidad politécnica de valencia, 2015. [consulta 29-04-2024]. disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
 30. García Zambrano jv. desórdenes músculo esqueléticos (dme) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. rev san gregor [internet]. 2019;(31):118. disponible en: <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v0i31.945>
 31. Luna rizzo wj. prevalencia de lesiones musculoesqueléticas de tipo ocupacional en los oficinistas de autolasa de la ciudad de Guayaquil [internet]. Universidad católica de santiago de guayaquil; 23-feb-2022 [citado el 29 de abril de 2024]. disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17905>
 32. Paredes rizo m^a luisa, vázquez ubago maría. Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos músculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y aae) de la unidad de cuidados intensivos pediátricos y neonatales en el hospital clínico universitario de Valladolid. med. seguro. trab. [internet]. 2018 jun [citado 2024 abr 28] ;64(251): 161-199. disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0465-546x2018000200161&lng=es.
 33. Safiri S, Kolahi AA, Cross M, Hill C, Smith E, Carson-Chahhoud K, et al. Prevalencia, muertes y años de vida ajustados por discapacidad debido a trastornos musculoesqueléticos en 195 países y territorios, 1990-2017. Arthritis Rheumatol [Internet]. 2021;73(4):702–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/art.41571>

34. Umer W, Antwi-Afari MF, Li H, Szeto GPY, Wong AYL. The prevalence of musculoskeletal symptoms in the construction industry: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health* [Internet]. 2018;91(2):125–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00420-017-1273-4>
35. Villalobos rodriguez, ara; brenes-cerdas, miriam. determinación de los principales factores que influyen en las lesiones músculo esqueléticas de los trabajadores del mercado central de cartago, costa rica. *tecnología en marcha, cartago* , v. 33, n. 3, p.105-116, sept. 2020 . available from<http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0379-39822020000300105 &lng=en&nrm=iso>. access on 28 apr. 2024. <http://dx.doi.org/10.18845/tm.v33i3.4469>

13. Anexos

13.1. Anexo 1: Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos

Enlace del cuestionario a aplicar: <https://forms.gle/SDUy9YH7bdqwDncP9>

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días	
	<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días	
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	
	<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre	

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora	
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	
	<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes	

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

13.2. Anexo 2: Llenado de cuestionario nórdico con el personal de la empresa de plástico S.A.





13.3. Anexo 3: Observación de actividades de cada puesto de trabajo e identificación de riesgos ergonómicos







13.4. Anexo 4: Consentimiento informado

PARTE I: INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE/REPRESENTANTE LEGAL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: FRECUENCIA DE MOLESTIAS MÚSCULO - ESQUELÉTICAS EN EL PERSONAL ABASTECEDOR DE DOS ÁREAS DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS, EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO 2025.

NOMBRE DE INVESTIGADOR PRINCIPAL: Camila Alexandra Guanín Peñafiel y María Isabel Martínez Barrero

NOMBRE DEL PATROCINADOR: No aplica

NOMBRE DEL CENTRO O ESTABLECIMIENTO EN EL QUE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN:

Empresa Bopp del Ecuador S.A.

EVALUADO Y APROBADO POR: EL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE LA PUCE.

INTRODUCCIÓN:

Los trastornos musculoesqueléticos son una de las causas principales y frecuentes de discapacidad laboral en todo el mundo. En esta investigación analizaremos la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en el personal abastecedor, que están sometidos a altos niveles de movimientos repetitivos, levantamientos y posturas forzadas, siendo estas últimas las principales causas del aumento de TME.

La empresa de plástico donde se realiza el estudio produce desde hace 30 años tarrinas y vasos de diversos tamaños para consumo masivo e industrial. El abastecimiento de materia prima de la empresa requiere mantener un nivel constante en tolvas mezcladoras de homopolímero de polipropileno, aditivos y recuperados, para dar continuidad al proceso de extrusión de película. El personal operativo de abastecedores en un total de 60 personas, repartidas en 3 turnos rotativos de 12 horas entre 4 líneas de producción, y, quienes para mantener los niveles constantes de material realizan levantamientos manuales de carga superiores a 20 kg, por otro lado, el personal de termoformado en un total de 60 personas en tres turnos realiza el embalaje y la sobrecarga es menor con un peso entre 7 a 13 kg.

Estudios a nivel internacional evidenciaron sobre la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas que varía significativamente, donde se basan en los datos del Estudio de Carga Global de Enfermedades (GBD) de 2017, donde se estimaron aproximadamente 1,3 mil millones de casos prevalentes de trastornos musculoesqueléticos en todo el mundo, llegando a la conclusión que los trastornos ocupacionales más comunes en todo el mundo incluyen el dolor lumbar, el dolor de cuello, la osteoartritis.

Por lo que el presente estudio busca conocer la frecuencia de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores de dos áreas del proceso productivo de la empresa: termoformado y extrusión. Los resultados permitirán obtener conclusiones para mejorar sus condiciones laborales, proponer medidas preventivas y programas ergonómicos y promoción de la salud ocupacional para reducir la prevalencia de lesiones y mejorar la calidad de vida laboral del personal.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

Es importante conocer los trastornos musculoesqueléticos en el personal abastecedor de áreas industriales, por la gran demanda de afectaciones y exposiciones que existen en las empresas especialmente industrias dedicadas a la fabricación de plásticos por su relación con la manipulación de producto y material prima pesada, generando sobrecarga en articulaciones y músculos, de igual manera el uso de maquinaria pesada, por movimientos repetitivos, el uso incorrecto o falta de equipos ergonómicos adecuados.

Por lo que deseamos establecer la prevalencia de lesiones músculo esqueléticas en el personal abastecedor que pertenezca al área de Extrusión y en el área de termoformado, llevando más de un año trabajando en el mismo puesto de trabajo y que no hayan tenido enfermedades preexistentes no relacionadas a los trastornos musculoesqueléticos de la empresa de plástico S.A

PROCEDIMIENTOS:

Se realizará en la Empresa Bopp del Ecuador, sede Quito. La población para estudiar serán todos los trabajadores del área de Extrusión y Termoformado.

- Se explicará a los participantes, juntamente con el médico ocupacional de la empresa el objetivo y el proceso de la investigación.
- Se les informará sobre el material que se utilizará para la investigación: Se informa que ellos llenaran un cuestionario realizado en la plataforma Google Forms que se basa en el cuestionario nórdico estandarizado.
- El cuestionario, le tomará aproximadamente 10 minutos al personal.
- El cuestionario será autoadministrado, los responsables serán las investigadoras principales Camila Guanin, María Isabel Martínez.

RIESGOS Y BENEFICIOS:

- A los participantes de la investigación no se les brindará ningún tipo de beneficio económico, ya que la colaboración en la investigación es de forma voluntaria con previa explicación del estudio.
- La participación en la investigación no conlleva ningún riesgo para los trabajadores, ya que no se efectúa ninguna intervención sobre la población estudiada.

COSTOS Y COMPENSACIÓN:

A los participantes de la investigación no se les brindará ningún tipo de beneficio económico, ya que la colaboración en la investigación es de forma voluntaria con previa explicación del estudio, ni tampoco tendrá costo de este.

CONFIDENCIALIDAD DE DATOS:

La encuesta será anónima garantizando que no se identifique a los sujetos que participaran en la investigación.

La encuesta no recolecta información personal como número de cédula, direcciones, u otros.

DERECHOS Y OPCIONES DEL PARTICIPANTE:

La investigación es de forma voluntaria y el participante puede retirarse en el momento que él lo desee, los datos obtenidos del participante serán eliminados y no se utilizarán para los resultados. Lo cual no causará ninguna penalidad al participante, la negativa de participar no tendrá impacto alguno en la atención en salud que por ley le corresponde.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

- Guanin Peñafiel Camila Alexandra, estudiante de pregrado de la carrera de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, teléfono: 0979053000, correo: cguanin799@puce.edu.ec.
- Martínez Barrero María Isabel, estudiante de pregrado de la carrera de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, teléfono: 0987079275, correo: mimartinez@puce.edu.ec
- Dr. Galo Sánchez del Hierro, presidente del Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos, Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Av. 12 de octubre 1076 y Roca, Quito, edificio administrativo, piso 3, oficina 327, teléfono 2991700, ext. 2917, ceish@puce.edu.ec

PARTE II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yodeclaro que he leído el documento de consentimiento, que he comprendido correctamente el tema de investigación en el cual voy a participar, que han respondido a todas mis preguntas, que consiento voluntariamente la participación en el estudio y que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho.

Se señala que, al firmar el documento de consentimiento informado, el participante NO renuncia a ninguno de los derechos que por ley le corresponden.

Se le entregará una copia de este documento al participante, una vez suscrito el mismo por las partes.

Nombre del participante	CI: Firma (o huella – si aplica): -----	Fecha en la que se firma el documento
Nombre del investigador Guanin Peñafiel Camila Alexandra	CI:xxxxxxxxxx Firma (o huella – si aplica): -----	
Martínez Barrero María Isabel	CI:xxxxxxxxxx Firma (o huella – si aplica): -----	

B. DECLARATORIA DE REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....revoco mi autorización para mi participación en el proyecto, lo cual implica que los datos obtenidos serán eliminados y no se utilizarán para ningún fin. Si esto sucede, no me causará ninguna penalidad y no tendrá impacto alguno en la atención en salud que por ley me corresponde.

Nombre del participante

CI:

Firma (o huella – si aplica)

Nombre del investigador

CI:xxxxxxxxxx

Guanín Peñafiel Camila Alexandra

Firma (o huella – si aplica)

Martínez Barrero María Isabel

CI:xxxxxxxxxx

Firma (o huella – si aplica)
