

PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

Volumen 19
Número 2

2024

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"



Artículo original

Programa de Gimnasia Laboral para los moldeadores manuales metalúrgicos

Labor Gymnastics Program for metallurgical manual shapers

Programa de ginástica laboral para modeladores manuais metalúrgicos

Sandra Guillén Prieto ^{*1}  Miguel Angel Avila Solis ^{*1}  Rigoberto Pastor Sánchez Figueredo ^{*1} 

^{*1}Universidad de Holguín, Cuba.

^{*}Autora para la correspondencia. Correo electrónico: sgprieto@uho.edu.cu

Recibido: 03/04/2024

Aprobado: 09/04/2024

RESUMEN

Los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo constituyen motivo de preocupación para la comunidad científica, avalado por su efecto negativo en la vida de los trabajadores y la productividad de las empresas. En el proceso de fundición de metales, los moldeadores manuales con pisón neumático exteriorizan manifestaciones de estas afecciones. Ello indujo a realizar una investigación que tuvo como objetivo elaborar un programa de Gimnasia Laboral para contribuir a la atención de los trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos. Para recopilar, analizar y procesar los datos se emplearon métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos, entre ellos el histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, sistémico-estructural-funcional, la observación participante, encuesta, entrevista, revisión documental, el experimento, criterio de usuarios y la estadística descriptiva e inferencial. La población objeto de estudio estuvo



conformada por 19 moldeadores manuales metalúrgicos, seleccionados de forma intencional. El diagnóstico y la sistematización teórica alcanzada posibilitaron elaborar un programa de Gimnasia Laboral, en correspondencia con los requerimientos del proceso de moldeo, cuya efectividad fue constatada.

Palabras clave: efectividad, Gimnasia Laboral, moldeadores manuales metalúrgicos programa, trastornos músculo-esqueléticos

ABSTRACT

Work-related musculoskeletal disorders are a cause of concern for the scientific community, supported by their negative effect on the lives of workers and the productivity of companies. In the metal casting process, manual molders with pneumatic tamper externalize manifestations of these conditions. This led to carrying out a research that aimed to develop a Labor Gymnastics program to contribute to the care of musculoskeletal disorders in metallurgical manual shapers. To collect, analyze and process the data, theoretical, empirical and mathematical-statistical methods were used, including historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, systemic-structural-functional, participant observation, survey, interview, documentary review, the experiment, user criteria and descriptive and inferential statistics. The population under study was made up of 19 metallurgical manual shapers, intentionally selected. The diagnosis and theoretical systematization achieved made it possible to develop a Labor Gymnastics program, in correspondence with the requirements of the molding process, whose effectiveness was verified.

Keywords: effectiveness, Labor Gymnastics, metallurgical manual shapers program, musculoskeletal disorders



RESUMO

As lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho são motivo de preocupação para a comunidade científica, sustentadas pelos seus efeitos negativos na vida dos trabalhadores e na produtividade das empresas. No processo de fundição do metal, os moldadores manuais com compactador pneumático externalizam as manifestações dessas condições. Isto levou à realização de uma investigação que visava desenvolver um programa de Ginástica Laboral contribuir para o cuidado de lesões musculoesqueléticas em modeladores manuais metalúrgicos. Para coletar, analisar e tratar os dados foram utilizados métodos teóricos, empíricos e matemático-estatísticos, incluindo histórico-lógico, analítico-sintético, indutivo-dedutivo, sistêmico-estrutural-funcional, observação participante, levantamento, entrevista, revisão documental, o experimento, critérios de usuário e estatísticas descritivas e inferenciais. A população em estudo foi composta por 19 modeladores manuais metalúrgicos, selecionados intencionalmente. O diagnóstico e a sistematização teórica conseguidos permitiram desenvolver um programa de Ginástica Laboral, em correspondência com as exigências do processo de moldagem, cuja eficácia foi verificada.

Palavras-chave: efetividade, Ginástica Laboral, programa de modeladores manuais metalúrgicos, distúrbios osteomusculares

INTRODUCCIÓN

Los trastornos músculo-esqueléticos constituyen los problemas de salud más recurrentes entre los trabajadores de todo el mundo (Krishan *et al.*, 2022). Son alteraciones que sufren las estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio causadas, agravadas o aceleradas por la exposición a determinados factores de riesgo en el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla (Aponte *et al.*, 2022).



Sus síntomas más frecuentes son el dolor, la hinchazón, la rigidez, el adormecimiento y el cosquille; el dolor musculoesquelético está considerado el factor principal de discapacidad en el mundo (Soares *et al.*, 2019). Los trabajadores de la industria metalúrgica, considerada un sector estratégico de cualquier país, están expuestos a un entorno laboral nocivo que favorece la aparición o agudización de las dolencias antes mencionadas. Ejemplo de ello es el proceso de fundición, caracterizado por dos operaciones paralelas: fusión del metal y preparación del molde.

Durante el moldeo los operarios metalúrgicos, para propiciar el copiado del modelo y obtener el molde, emplean diferentes herramientas generadoras de vibraciones. A ello se le adicionan las posturas incorrectas de trabajo y el levantamiento manual de cargas que actúan de manera perjudicial en el aparato locomotor de esos trabajadores y provocan la aparición de trastornos músculo-esqueléticos (Guillén *et al.*, 2023).

Por otro lado, se ha comprobado que la Gimnasia Laboral (GL) es uno de los tipos de actividad física más utilizados en el ámbito internacional para cuidar la salud personal y productiva de los trabajadores (Fedotova & Malakh, 2021; Guerasimova, 2020; Lima, 2019).

En términos sociales, Fernandes & Santos (2019) refirieron que entre sus beneficios favorece el relacionamiento social y el trabajo en equipo, mejora las relaciones interpersonales, despierta el surgimiento de nuevos liderazgos y promueve la integración social. Desde el punto de vista psicológico, puede reforzar la autoestima del trabajador, proporcionar conciencia de la importancia de su trabajo para la empresa, cambiar la rutina laboral, mejorar la capacidad de concentración en las actividades; además, combatir la tensión emocional y reducir los niveles de estrés mental.

También, son inherentes a ella los beneficios fisiológicos entre los que se mencionan el aumento de la circulación sanguínea, la mejora de la oxigenación de músculos y tendones, la reducción de la acumulación de lactato causante de fatiga muscular, mejora la postura, evita esfuerzos innecesarios durante la ejecución de tareas, disminuye la inflamación, los traumatismos y la tensión muscular; lo que limita la incidencia de trastornos músculo-esqueléticos y, por ende, mejora la calidad de vida.



Por ello, se profundizó con una búsqueda en las fuentes de información científica. Se halló que Dantas & Alves (2022) compilaron 13 estudios donde constataron la efectividad de utilizar GL en la sintomatología dolorosa de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo, que fueron publicados en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Research Gate, U.S. National Library of Medicine (Pubmed) y Scientific Electronic Library Online (SciELO). Los autores encontraron ocho investigaciones en las que se empleó solo GL y cinco que validaron sus efectos positivos en asociación con otras terapias.

Estas propuestas se conformaron con ejercicios físicos de flexibilidad, estiramientos, fuerza muscular, ritmo, coordinación, agilidad y resistencia, y estuvieron dirigidas a trabajadores de oficina y universidades, personal de la salud, de manufactura y administrativos en una empresa siderúrgica. Sin embargo, no se hallaron antecedentes de estudios en el sector productivo, en particular, con trabajadores pertenecientes al grupo C de profesiones, en el que se incluyen los moldeadores manuales metalúrgicos.

Las profesiones que aquí se agrupan exigen tensión física, intervienen en los variados movimientos laborales y grandes planos musculares de todos los segmentos del cuerpo, con predominio de las contracciones musculares (Khalimov *et al.*, 2018), se desarrollan con influencia marcada de riesgos industriales, como son las altas temperaturas, peligrosidad, vibraciones y ruido excesivo.

A las profesiones de este grupo les resulta muy difícil ejecutar actividades físicas de larga duración en el proceso de la jornada de trabajo, dadas las condiciones difíciles que las distinguen. Por ello, la GL deviene una actividad idónea debido a su valor compensatorio y la brevedad de su duración.

El recorrido epistemológico realizado evidencia la limitada modelación teórica, para la atención de trastornos músculo-esqueléticos en moldeadores manuales metalúrgicos mediante el ejercicio físico, con un enfoque integral y contextualizado. A partir de lo señalado, se realiza un diagnóstico fáctico en el contexto metalúrgico cubano, basado en la observación al proceso de moldeo y encuestas a los moldeadores manuales metalúrgicos, que posibilitan detectar manifestaciones de trastornos músculo-esqueléticos en ellos.



La situación dada indujo a desarrollar un estudio que tuvo como objetivo elaborar un programa de GL para contribuir a la atención de los trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos, cuya efectividad fue necesario constatar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue desarrollado en la Empresa Mecánica de Holguín durante el período enero-octubre de 2021, con enfoque mixto y experimental, se asumieron como criterios de selección: laborar en calidad de operario metalúrgico durante dos o más años, no tener diagnosticada enfermedad músculo-esquelética, no realizar ejercicios físicos de manera frecuente y mostrar voluntariedad para participar en la investigación con la firma del consentimiento informado. La población estudiada estuvo compuesta por 19 moldeadores manuales metalúrgicos sometidos a un programa de GL para atender desde la Cultura Física las manifestaciones de trastornos músculo-esqueléticos.

La investigación se auxilió de métodos científicos.

Teóricos:

- Histórico-lógico: posibilitó analizar los antecedentes y tendencias de la problemática detectada.
- Analítico-sintético: permitió analizar, sintetizar e interpretar la información obtenida de las fuentes de información y la recogida de datos.
- Inductivo-deductivo: en la interpretación de los datos y establecimiento de relaciones lógicas esenciales del proceso investigativo.
- Sistémico-estructural-funcional: se empleó en la concepción y estructuración del programa.

Empíricos:



- Observación estructurada: viabilizó identificar las posturas adoptadas y los grupos musculares más utilizados durante el proceso de moldeo con pisón neumático, para lo que se elaboró la correspondiente guía de observación.
- Entrevistas a metodólogas de AFC y profesores del eslabón de base: para obtener información acerca del programa de GL y su incidencia en la atención a los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo.
- Revisión documental: facilitó la revisión de artículos científicos, tesis, el programa de GL vigente en Cuba y documentos metodológicos de interés para la investigación.

Para la recogida de los datos se emplearon instrumentos validados a escala internacional (Cuestionario nórdico estandarizado de Kuorinka y Escala de calificación numérica) que han demostrado su potencia en diversos contextos investigativos.

- Encuestas: facilitaron determinar los segmentos corporales más afectados y la intensidad del dolor en cada zona. El cuestionario nórdico estandarizado de Kuorinka se empleó en la localización de las zonas anatómicas donde se reporta algún tipo de dolencia que aún no ha sido diagnosticada como enfermedad profesional. El instrumento Escala de calificación numérica permitió determinar la intensidad del dolor. Consiste en una línea horizontal numerada de 0-10 en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma (0 es la ausencia, 1-3 dolor leve; 4-6, moderado; 7-10, intenso; 10 se considera el máximo dolor imaginable). El sujeto selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma.
- Experimento: se utilizó la variante preexperimental en un solo grupo, con pre-test y pos-test para comprobar en la práctica la efectividad del programa diseñado.
- Criterio de usuarios: permitió valorar la factibilidad del programa mediante una encuesta a los usuarios introductores y se utilizó la técnica de Iadov con los usuarios receptores para determinar la satisfacción grupal luego de su implementación.

Matemático-estadísticos:



El procesamiento de la información se realizó con métodos propios de la estadística descriptiva que permitieron analizar y describir los datos obtenidos. La objetividad en el análisis de los datos se garantizó mediante la estadística inferencial, con la aplicación del test paramétrico t´Student y la prueba no paramétrica de los Rangos con Signo de Wilcoxon ($p < 0,05$), en poblaciones de tamaño $n < 20$, a partir de la comparación estadística de los rangos promedio en la evaluación inicial (pre-test) y final (pos-test), para demostrar la existencia o no de diferencias significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron cinco observaciones al proceso de moldeo en diferentes días y momentos de la jornada laboral a un operario distinto. Se constató que no realizan movimientos articulares antes de comenzar el trabajo, se comprobó que, de las 8 horas de trabajo establecido, el proceso observado se ejecuta de forma cíclica durante 5:30 minutos.

La revisión efectuada al programa de GL vigente en Cuba permitió detectar carencias desde el punto de vista estructural, no esclarece de qué forma realizar el diagnóstico físico de los trabajadores, cómo proceder para la selección del tipo de gimnasia y su adecuada ubicación en el horario de trabajo. Los elementos expuestos indujeron a expresar que se limita a indicaciones metodológicas insuficientes para orientar de forma precisa a los profesionales de Actividad física comunitaria (AFC), tanto los experimentados como noveles, en la planificación e impartición del programa en cuestión.

Las entrevistas realizadas a dos metodólogas de AFC y 72 profesores del eslabón de base contribuyeron a corroborar las insuficiencias encontradas en el programa de GL vigente, mediante la revisión documental que limitan la atención de los trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos.

Por otra parte, la encuesta a los moldeadores permitió identificar una población con edad promedio de 51 años. En lo relativo al tiempo de trabajo, la media fue de 22 años. Se comprobó que el 100 % de la población estudiada presentó prevalencia de dolor músculo-esquelético. La mayor frecuencia se localizó en el sistema mano/brazo y espalda



dorsal/lumbar, si bien es cierto que hubo reportes en otras zonas anatómicas (ver **Tabla 1.** y **Tabla 2.**). Se halló como regularidad que entre 5-6 años de trabajo comienzan a revelarse en ellos las manifestaciones dolorosas, con trastornos músculo-esqueléticos.

La información obtenida también posibilitó determinar los movimientos rectores, planos musculares más utilizados en el proceso de moldeo con el pisón neumático, seleccionar los ejercicios para elaborar los complejos y ubicar de forma adecuada la GL en el horario de trabajo.

El análisis de los antecedentes investigativos y los resultados del diagnóstico posibilitaron corroborar la necesidad de elaborar un programa de GL para contribuir a la atención de los trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos.

El programa elaborado, mediante la proyección ordenada y fundamentada de partes o actividades, es un tipo de resultado científico que permite enfatizar en una mejor manera de realizar la GL en un taller de fundición de metales. Por consiguiente, su estructuración se caracteriza por ser un proceso contextualizado, metódico y organizado en etapas que conducen a una serie de contenidos teórico-prácticos, combinados con los medios disponibles, métodos, evaluación y bibliografía, así como las medidas necesarias para su efectiva y óptima realización, cuya síntesis se presenta.

Programa de Gimnasia Laboral para los moldeadores manuales metalúrgicos

Objetivo general: atender desde la Cultura Física las manifestaciones de trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos.

Tareas de la GL:

- Preparar para el trabajo a corto y largo plazo.
- Elevar la efectividad del trabajo.
- Restablecer la capacidad de trabajo durante el mismo y después de terminado.
- Profilaxis de factores desfavorables como consecuencia de la labor profesional.



- Formar una relación consciente y creadora hacia el trabajo.
- Educar la actividad laboral y social de las personas.

Tiempo de duración del programa: 12 meses.

Tiempo de duración por sesión: 7-10 minutos.

Frecuencia: todos los días de la semana.

Contenidos teóricos. Nociones elementales acerca del aparato locomotor (nombre y localización de grupos musculares y articulaciones más utilizadas en el proceso de moldeo). Importancia de ejercicio físico dentro y fuera del contexto laboral. La GL, su incidencia en la salud personal y productiva. El autocuidado como estrategia de salud y prevención de enfermedades en la vida personal y laboral. La postura dentro y fuera del contexto laboral. Ejercicios físicos generales, compensatorios y de relajación. Formas de ejecución. Argumentos sobre la necesidad de incorporar la práctica sistemática de ejercicios físicos como parte del estilo de vida saludable.

Contenidos prácticos. Ejercicios de movilidad articular, estiramientos, coordinación y compensatorios, para diferentes segmentos corporales; ejercicios respiratorios y de relajación.

Tipos de GL. Se recomienda utilizar para los moldeadores manuales metalúrgicos cuatro formas:

- De introducción (grupal).
- Pausa o compensatoria (grupal o individual).
- Micropausas (individual).
- Relajamiento (grupal).

De introducción: al comienzo de la jornada laboral, para preparar al organismo y crear una buena disposición para enfrentar las tareas productivas. Tiene como objetivo acondicionar las estructuras musculares y articulaciones que sufren los mayores impactos durante el



trabajo, actuar de forma preventiva para evitar la ocurrencia de accidentes y dolencias ocupacionales. Se sugiere que el complejo de ejercicios esté compuesto por ejercicios de extensión para los músculos del tronco, combinado con torsiones y flexiones; ejercicios combinados para los brazos, el tronco y las extremidades inferiores; la coordinación de los movimientos; ejercicios específicos; marchas en el lugar, trote suave y ejercicios respiratorios.

De pausa o compensatoria (en grupo o individual): en intervalos de la jornada de trabajo para interrumpir la monotonía operacional, compensar los esfuerzos repetitivos y el equilibrio funcional, ejercitar los músculos antagónicos y relajar los grupos musculares que pueden haber sido sobrecargados. Prevé disminuir las tensiones del ambiente de trabajo y los vicios posturales. Para elaborar el complejo, es recomendable utilizar estiramientos, ejercicios compensatorios en los diferentes segmentos corporales, de forma individual cada moldeador.

Micropausas (individual): se realiza de forma repetida e inconsciente por el operario, como un reflejo para disminuir la fatiga de los principales grupos musculares que participan en la producción. Se realizan tensiones musculares de carácter dinámico, isométrico, relajación muscular, movimientos de cabeza u ojos, ejercicios de respiración, técnicas de automasaje, caminar, etc., en un tiempo aproximado de 10-30 segundos.

De relajamiento (en grupo): se practica luego de la jornada de trabajo, propicia el relajamiento muscular y mental de los trabajadores, libera las tensiones y el cansancio acumulados en las distintas regiones del cuerpo. El objetivo es oxigenar las estructuras musculares involucradas en la tarea diaria, evitar la acumulación de ácido láctico, prevenir lesiones y auxiliar en la actividad respiratoria.

Etapas. I- Diagnóstico

Objetivos:



1. Caracterizar socio-demográficamente el colectivo laboral de moldeadores manuales metalúrgicos.
2. Determinar los movimientos rectores y situaciones posturales que adoptan los moldeadores manuales metalúrgicos con el pisón neumático.
3. Identificar los segmentos corporales más afectados.
4. Definir el horario en que aparecen las manifestaciones de trastornos músculo-esqueléticos para ubicar la GL en el horario de trabajo.

Contenido: Cuestionario Nórdico de Kuorinka y Escala de calificación numérica.

Duración: dos semanas.

II- Adaptación

Objetivos:

- Concientizar a los operarios de la necesidad del autocuidado y la práctica de ejercicios físicos en el lugar de trabajo.
- Familiarizar con la técnica de los ejercicios y su ejecución en grupo, hasta desarrollar habilidades en los MMM para la realización posterior de forma individual.
- Comenzar de forma progresiva las sesiones guiadas por los activistas bajo la supervisión del profesor de AFC.
- Desarrollar estrategias de motivación que incentiven la adherencia de los MMM al programa, con énfasis en el autocuidado.

Duración: cuatro semanas.

Frecuencia recomendada: en días alternos, dos veces en las dos primeras semanas, tres veces en las dos últimas.

III- Mantenimiento

Objetivos:



- Consolidar y dominar la técnica y orden en la ejecución de los ejercicios.
- Ejecutar de forma sistemática el complejo de ejercicios, en grupo e individual.
- Lograr un alto grado de participación y satisfacción en las clases.

Duración: ocho meses.

Frecuencia recomendada: cinco veces (todos los días laborales).

Métodos: verbal, explicativo-demostrativo y repeticiones.

Procedimientos: frontal, dispersos u otro que el profesor considere oportuno.

Formas organizativas: utilizar tanto el trabajo en grupo como individual.

Medios: cuerdas, bastones y otros de libre creación.

IV- Evaluación

Se tuvieron en cuenta los indicadores:

1- Impacto en la salud.

- Zona anatómica afectada (Cuestionario Nórdico).
- Intensidad del dolor (Escala de calificación numérica).

Escala evaluativa: disminuye, se mantiene igual, aumenta.

2- Seguimiento al programa.

- Satisfacción grupal (test de Iadov).

Escala evaluativa 1 y - 0,5 insatisfacción; - 0,49 y + 0,49 contradicción, 0,5 - 1 satisfacción.

Orientaciones metodológicas:



- La preparación de los profesores de AFC y activistas para implementar el programa en la empresa, se efectúa mediante cursos de superación u otra forma de capacitación como talleres o seminarios. Se recomienda desarrollar las temáticas: Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo en la metalurgia: causas y consecuencias. GL como vía para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo. Autocuidado como estrategia de prevención.
- En la capacitación, el tema sobre el autocuidado como estrategia de prevención es conveniente impartirlo a los moldeadores en la modalidad de taller, con el propósito de intercambiar conocimientos, experiencias, reflexionar, debatir sobre el tema de forma crítica y aplicarlo en el escenario laboral para hacer posible su acción transformadora.
- La preparación de los activistas es imprescindible para garantizar la adecuada sistematización, ya que las vacaciones son quincenales, no las disfrutan todos a la vez.
- Los contenidos teóricos que no se desarrollen en las formas establecidas de capacitación y superación, se abordan durante la ejecución de los complejos de ejercicios.
- Para la realización de cualquier forma de GL y garantizar su necesaria sistematización, los complejos de ejercicios elaborados por el profesor de AFC se pueden grabar en videos con el activista y crear un grupo de whatsApp entre los operarios para auxiliarse de la tecnología.
- Los profesores de AFC deben asegurar una estricta demostración y corrección de errores desde las primeras clases; garantizar los cambios de complejos cada 15 días.
- Los ejercicios para la movilidad articular del hombro, se deben ejecutar primero desde la posición inicial de brazos abajo flexionados a los hombros y después trabajar con los brazos extendidos. De esta forma, se logra vencer la resistencia por la rigidez, a la vez que se aumenta poco a poco la amplitud de los movimientos.
- Para la coordinación, es recomendable realizar ejercicios sencillos de influencia múltiple o combinada porque elevan la motivación y concentración de la atención.



- Los ejercicios específicos seleccionados pueden ejecutarse con o sin implementos, pero por su estructura deben ser semejantes a los principales movimientos que realizan los moldeadores con el pisón neumático.
- Los complejos de GL deben conformarse por ejercicios con una secuencia lógica, fluida, donde la posición final de uno sea en lo posible la inicial del siguiente.
- Se recomienda dosificar los complejos de ejercicios por tiempo, debido a la brevedad de la GL y para la atención a diferencias individuales.
- La selección de los métodos procedimientos y formas organizativas se debe realizar luego de analizar las características del lugar de trabajo y personales de los moldeadores.
- El profesor de AFC debe desarrollar su creatividad para utilizar medios como bastones, cuerdas, paredes, pelotas pequeñas y otras, para motivar la práctica; es recomendable involucrar a los operarios en su confección.
- La relajación se puede realizar en el lugar de trabajo o el área de las taquillas, antes del baño.

Resultados de la valoración teórica

La factibilidad del programa de GL se comprobó con el método criterio de usuarios, empleado en diversos estudios relacionados con la Cultura Física. Con este propósito fueron seleccionados de forma intencional 16 usuarios introductores (dos profesores de AFC por eslabón de base del municipio) que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Para ellos, se elaboró un cuestionario con la escala evaluativa: (5) muy de acuerdo, (4) de acuerdo, (3) ni de acuerdo ni en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (1) muy en desacuerdo.

El cuestionario estuvo compuesto por ítems relacionados con la estructura, funcionalidad, posibilidad real de aplicación y utilidad práctica del programa de GL para contribuir a la atención de los trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos.

Se pudo constatar que, la mayoría de los usuarios introductores (15) expresó el criterio de estar muy de acuerdo (93,75 %) con los elementos que relacionan la estructura y



funcionalidad del programa de GL. El 81,25 % (13) refirió estar muy de acuerdo en que es posible su aplicación en el contexto laboral dado. En cuanto a su utilidad práctica, el 100 % manifestó estar muy de acuerdo en su contribución a la atención primaria de los trastornos músculo-esqueléticos en los moldeadores manuales metalúrgicos desde la Cultura Física.

El 100 % de los usuarios introductores consideró que el programa de GL elaborado fomenta hábitos saludables con la práctica del ejercicio físico en el lugar de trabajo y favorece la concientización e incorporación del autocuidado como vía para la prevención de enfermedades profesionales. Valoraron la propuesta de factible, novedosa, necesaria y contextualizada.

Con estos criterios, se procedió a la implementación del programa y evaluación de su efectividad, mediante los indicadores: impacto en la salud y seguimiento.

Resultados del indicador, impacto en la salud

Localización de las zonas dolorosas

En la tabla 1 se muestra una comparación entre pre-test y pos-test por zona corporal que corrobora los cambios favorables experimentados por los 19 moldeadores.

Tabla 1. Distribución de moldeadores por zona anatómica dolorosa reportada en pre-test y pos-test

| Zonas dolorosas | Pre-test | % | Pos-test | % |
|-----------------|----------|-------|----------|-------|
| Cuello | 6 | 31,58 | 6 | 31,58 |
| hombro | 17 | 89,47 | 15 | 78,94 |
| codo/antebrazo | 16 | 84,21 | 15 | 78,94 |
| mano/muñeca | 18 | 94,74 | 18 | 94,74 |
| dorso/lumbar | 17 | 89,47 | 16 | 84,21 |
| rodilla | 9 | 47,37 | 7 | 36,84 |
| tobillo/pie | 4 | 21,05 | 4 | 21,05 |

Intensidad del dolor



En cuanto a la intensidad del dolor (ver tabla 2) se exponen los cambios positivos registrados por cada zona dolorosa en pre-test y pos-test. Cabe destacar que, en ningún caso se reportó aumento en la intensidad del dolor.

Tabla 2. Comparación entre la intensidad del dolor en pre-test y pos-test

| Zonas anatómicas | Media Pre-test | Media Pos-test |
|------------------|----------------|----------------|
| Mano/muñeca | 5,53 | 3,89 |
| Codo/antebrazo | 4,89 | 3,84 |
| Hombro | 5,21 | 3,84 |
| Cuello | 1,42 | 1,05 |
| Dorsal/lumbar | 5,74 | 4,26 |
| Rodilla | 2,63 | 1,95 |
| Tobillo/pie | 1,05 | 0,74 |

Para determinar la normalidad de los datos se aplicó la prueba Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, el resultado mostró distribución normal en la zona mano/muñeca, por lo que se aplicó la prueba paramétrica T, en las zonas codo/antebrazo, hombro, dorsal/lumbar, rodilla y tobillo/pie al no tener una distribución normal, se aplicó la prueba no paramétrica de los signos con rango de Wilcoxon para dos muestras relacionadas. Para ambas se estableció un nivel de significación de $\alpha=0,05$.

Como resultado del procesamiento de los datos mediante el procesador SPSS 22, el valor obtenido (Sig. Asintótica (bilateral)), excepto en la zona tobillo/pie, al ser este menor que el establecido, permitió rechazar H_0 y se acepta la influencia positiva del programa para la atención a los trastornos músculo-esqueléticos en estas zonas anatómicas afectadas (ver tabla 3).

Tabla 3. Estadística inferencial de la Prueba de Wilcoxon



| Zonas anatómicas | Codo/ antebrazo | Hombro | Cuello | Dorsal/ lumbar | Rodilla | Tobillo/Pie |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Z | -3,407 ^b | -3,376 ^b | -2,333 ^b | -3,573 ^b | -2,739 ^b | -1,857 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,001 | ,001 | ,020 | ,000 | ,006 | ,063 |

Estadísticos de prueba

a.) Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo b. Se basa en rangos positivos

Resultados del indicador, seguimiento al programa

Con la finalidad de valorar la satisfacción por el programa de GL aplicado fueron considerados como usuarios receptores y seleccionados de forma intencional, los 19 moldeadores manuales metalúrgicos que conformaron la población de este estudio. Se decidió emplear la técnica de Iadov, instrumento validado y empleado en diferentes contextos investigativos, ya que permite calcular el índice de satisfacción individual y grupal (ISG). El cuestionario original se modificó, en correspondencia con los propósitos de esta investigación.

Para obtener el ISG, se opera con los diferentes niveles de satisfacción individual, expresados en la escala numérica que oscila entre +1 y 1. Las respuestas a las preguntas abiertas incluidas en el cuestionario permitieron corroborar una tendencia favorable, de acuerdo con los resultados obtenidos en el índice de satisfacción. Los resultados individuales mostraron clara satisfacción de 16 moldeadores manuales metalúrgicos (84,21 %) por el programa de GL.

El resultado obtenido, al despejar la operación matemática indicada, es un ISG de 0,89; y se interpretó como una valoración positiva de los operarios, porque el valor resultante se encontró en el rango entre 0,5 y 1, lo que indicó alto grado de satisfacción.



Al confrontar los hallazgos de la investigación con otros encontrados acerca del tema, se reafirma la relevancia de introducir en el lugar de trabajo ejercicios físicos de GL de forma contextualizada. En su estudio Shariat *et al.* (2018) encuentran diferencias significativas en las puntuaciones de dolor en cuello, hombro derecho y zona lumbar, tanto en un grupo con intervenciones ergonómicas como en los que realizaron GL. Se observa una mejora significativa del dolor entre el cuarto y sexto mes solo en el grupo que hace ejercicios de estiramientos. Estos hallazgos coinciden con los de Granzotto *et al.* (2019) quienes refirieron, además, que la GL previene los trastornos músculo-esqueléticos, reduce los niveles de estrés en el trabajo y no se reportan efectos adversos entre los participantes.

Por su parte, el efecto de un programa de estiramientos activos y estáticos con vistas a reducir dolor músculo-esquelético en personal de enfermería es evaluado por Silva *et al.* (2020). Los investigadores aplican, en el lugar de trabajo, sesiones de ejercicios durante dos meses con frecuencia de tres veces semanales. Para la medición del dolor utilizan la escala de calificación numérica que se realiza antes, poco después y al finalizar el programa. Se concluye que los estiramientos producen efectos agudos y crónicos positivos en la reducción del dolor ($p = 0,001$).

En tanto, Cuesta *et al.* (2022) realizan un estudio con enfoque mixto en trabajadores sedentarios, emplean la fórmula del índice de masa corporal y el Cuestionario Internacional de Actividad Física, para concebir un programa de GL en cuatro fases, a saber: difusión y promoción, adaptación, motivación e interiorización y, por último, manejo del estrés, en sesiones de 15 minutos. La propuesta es valorada de forma favorable por el método criterio de expertos, aunque no se refieren datos de su aplicación.

Las mencionadas investigaciones difieren en el contexto, debido a que la población de moldeadores realiza una considerable actividad física laboral como se ha explicado con anterioridad; por ello, la principal diferencia percibida es en la duración de las sesiones. En el caso de los moldeadores la GL debe ser breve y de baja intensidad, pues no puede convertirse en carga física adicional a la que representa el proceso de moldeo.



CONCLUSIONES

El diagnóstico y la sistematización teórica alcanzada posibilitaron elaborar un programa de GL para los moldeadores manuales metalúrgicos, en correspondencia con los requerimientos del proceso de moldeo, cuya efectividad fue constatada.

Es concluyente el consenso de los usuarios introductores en torno a la factibilidad de aplicar el programa de GL elaborado. De igual manera, por los resultados de su implementación, se contribuyó a la atención de los trastornos músculo-esqueléticos, en los moldeadores manuales metalúrgicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aponte, M.E., Cedeño, C. y Henríquez, G. (2022). Trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería de la UCI. *Revista Saluta*, 5. ISSN-e: 2644-4003

<http://portal.amelica.org/ameli/journal/327/3273192004/html>

Cuesta Mora, A.B., Morales Neira, D.J., Rodríguez Vargas, A.R., León Jacome, G.O., Estrada Hurtado, V.E., Velastegui Garaicoa, B.F., Ruiz Díaz, C.N., García Goldswortty, G.G., Sani Holguín, C.A. y Burgos Angulo, D.J. (2022). Programa de Gimnasia Laboral. *Colloquium*.

https://www.researchgate.net/publication/360898617_PROGRAMA_DE_GIMNASIA_LABORAL/link/6290f888c660ab61f849dfa1/download

Dantas Fragoso, L. & Alves de Sousa, M.N. (2022). Ginástica laboral em indivíduos com distúrbios osteomusculares relacionadas ao trabalho. *Contemporary Journal*. 2(3), 46-68. ISSN: 2447-0961. DOI: 10.56083/RCV2N3-003

Fedotova, Í.Yu. & Ìalakh, Í.N. (2021). Çià+âieâ è ðieü iðieçaiñòââííé àèiãñòèèè èàè àèââ ìçãïðîâèðâèüííé òèçèóèüòóðû è èàè ýèâiâiòâ iâó+ííé îðãâieçàòèè òðóââ. (Importancia y rol de la gimnasia laboral como forma de cultura física para la salud y como elemento de la organización científica del trabajo). *Ðãñçèðîðèèè Àèðããñèiãî ãññóââðñðãâiíiãî*



346-349. ISSN: 2519-4534.
<https://rep.vsu.by/handle/123456789/30574>

Fernandes, C.H. A. & Santos, P. V. S. (2019). Ergonomia: uma revisão da literatura acerca da ginástica laboral. *Nucleus*, 16 (2), 211-220. ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.3598

Granzotto, A., Monteiro, M., Halberstadt, I. A., Silva, C.C. da, Zanatta, J. M., & Cerutti, M.J. (2019). Avaliação da prática de ginástica laboral pelos funcionários de uma loja do varejo calçadista. *Brazilian Applied Science Review*, 3(6), 23452363. <https://doi.org/10.34115/basrv3n6-005>

Guillén Prieto, S., Avila Solis, M. y Sánchez Figueredo, R. (2023). Atención física a trastornos músculo-esqueléticos provocados durante el proceso de vibro fundición. *Correo Científico Médico*, 27(2). <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/4633/2297>

Khalimov, Yu., Vlasenî, A. & Tsepêivàt, G. (2018). Enfermedades profesionales, condicionadas por la sobrecarga funcional del aparato locomotor). DOI: 10.29296/25877305-2018-03-01

Krishan Kumar, K., Milap, S., Suman, K., Narendra Mohan, S., & Sunil, L. (2022). Analyzing musculoskeletal risk prevalence among workers in developing countries: an analysis of small-scale cast-iron foundries in India, *Archives of Environmental & Occupational Health*, 77 (6), 486-503. <https://doi:10.1080/19338244.2021.1936436>

Lima, V. (2019). Ginástica laboral e saúde do trabalhador. Conselho Regional de Educação Física da 4a Região, São Paulo; 70. [citado 24 Mar 2023]. <https://www.crefsp.gov.br/storage/app/arquivos/70c8da64129f8612ce633de28f24afc>



Shariat, A., Cleland, J., Danee, M. & Kargarfard, M. (2018). Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22 (2), 144-153.

https://www.researchgate.net/publication/319574936_Effects_of_stretching_exercise_training_and_ergonomic_modifications_on_musculoskeletal_discomforts_of_office_workers_a_randomized_controlled_trial/link/5c549508299bf12be3f3f7b3/download

Silva, J. N., Gurgel, J. L. & Porto, F. (2020). Influence of stretching exercises in musculoskeletal pain in nursing professionals. *Fisioterapia em Movimento*, 33(00331), 1-10.

<https://www.scielo.br/j/fm/a/9GBQNT3SBCjCG5bHwZMkppM/abstract/?lang=es>

Soares, C.O., Pereira, B.F., Gomes, M.V., Marcondes, L.P., Gomes, F.C. & Melo-Neto, J.S. (2019). Fatores de prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: revisão narrativa. *Revista brasileira de Medicina do trabalho*, 17 (3). ISSN (Online) 2447-0147. DOI: 10.5327/Z1679443520190360

Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

