

Evaluación de mejoras ergonómicas en personal de costura.

Evaluation of ergonomic improvements for sewing staff.

Aixa González de Paz ¹

Resumen

El objetivo fue evaluar el nivel de riesgo por movimientos repetitivos en personal de costura, mediante el índice Check List Ocrá, e implementar acciones de mejora ergonómica con impacto en la salud. **Metodología:** estudio cuantitativo, no experimental, de campo, descriptivo, enmarcado dentro de una intervención ergonómica en una industria manufacturera ubicada en Venezuela. Se seleccionó una muestra de 29 costureras, que efectúan tareas sólo con máquinas de coser, en jornadas laborales superiores a 20 horas semanales. Se efectuó observación sistemática, directa de las actividades de trabajo, se identificó factores de riesgo relacionados con movimientos repetitivos, posturas, fuerza aplicada, pausas y recuperación. La evaluación pre y post intervención, permitió determinar cambios en los índices de riesgo, tras la implementación de mejoras ergonómicas, que incluyeron ajustes en estaciones de trabajo, organización del tiempo y programas de fortalecimiento muscular. **Resultados:** la mayoría de las tareas reportó un nivel de riesgo medio, con un índice en torno a 14.1 a 22.5, sugiriendo la necesidad de mejorar las condiciones laborales. Tras la intervención ergonómica, se observó una reducción significativa en los índices Ocrá, corroborando la eficacia del método para la detección y seguimiento del riesgo. **Conclusiones:** se resalta la importancia de la aplicación de herramientas objetivas y estandarizadas, como el Check List Ocrá, que facilita decisiones para la prevención de trastornos musculoesqueléticos en el personal. Se recomienda continuar con programas de formación, seguimiento a las modificaciones ergonómicas y evaluación periódica para asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas en salud laboral.

Palabras clave: Salud laboral, condiciones de trabajo, antropometría, industria manufacturera.

Abstract

The objective of the study was to assess the level of risk due to repetitive movements in sewing personnel using the Ocrá Checklist index, and to implement ergonomic improvements with an impact on health. **Methodology:** a quantitative, non-experimental, field study, with a descriptive approach, framed within an ergonomic intervention in a manufacturing industry located in Venezuela. A sample of 29 seamstresses who perform tasks using only sewing machines and work more than 20 hours per week was selected. A systematic, direct observation of work activities was carried out to identify risk factors related to repetitive movements, postures, force applied, breaks, and recovery. The pre and post-intervention assessment made it possible to determine changes in risk indices following the implementation of ergonomic improvements, which included adjustments to workstations, time management, and muscle strengthening programs. **Results:** Most tasks reported a medium level of risk, with an index ranging from 14.1 to 22.5, suggesting the need to improve working conditions. Following the ergonomic intervention, a significant reduction in Ocrá indices was observed, confirming the effectiveness of the method for detecting and monitoring risk. **Conclusions:** The importance of applying objective and standardized tools, such as the Ocrá Checklist, which facilitates decisions for the prevention of musculoskeletal disorders in personnel, is highlighted. To ensure the sustainability of improvements in occupational health, it is recommended that training programs continue, ergonomic modifications are monitored, and periodic evaluations are performed.

Keywords: Occupational health, working conditions, anthropometry, manufacturing industry.

Fecha de recepción: 26-05-2025

Fecha de aceptación: 16-06-2025

¹ Doctoranda en Salud Pública. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo, Maracay, Venezuela. E-mail: aegonzalez2@uc.edu.ve

Introducción

En todos los sectores de producción, una de las principales preocupaciones en materia de salud y seguridad en el trabajo, a nivel mundial, son los riesgos de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores (Villar, 2021). El sector manufactura es uno de ellos, debido a las condiciones del entorno de trabajo, que incluyen los puestos de trabajo, herramientas y diseños de sus equipos (Riihimäki, 2001).

En la industria textil los operarios de costura realizan actividades repetitivas, empleando las manos y los pies, y adoptan posiciones forzadas para sus articulaciones, lo cual les ocasiona dolor en hombro, cuello, manos, así como también región lumbar y torácica (Shahbazi et al., 2020; Gonzales, 2019).

De acuerdo con la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, (OSHWIKI, 2020), en su tercera encuesta de trabajo de la Unión Europea, determinó que las mujeres, con un tipo de labor con “automatismo”, presentan dolores de espalda en un 40%, un 27,5% problemas de cuello y hombros, y un 6,2% problemas de origen musculoesquelético acumulado.

Esta agencia, relaciona a la actividad textil, como uno de los factores habituales de riesgos del trabajo en mujeres, considerando como riesgo ergonómico determinante a los movimientos repetitivos y posturas forzadas (inadecuadas), además el estrés asociado a trabajo repetitivo en cadena, con cumplimientos de producción dentro de la jornada laboral.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), en su informe respecto a la mejora de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria Textil y de la Confección: Incentivos y limitaciones, reportó que “una gran parte de prendas confeccionadas incluye actividades de costura” (p.9), destacando, además, “que la fuerza de trabajo en la etapa de productos finales corresponde en un 70% a mujeres, que son casi la totalidad de los operadores de máquinas de coser” (p.12).

Tomando en cuenta la población potencialmente activa de Venezuela, comprendida entre 15 a 64 años, ésta representó el 64,4% de la población total, es decir 18.585.811 de personas que representó la población trabajadora en el 2023, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023). El sector industrial representa el 37,2% del PIB y emplea al 21,1% de la población. El Sector Manufacturero representa el 20% del PIB. De ellos, las principales producciones se realizan en hierro y aluminio, sector textil y confección.

En Venezuela, hasta el momento, no existen investigaciones donde se realice evaluaciones ergonómicas en personal de costura en industrias manufactureras. En este contexto, se decide realizar este estudio, utilizando el método Check List Ocra (Occupational Repetitive Actions), el cual se ha establecido internacionalmente como una herramienta cuantitativa para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos generado por la ejecución repetitiva de tareas manuales, con la extremidad superior. Certificado por normas como la ISO 11228-3 y la UNE-EN 1005-5, este método proporciona una valoración integral de los factores de riesgo relacionados con la repetitividad, duración de la tarea, y características biomecánicas del trabajo (ISO, 2007; UNE, 2007).

En este sentido, se desarrolla la investigación con el objetivo de evaluar el nivel de riesgo por movimientos repetitivos y la incorporación de acciones de mejoras ergonómicas con impacto en la salud del personal.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, de campo, descriptivo, enmarcado dentro de una intervención ergonómica, orientada a la identificación de riesgos musculoesqueléticos en costureras (os) de una empresa manufacturera.

La empresa cuenta con una población de 89 trabajadores. Para la selección de la muestra se efectuó un muestreo intencional. Quedando

seleccionadas 29 costureras (os), que sólo realiza trabajos con las máquinas de coser, y tienen una jornada laboral igual o mayor de 20 horas semanales.

Se efectuó una observación sistemática, directa, de manera constante, de la actividad de trabajo, se recolectó información sobre ciclos, descripción de la actividad ejecutada. Para la determinación de los ángulos en las posturas, se utilizó Microsoft Visio®. Respecto a la identificación del riesgo asociado a movimientos repetitivos, se utilizó el método Check List Ocra, consistente en un listado estructurado que evalúa diversos aspectos tales como la frecuencia de los

movimientos, la duración del trabajo, las pausas, las posturas (inadecuadas o estáticas), la fuerza aplicada durante la tarea, así como inexistencia de períodos de recuperación y otros factores denominados adicionales (vibraciones, guantes, compresión, ritmo impuesto por la máquina) (Diego-Mas, 2015; Colombini & Occhipinti, 2018). Este método permitió cuantificar un índice de riesgo, categorizado para orientar las acciones de prevención. El cual se calculó de acuerdo con los lineamientos internacionales, clasificado en rangos que van desde óptimo hasta alto riesgo, según la severidad y frecuencia de las acciones repetitivas (Tabla 1).

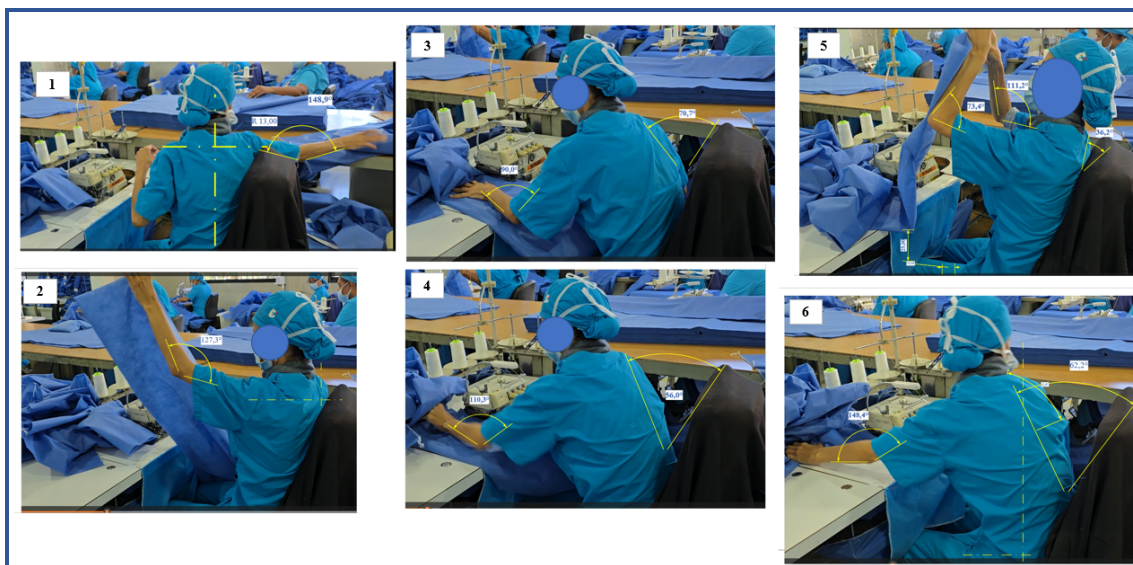
Tabla 1. Nivel de Riesgo y Acción sugerida Check List OCRA. Área de Costura. Empresa de Manufactura. Caracas.2024.

Índice Check List Ocra	Riesgo	Acción Sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Resultados

La Figura 1, muestra la actividad de trabajo, de coser pantalones de monos, en máquina de coser overlock. En este proceso, la costurera toma la pieza del lote y la prepara para la costura, estira la pieza y une los extremos, con los dos brazos, posiciona la pieza debajo del pie prensatelas, pisa el pedal activando la máquina de coser; cose el pantalón y luego retira el excedente. Terminada la pieza, la posiciona en el cesto de producto terminado (PT). Tiene una duración de 34,45 segundos cada ciclo, evidenciándose la rotación del tronco para el agarre de la pieza. En esta actividad, se resalta la necesidad de actuación de inmediato, con mejoras en el proceso del trabajo, vigilando los movimientos repetitivos de las operarias y el operario, y las posturas con cuello y tronco flexionado, y girado, fuera de la norma. Brazos flexionados por encima de los 140°, además de muñeca flexionada con más de 15° y torsión. Agravados por las medidas antropométricas de la costurera, que tiene estatura de 1,55 cm, altura sentada (81,07 cm), altura de ojos sentada (70,37 cm), altura de la cadera sentada (13,33 cm), y extremidades cortas (alcance horizontal máximo de 71,61 cm, y extensión máxima miembro superior hacia arriba de 123,23 cm).

Figura 1. Actividad de trabajo de coser pantalones de monos. Máquina Overlock. Empresa de Manufactura. Caracas. Venezuela 2024 (n=29)



La actividad de trabajo de coser pierneras (Figura 2), en la máquina de ultrasonido, el operario toma la pieza del lote y la prepara para la costura, estira la pieza y une los extremos con los dos brazos, coloca la pieza debajo del brazo

prensador, pisa el pedal activando la máquina de coser; cose la pienera y luego retira el excedente. Terminada la pieza, la posiciona en el cesto de producto terminado.

Figura 1. Actividad de trabajo de coser pierneras. Máquina de ultrasonido. Empresa de manufactura. Caracas. Venezuela 2024 (n=29)



Cada ciclo tiene una duración de 22,82 segundos. Cuenta a favor que el operario posee medidas antropométricas distintas al operario anterior (1,74 cm de altura, con alcance horizontal máximo de 80,39 cms, y una extensión máxima de miembro superior de 138,33 cms, altura sentado 91 cm, altura de ojos sentado 79 cm, altura de codo sentado 23,49 cm y altura de cadera 14,96 cm), lo cual es un factor que le favorece.

Sin embargo, también presenta riesgos, que corresponden al tipo de confort acústico, y de traumatismo, por el nivel de 102 dB que produce la máquina y las dimensiones del brazo prensatelas (9 cm x 39 cm). (Figura 3). Al revisar la actividad de trabajo de coser pierneras, mediante la metodología señalada, se pudo evidenciar un nivel de riesgo medio, con la recomendación de actuación y mejora del mismo.

En la Figura 4, se encuentra representada la actividad de trabajo de pegar bolsillos en las piezas (batas), realizada con la máquina recta. La operaria toma la pieza (bata) del lote, y luego le coloca el bolsillo, y la prepara para la costura; las posiciona debajo del pie prensatelas de la máquina recta, y baja la palanca; pisa el pedal activando la máquina de coser; cose un lado del bolsillo y luego levanta el pie prensatelas, para darle vuelta a la bata y coser el otro lado del bolsillo.

Terminado de coser el bolsillo sobre la pieza, la posiciona en el cesto de producto

terminado. Cada ciclo tiene una duración de 33 segundos. Donde se puede visualizar un tronco flexionado por encima de los 40°, cuello flexionado más de 20°, antebrazos flexionados entre 80 y 100°. Al aplicar el método Ocrá, se pudo evidenciar un nivel de riesgo entre 7,6 y 11, muy ligero que recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto.

Por su parte, en la Figura 5, está representada la actividad de trabajo de engomado a los pantalones de los monos de cirujano. La operaria, toma la pieza del lote ubicado en el mesón, y luego la posiciona a la altura de la máquina, debajo de pie prensatelas y la prepara para la costura.

Cose la pieza pegando la goma en toda su circunferencia manteniéndola elevada. Termina de coserla y le retira los hilos excedentes. Luego, la posiciona sobre sus piernas para posteriormente colocarla por lotes de 20 piezas en el cesto de producto terminado. En esta actividad se observó un tronco flexionado por encima de los 20°, brazo y antebrazos elevados, y en posición estática. Con muñecas flexionadas en más de 15 grados y con torsión. Tiene una duración de 22 segundos cada ciclo.

Al aplicar el método Check List Ocrá, se encontró un nivel de riesgo medio que requiere mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento, con un índice de 18,05.

Figura 3. Dimensiones del brazo prensatelas de la máquina de Ultrasonido. Empresa Manufacturera. Caracas. Venezuela. 2024



Figura 4. Actividad de trabajo de coser bolsillos. Máquina de coser Recta. Empresa de Manufactura. Caracas. Venezuela. 2024 (n=29)

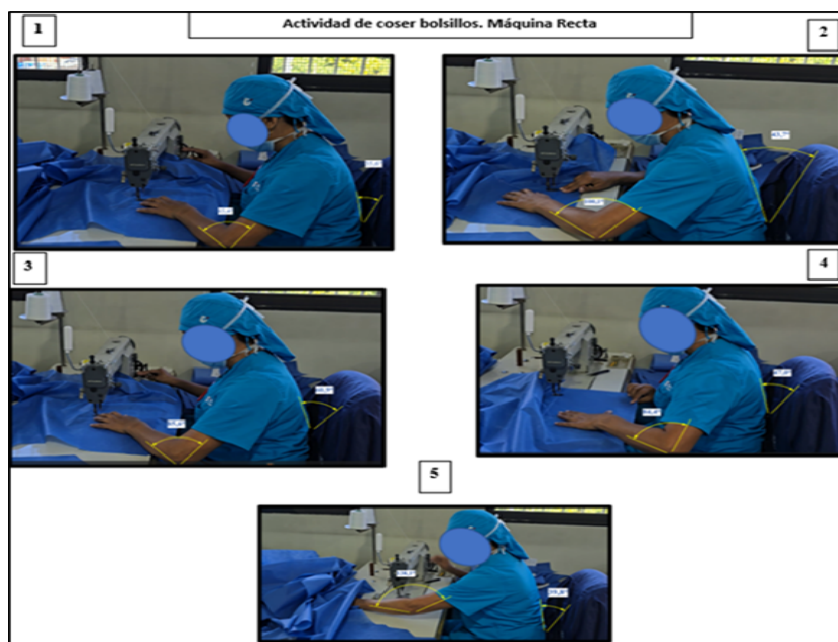
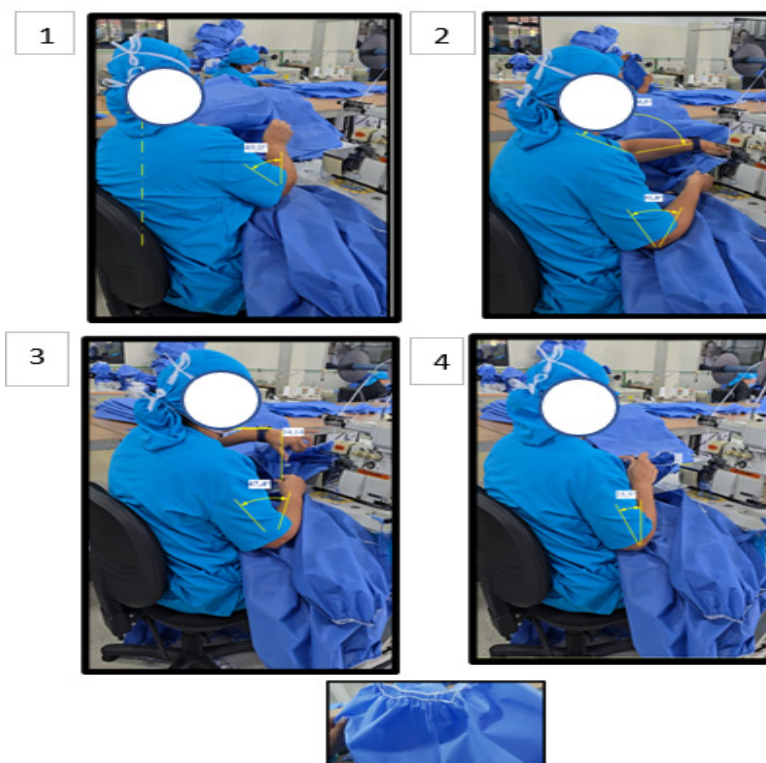


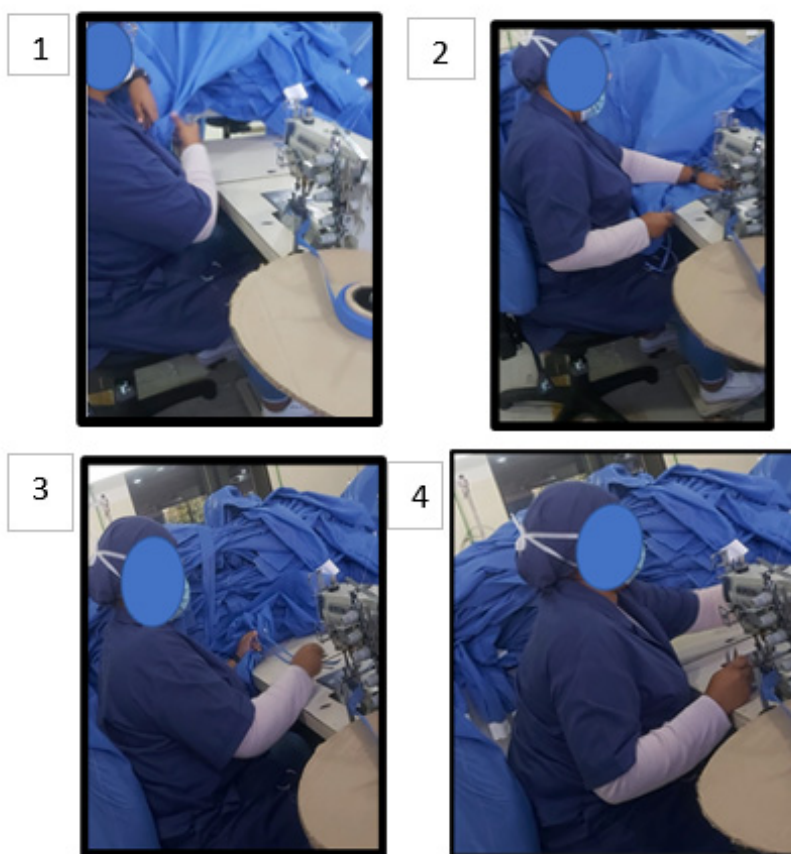
Figura 5. Actividad de trabajo de engomado. Máquina de coser Engomadora. Empresa de Manufactura. Caracas. Venezuela 2024 (n=29)



En cuanto a la actividad de trabajo de coser vivos en batas de cirujano, esta se realiza en una máquina de coser denominada collaretera, tiene una duración de 16 segundos (Figura 6). La operaria toma la pieza del lote ubicado en el mesón, y la prepara para la costura. Posiciona la

pieza debajo del pie prénsatela unido al vivo, cose todo el borde del cuello, dejando un extremo libre de vivo de 25 cms aproximadamente. Luego, corta los extremos y excedentes de hilo, y la posiciona en el cesto de producto terminado.

Figura 6. Actividad de trabajo de coser vivos. Máquina de coser Collaretera. Empresa de Manufactura. Caracas. Venezuela. 2024 (n=29)



En la figura 6 se pueden observar posiciones de flexionado entre 0 y 20°, cuello flexionado en más de 20 grados, brazos en más de 90 grados, con antebrazos flexionados por encima de 100 grados y muñecas en más de 15 °. Al aplicar el método Check List Ocr, se encuentra un índice de 13,78, riesgo ligero que recomienda mejora del puesto

Luego de realizar el detalle de la evaluación de los puestos de trabajo mediante el método de Check List Ocr, se puede apreciar dos actividades

de trabajo con riesgo ligero, dos con riesgo muy ligero, y una actividad con riesgo medio; y se concluye que tiene un nivel de riesgo medio, entre 14,1 y 22,5 (Tabla 2), al cual se recomienda mejora del puesto de trabajo de costura, con supervisión médica y entrenamiento (ver Tabla 1).

Tabla 2. Resultados de la aplicación del índice OCRA. Área de Costura. Empresa de Manufactura. Caracas, Venezuela. 2024 (n=29)

FACTOR MULTIPLICADOR	AT coser pantalones de monos. Máquina Overlock	AT coser piernas. Máquina Ultrasonido	AT coser bolsillos. Máquina Recta	AT engomado. Máquina Engomadora	AT coser vivos. Máquina Collaretera
<i>t</i>	.-----385 min-----.				
Ciclos/jornada	2069	1386	1980	1386	990
Duración: seg	34,45	22,82	33	22	16
Horas sin recuperación	.-----1 hora 58 min-----.				
RCM	2	2	2	2	2
FM (Fuerza)	0	0	0	0	0
PM (postura)	7,5	5,5	3,5	9,5	5,5
AM (adicional)	3	3			
R_{eM} (repetitividad)	1	1	1	4,5	4
n_{TC} (número de acciones técnicas /ciclo)	5	8	5	4	4
ATA (acciones técnicas reales)	670	1000	700	1000	1400
RTA (acciones técnicas de referencia)	500	800	600	900	1200
t_M (duración)	.-----0,95-----.				
Índice OCRA	12,83	10,93	9,03	18,05	13,78

Nota: Actividad de trabajo (AT)

Intervención ergonómica: implementación de mejoras

Con el resultado obtenido de la evaluación de los movimientos repetitivos, y en vista de que el índice Check List Ocrá, analiza seis factores principales que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos:

a. Tiempo de recuperación: evalúa las modalidades de interrupción del trabajo mediante pausas o alternancia con otras actividades de menor carga biomecánica. Este factor es crítico motivado a los cortos períodos de recuperación que compromete la normal regulación de los tejidos musculoesqueléticos sometidos a demandas repetitivas (Villar, 2001).

b. Frecuencia de acciones técnicas: cuantifica el número de acciones técnicas realizadas por unidad de tiempo. Una acción técnica, es definida como acción manual elemental necesaria para completar las operaciones dentro del ciclo de trabajo, como mantener, girar, empujar, cortar. Estas acciones constituyen, uno de los principales determinantes del riesgo en tareas de costura.

c. Fuerza aplicada: evalúa el esfuerzo físico del operador requerido para ejecutar la tarea, considerando tanto la intensidad como la duración y la frecuencia de los esfuerzos realizados durante el ciclo de trabajo.

d. Posturas y movimientos inadecuados: para analizar las posiciones y movimientos de segmentos corporales o articulaciones requeridos para ejecutar la tarea, con especial atención a

desviaciones extremas, posturas estáticas mantenidas y movimientos en rangos articulares desfavorables.

e. Factores adicionales: acá se consideran elementos como el uso de instrumentos vibrantes, compresiones localizadas, requerimientos de precisión y ritmo determinado por la máquina, que pueden exacerbar el impacto de los factores principales.

f. Duración del trabajo repetitivo: para evaluar el tiempo total de exposición durante la jornada laboral, aplicando factores multiplicadores según la duración.

Por lo tanto, se decidió efectuar una intervención ergonómica con la adaptación dimensional de los puestos de trabajo a las características antropométricas individuales de los operarios. Esta aproximación fundamentada, en la antropometría, reconoce que la configuración espacial del entorno laboral constituye un determinante crítico del riesgo ergonómico, particularmente en tareas que exigen posturas mantenidas como las actividades de costura.

Las medidas incluyeron la aproximación al plano horizontal de los implementos necesarios, para la actividad de trabajo; la disposición estratégica de los cortes de lencería y el reposicionamiento del cesto de producto terminado. Estos cambios responden al principio ergonómico de minimización de alcances, que intenta disminuir los movimientos en posiciones biomecánicamente desfavorables, especialmente aquellos que implican desviaciones extremas de muñeca o elevación sostenida de los hombros.

Seguidamente se efectuó un ajuste personalizado de sillas y mesas de trabajo; lo cual constituyó otro elemento central de la intervención ergonómica. Las adaptaciones se realizaron considerando dimensiones críticas como altura codo-asiento y alcance funcional de cada trabajador, lo que permitió garantizar una alineación postural óptima durante la ejecución de las tareas. Esta personalización dimensional resulta especialmente relevante en entornos de

manufactura donde tradicionalmente se ha privilegiado la estandarización sobre la adaptación individualizada.

En segundo lugar, se realizó una reorganización del trabajo y gestión de la recuperación muscular, es decir, que complementariamente a las adaptaciones dimensionales, la intervención abordó aspectos organizacionales del trabajo mediante la implementación de sistemas de alternancia de tareas. Esta estrategia, orientada a distribuir la carga biomecánica entre diferentes grupos musculares, constituye una aplicación práctica del principio de variación postural, reconocido como factor protector frente a la fatiga muscular localizada.

La gestión sistemática de los tiempos de recuperación representó otro componente fundamental de la intervención ergonómica. El método Check List OCRA, asigna una importancia crítica al factor recuperación, en el cálculo del índice de riesgo, considerando que el tiempo de recuperación, es el período de descanso que sigue a un período de actividad, y que permite la restauración de la función musculoesquelética. La implementación de ejercicios vespertinos, adicionales a las pausas activas matutinas preexistentes, respondió a la necesidad de distribuir estratégicamente los períodos de recuperación a lo largo de toda la jornada laboral.

Esta aproximación dual a la gestión temporal del trabajo, alternancia de tareas y optimización de pausas, permitió mitigar uno de los principales factores de riesgo en el entorno de costura: la monotonía biomecánica asociada a movimientos repetitivos continuados sin suficiente variación o recuperación.

La intervención descrita incorporó un componente orientado al fortalecimiento de la capacidad funcional individual mediante la instauración de ejercicios específicos. Este enfoque reconoce que la aptitud física constituye un factor moderador en la relación entre exposición biomecánica y desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, actuando como un elemento

protector frente a los riesgos inherentes a las tareas repetitivas.

Los programas de ejercicio implementados, específicamente las pausas activas tanto en la mañana como en la tarde, se orientaron a la recuperación muscular, contribuyendo a restablecer el equilibrio homeostático en las estructuras sometidas a demandas repetitivas.

Adicionalmente, la mejora progresiva de cualidades como fuerza, resistencia y flexibilidad incrementa la capacidad del sistema musculoesquelético para responder adaptativamente a las demandas laborales, elevando el umbral de tolerancia a la carga biomecánica.

Esta dimensión de la intervención resulta particularmente relevante considerando que, para prevenir alteraciones en el sistema musculoesquelético causado por movimientos repetidos en el lugar de trabajo, es necesario contar con una buena aptitud física, incluyendo aspectos como fuerza, resistencia y flexibilidad, ya mencionados. La evidencia científica respalda que estos componentes, ayudan a los trabajadores a manejar mejor las demandas de las tareas, reduciendo el riesgo de lesiones, constituyendo así un complemento necesario a las modificaciones del entorno laboral.

Después de seis meses, de la implementación de las mejoras, se procedió a aplicar nuevamente el método Check List Ocra, observándose una reducción al comparar los índices ocra, antes y después, en las tareas más críticas de las actividades de trabajo de costura, que son la actividad de trabajo de engomado y de coser vivos (ver tabla 3).

La reevaluación mediante Check List OCRA, tras la implementación de las mejoras ergonómicas, evidenció una reducción significativa en los índices de riesgo, particularmente en las tareas previamente identificadas, como críticas, (engomado y coser vivos). Esta disminución cuantitativa del riesgo ergonómico constituye un indicador objetivo de la efectividad de la

intervención, demostrando que un enfoque integral puede mitigar sustancialmente la exposición a factores de riesgo por movimientos repetitivos.

La magnitud de la reducción del índice OCRA refleja el impacto sinérgico de las diferentes estrategias implementadas: con las modificaciones antropométricas se logró reducir el componente postural del riesgo, la reorganización del trabajo optimizó los factores de frecuencia y recuperación, mientras que los programas de ejercicio fortalecieron la capacidad adaptativa individual.

Esta mejora en los parámetros ergonómicos trasciende el ámbito puramente evaluativo, proyectándose potencialmente como un factor preventivo de patologías musculoesqueléticas. La norma ISO 11228-3 establece una correlación entre el índice OCRA y la probabilidad de desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, por lo que la reducción documentada sugiere una disminución del riesgo patogénico real.

Los resultados obtenidos confirman la utilidad del método Check List OCRA como instrumento para detectar riesgos asociados a movimientos repetitivos en extremidades superiores, corroborando que la evaluación realizada con el método Check List OCRA confirmó su utilidad y adecuación para detectar riesgos asociados a movimientos repetitivos en la extremidad superior en áreas de costura.

La sensibilidad del método para detectar cambios tras la implementación de mejoras ergonómicas valida su utilización no solo como herramienta diagnóstica inicial, sino también como instrumento de seguimiento y evaluación de intervenciones. Esta capacidad para cuantificar objetivamente el impacto de las modificaciones implementadas constituye una ventaja metodológica significativa, proporcionando criterios objetivos para la valoración de resultados.

Tabla 3. Resultados de la aplicación del índice OCRA. Post intervención ergonómica. Área de Costura. Empresa de Manufactura. Caracas, 2024. (n=29).

Antes de la intervención ergonómica					
Actividad de trabajo	Coser pantalones Máquina Overlock	Coser pierneras Máquina de Ultrasonido	Coser bolsillos Máquina Recta	Engomado pantalón de mono. Máquina Engomadora	Coser vivos. Máquina Collaretera
Índice Check List Ocrá	12,83	10,93	9,03	18,05	13,78
Después de la intervención ergonómica					
Actividad de trabajo	Coser pantalones Máquina Overlock	Coser pierneras Máquina de Ultrasonido	Coser bolsillos Máquina Recta	Engomado pantalón de mono. Máquina Engomadora	Coser vivos. Máquina Collaretera
Índice Check List Ocrá	11,88	9,03	9,03	11,4	9,98

Fuente: Datos de las observaciones de la actividad

Discusión

En la actividad de trabajo de coser con máquina overlock, se encontró posturas con cuello y tronco flexionado, y girado, fuera de la norma. Brazos flexionados por encima de los 140°, además de muñeca flexionada con más de 15° y torsión, similar a lo reportado Ullilen, C. y Ullilen R. (2022), en su artículo sobre análisis de movimientos repetitivos de las extremidades superiores: caso de una industria de alimentos, donde las posturas también se encontraron fuera de norma, con rangos de índice Check List Ocrá muy elevados en todas las operarias, superior de 10 de acuerdo a la clasificación de la ISO 11228-3:2007.

En cuanto a la actividad efectuada con la máquina de ultrasonido, se encontró riesgos, que corresponden al tipo de confort acústico, y de traumatismo, por el nivel de 102 dB que produce la máquina. Estos coinciden con lo reportado por Siddiqui et al. (2021), en su investigación sobre prevalencia y predictores de trastornos

musculoesqueléticos entre tejedores de Varanasi, India: un estudio transversal, en el que reportan que el calor, ruido, luz, olor y polvo, también deben de ser considerados como factores de riesgos ya que intervienen en la génesis de trastornos musculoesqueléticos.

Respecto a la actividad de engomado de pantalones de monos, y la de coser vivos, se encontró tronco flexionado por encima de los 20°, brazo y antebrazos elevados, con muñecas flexionadas en más de 15 grados que requiere mejora del puesto. Estas posturas forzadas o incómodas aumentan el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, debido a que el cuerpo trabaja para mantener la posición no neutral, lo cual exige mayor fuerza y ocasiona fatiga muscular (Stack et al., 2016).

Las mejoras ergonómicas efectuadas, para corregir desviaciones extremas de muñeca o elevación sostenida de los hombros, y que corresponden al principio ergonómico de

¹ Doctoranda en Salud Pública. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo, Maracay. Venezuela. E-mail: aegonzalez2@uc.edu.ve

minimización de alcances, tomando en consideración las dimensiones corporales de cada operaria (o), permitió minimizar las exigencias biomecánicas durante la ejecución de tareas repetitivas. Tal como ha sido reportado por (Adriani et al., 2018; OSHWIKI, 2020; Coutarel, 2022). Lo cual reconoce la variabilidad antropométrica como un factor determinante en la exposición al riesgo ergonómico.

Esto quedó evidenciado, en la disminución obtenida del nivel de riesgo, al comparar el resultado de los índices Ocra antes y después de la intervención, similar a lo reportado en el estudio sobre intervención ergonómica evaluada por Ocra Check List a digitadores en Lima por (Palomino et al., 2019).

Los efectos positivos de estos ajustes de dimensiones en el índice Check List OCRA, obtenidos, confirman la relevancia de las mediciones antropométricas en la prevención de trastornos musculoesqueléticos, concretamente en empresas de manufacturas caracterizados por tareas repetitivas y ciclos de trabajo estandarizados.

Dentro de los trastornos musculoesqueléticos tenemos cervicalgia, omalgia, fatiga muscular, presentes en la industria textil, tales como han reportado (Federación Española de Empresas de la Confección [FEDECON], 2013; Kalkis et al., 2020).

La mejora del tiempo de recuperación, a través de la implementación de pausas activas vespertinas, complementarios a las pausas activas matutinas, permite un reconocimiento de la aptitud física como factor modulador del riesgo ergonómico, trascendiendo las aproximaciones tradicionales centradas exclusivamente en modificaciones del entorno. Sakthi et al., (2019) recomiendan realizar rutinas de estiramiento y ejercicios. La buena aptitud física, actúa como factor protector frente a los riesgos relacionados con las tareas repetitivas (Organización Internacional de Normalización, 2007; De la Motte et al., 2017; Lisman et al., 2017; Palomino, et al.,

2019; De la Motte et al., 2019; González y Escalona, 2024).

La adopción de metodologías estandarizadas como el Check List OCRA contribuye adicionalmente a la profesionalización de la práctica ergonómica, estableciendo criterios objetivos para la evaluación del riesgo y la valoración de intervenciones que trascienden valoraciones subjetivas o aproximaciones no sistemáticas (FEDECON, 2013).

Futuras investigaciones podrían profundizar en aspectos como la sostenibilidad temporal de las mejoras conseguidas, la influencia de factores individuales en la respuesta a las intervenciones o la correlación entre índices OCRA y biomarcadores objetivos de fatiga muscular o inflamación tendinosa. Adicionalmente, resultaría valioso desarrollar análisis comparativos sobre el costo-efectividad de diferentes estrategias de intervención ergonómica en personal de costura de industrias manufactureras.

Así como también, comparar resultados, del índice Check List Ocra, en trabajadores de costura que también realicen ejercicios, una vez culminada la jornada laboral, y establecer si estos cuentan con mayor recuperación de todos los componentes musculoesqueléticos.

Conclusiones

Se logró evaluar el nivel de riesgo por movimientos repetitivos en personal de costura, mediante el índice Check List Ocra. Esto permitió la identificación y clasificación del riesgo lográndose una valoración objetiva y fundamentada, que orientó la intervención ergonómica.

Se pudo establecer los factores como recuperación, frecuencia, fuerza, postura y elementos adicionales, para la valoración integral del riesgo ergonómico, lo que facilitó la identificación precisa de factores a considerar en las intervenciones específicas.

Gracias a la sensibilidad del Check List Ocra se logró el seguimiento y evaluación de las intervenciones. Lo cual constituye una ventaja metodológica significativa en el ámbito de la ergonomía ocupacional.

Por último, este estudio enfatiza la importancia de fundamentar las intervenciones en

evaluaciones objetivas y estandarizadas como las establecidas en la ISO 11228-3, que proporcionen criterios claros para la priorización de acciones y la valoración de resultados. Este enfoque riguroso y sistemático potencia la fiabilidad de la disciplina ergonómica y promueve su integración efectiva en los sistemas de gestión de la salud ocupacional.

Referencias Bibliográficas

- Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo [EU-OSHA]. (2020). *Trastornos musculoesqueléticos y sentado estático prolongado*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders-and-prolonged-static-sitting>
- Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo [EU-OSHA]. (2022). *Implementación de la ergonomía participativa*. Luxembourg: Publications Office of the European Union https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/carrying-out-participatory-ergonomics#_edn1
- Andriani, M., & Hasan, M. (2018). Application of Anthropometry to Overcome Musculoskeletal Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1114(1); 012008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012008>
- Buckle, P., [EU-OSHA] (2021). *Ergonomía participativa y prevención de TME en el lugar de trabajo*, EU-OSHA. <https://osha.europa.eu/en/publications/participatory-ergonomics-and-preventing-musculoskeletal-disorders-workplace/view>
- Colombini, D., & Occhipinti, E. (2018). Scientific basis of the OCRA method for risk assessment of biomechanical overload of upper limb, as preferred method in ISO standards on biomechanical risk factors. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 44(4), 436–438. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3746>
- Coutarel, F. (2022). *Evaluación de intervenciones ergonómicas dirigidas a prevenir trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo*. Universidad de Angers. HAL Id: hal-04675816. <https://hal.science/hal-03907800/>
- De la Motte, S. J., Gribbin, T. C., Lisman, P., Murphy, K., & Deuster, P. A. (2017). Systematic Review of the Association Between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk: Part 2- Muscular Endurance and Muscular Strength. *Journal of strength and conditioning research*, 31(11), 3218–3234. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002174
- De la Motte, S. J., Lisman, P., Gribbin, T. C., Murphy, K., & Deuster, P. A. (2019). Systematic Review of the Association Between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk: Part 3- Flexibility, Power, Speed, Balance, and Agility. *Journal of strength and conditioning research*, 33(6), 1723–1735. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002382>
- Diego-Mas, J. (2015). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ayuda.php>

- Federación Española Empresas de la Confección [FEDECON] (2013). *Análisis de los riesgos ergonómicos en el sector de la confección y su impacto en la salud de los trabajadores y trabajadoras*. Depósito legal: M-35989-2013. https://ugt-fica.org/images/proyectos/textil_confecci%C3%B3n/Analisis_de_los_riesgos_ergonomicos_en_el_sector_de_la_confeccion.pdf
- Gonzales, K. (2019). *Propuesta de un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones para reducir los sobreesfuerzos de los operarios*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima], <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11429>
- González, A. y Escalona, E. (2024). Aptitud física en el trabajo y su relación con la salud cardiovascular, respiratoria y metabólica. Revisión sistemática. *Health Leadership and Quality of Life*, 3, 504. <https://doi.org/10.56294/hl2024.504>
- Kalkis, H., Roja, Z., Vaisla, G., & Roja, I. (2020). Causes of Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Textile Industry. En W. Karwowski, R. Goonetilleke, S. Xiong, R. Goossens y A. Murata (Eds.), *Advances in Physical, Social & Occupational Ergonomics*. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, 1215, 63-70. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51549-2_9
- Lisman, P., De la Motte, S., Gribbin, T., Jaffin, D., Murphy, K., y Deuster, P. (2017). *Una revisión sistemática de la asociación entre la aptitud física y el riesgo de lesión musculoesquelética: Parte 1: resistencia cardiorrespiratoria*. J. Strength & Cond. Res. 31 (6), 1744–1757. 10.1519/JSC.0000000000001855.
- Organización Internacional de Normalización [ISO] (2007). *Ergonomics. Manual handling. Part 3: Handling of low loads at high frequency*. (Norma ISO N° 11228-3). https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20ERGONOMI/ERGONOMI%20GUIDE/ISO%252011228_3%2520published%2520%2520%2520Ergonomics_Manual%2520handling.pdf
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2021). *Mejora de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria Textil y de la Confección: Incentivos y limitaciones*. https://vzf.ilo.org/wp-content/uploads/2022/01/wcms_832260.pdf
- Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2023). *Salud en las Américas*. Disponible en: <https://hia.paho.org/es/paises-2022/perfil-venezuela>
- Palomino, J., Andia, G., Cárdenas, M., Salazar, J. y Ygreda, P. (2019). Intervención ergonómica evaluada por Ocrá Check List a digitadores, Lima – 2015. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2019, 28(3), 195-203. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v28n3/1132-6255-medtra-28-03-195.pdf>
- Riihimäki, H. (2001). Sistema musculoesquelético: Visión general. En *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (4ª ed., Vol. 1, Cap. 6, pp. 6.2). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Subdirección General de Publicaciones. <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+6.+Sistema+musclosquel%C3%A9tico>
- Sakthi, T., Jeyapaul, R., & Mathiyazhagan, K. (2019). Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 70, 70-83. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.01.006>
- Shahbazi, A., Mokhtarinia, H., Biglarian, A., & Gabel, C. (2020). The Prevalence of Musculoskeletal Symptoms in Iranian Spinner Workers in the Textile Industry and

- its Association with Demographic and Lifestyle Characteristics. *Iranian Rehabilitation Journal*, 18(4), 395-404. <https://doi.org/10.32598/irj.18.4.919.2>
- Sánchez, M. y González, E. (2024). Intervención ergonómica basada en los riesgos laborales que enfrentan artesanos textiles. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 6(1), 44-57. https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/13511
- Siddiqui, L. A., Banerjee, A., Chokhandre, P., & Unisa, S. (2021). Prevalence and predictors of musculoskeletal disorders (MSDs) among weavers of Varanasi, India: A cross-sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 12, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100918>
- Stack, T., Ostrom, L., & Wilhelmsen, C. (2016). *Occupational Ergonomics: A practical approach*. Hoboken, NJ, EE. UU.: John Wiley & Sons. <http://lcn.loc.gov/2015050579>
- Normalización Española, [UNE] (2007). *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia*. (Norma UNE-EN 1005-5:2007) <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0040129>
- Ullilen, C. y Ullilen, R. (2022). Análisis de movimientos repetitivos de las extremidades superiores: caso de una industria de alimentos. *Laboreal*, 18(1), 2022, <https://doi.org/10.4000/laboreal.19245>
- Villar, M. (2001). *Tareas repetitivas I: Identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior*. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+1_identificacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d
- Villar, M. (2021). *Tareas repetitivas II: Evaluación del riesgo para la extremidad superior*. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+2_evaluacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d