

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBRO SUPERIOR DEL TRABAJADOR TEXTIL”

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

Autor: Castellano Cela, Jair Alexander

Tutora: Lcda. Mg. Cedeño Zamora, María Narciza

Ambato – Ecuador

Febrero 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del proyecto de investigación sobre el tema: **"EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBRO SUPERIOR DEL TRABAJADOR TEXTIL"** del Sr. Castellano Cela Jair Alexander, estudiante de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Febrero, 2025

LA TUTORA



……

Lcda. Mg. Cedeño Zamora, María Narciza

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación **"EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBRO SUPERIOR DEL TRABAJADOR TEXTIL"** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Febrero, 2025

EL AUTOR

Firmado electrónicamente por:
JAIR ALEXANDER CASTELLANO CELA

.....

Castellano Cela, Jair Alexander

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi proyecto de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto de titulación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Febrero, 2025

EL AUTOR

Firmado electrónicamente por:
JAIR ALEXANDER
CASTELLANO CELA

.....

Castellano Cela, Jair Alexander

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal de Examinador aprueban el informe de trabajo de investigación, sobre el tema **"EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBRO SUPERIOR DEL TRABAJADOR TEXTIL",** de Castellano Cela Jair Alexander, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, Febrero 2025

Para constancia firman:

……

PRESIDENTE (A)

…… ……

D**ELEGADO (A)** **DELEGADO (A)**

DEDICATORIA

A mi madre, Myrian Castellano, a mis abuelos Hugo Castellano y Guillermina Cela por su apoyo incondicional, ejemplo de superación y por creer en mi

Castellano Cela, Jair Alexander

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, mi fuente de sabiduría y por permitirme cumplir cada logro en las distintas etapas en mi vida

A mi madre, por su constante preocupación por mi bienestar, por su apoyo emocional y económico, además de ser mi fortaleza en los momentos de adversidad

A mis abuelos por inspirarme valores de respeto, lucha, perseverancia y por la bendición que me dan cada mañana

A la Universidad Técnica de Ambato, por brindarme la oportunidad de crecer como profesional y persona, a cada uno mis profesores, les agradezco por compartir su conocimiento y guiar mi aprendizaje

Castellano Cela, Jair Alexander

INDICE GENERAL

APROBACIÓN DE LA TUTORA....ii

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN....iii

DERECHOS DE AUTOR....iv

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO....v

DEDICATORIA....vi

AGRADECIMIENTO....vii

INTRODUCCIÓN....1

CAPÍTULO I....2

MARCO TEÓRICO....2

1.1. Antecedentes Investigativos....2

1.2. Objetivos....12

1.2.1. Objetivo General....12

1.2.2. Objetivos Específicos:....12

CAPÍTULO II....13

METODOLOGÍA....13

2.1. MATERIALES....13

2.1.1. Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)....13

2.1.2. Método Job Strain Index (JSI)....13

2.1.3. Ficha de recolección de datos....14

2.1.4. Otros materiales....14

2.2. MÉTODOS....14

2.2.1. Tipo y nivel de investigación 14
2.2.2. Selección de área o ámbito de estudio 15
Ámbito de estudio 15
2.2.3. Población y muestra 15
2.2.4. Criterios de inclusión y exclusión 15
Criterios de inclusión 15
Criterios de exclusión 16
2.2.5. Hipótesis del estudio 16
2.2.6. Descripción de la intervención y procedimiento para la recolección de información 16
Primera Etapa – Socialización 16
Segunda Etapa– Evaluación 17
Grupo A 17
Puntuación del brazo 17
Puntuación del antebrazo 17
Puntación de la muñeca 18
Grupo B 18
Puntuación del cuello 18
Puntación del tronco 18
Puntuación de piernas 18
Intensidad del esfuerzo 19
Duración del esfuerzo por ciclo de trabajo 19
Número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo 19
Desviación de la muñeca respecto a la posición neutra 19
Velocidad que se realiza la tarea 19
Duración por jornada 19

Tercera Etapa – Sistematización 20
2.2.7. Aspectos Éticos 20
CAPÍTULO III 21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 21
3.1. Análisis e interpretación de datos 21
3.2. DISCUSIÓN 30
CAPÍTULO IV 32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 32
4.1 CONCLUSIONES 32
4.2. RECOMENDACIONES 33
MATERIALES DE REFERENCIA 34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 34
ANEXOS 37
Anexo 1. *Resolución de la modalidad de titulación* 37
Anexo 2. *Carta de compromiso* 39
Anexo 3. *Consentimiento informado* 40
Anexo 4. *Ficha de recolección de datos* 41
Anexo 5. *Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* 42
Grupo A (Puntuación de brazo, antebrazo y muñeca) 42
Grupo B (Puntuaciones de cuello, tronco y piernas) 43
Puntuación Final 44
Anexo 6. *Método Job Strain Index (JSI)* 45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos Sociodemográficos 21
Tabla 2. Posición y puesto de trabajo 22
Tabla 3. Factores de riesgo ergonómico 23
Tabla 4. Carga de trabajo con el método JSI 24
Tabla 5. Riesgo y nivel de actuación por el método RULA 25
Tabla 6. Prueba de Normalidad 27
Tabla 7. Correlación de variables 28
Tabla 8. Comprobación de Hipótesis 29

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

"Evaluación ergonómica en trastornos musculoesqueléticos de miembro superior del trabajador textil"

Autor: Castellano Cela, Jair Alexander
Tutora: Lcda. Mg. Cedeño Zamora, María Narciza
Fecha: Ambato, febrero 2025

RESUMEN

El proyecto de investigación enfatiza las condiciones laborales en los trabajadores textiles con relación a posturas prolongadas, espacio de trabajo deficiente y largas jornadas laborales. **Objetivo:** Se enfocó en evaluar la ergonomía en trastornos musculoesqueléticos (TME) en miembro superior del trabajador textil en el barrio San Jose de Pichul. **Metodología:** La investigación es de diseño no experimental y de tipo transversal. Los datos se obtuvieron mediante los métodos de evaluación Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y Job Strain Index (JSI) con una población de 30 trabajadores. **Resultados:** Mostraron una distribución de 22 costureras (sexo femenino) y 8 cortadores textiles (sexo masculino). Además, trabajar en una postura particular debido al diseño de la estación de trabajo a lo largo de una extensa jornada laboral provoca dolor en espalda y cuello. Se evidenció una carga de trabajo peligrosa y un nivel de riesgo alto proveniente de los trabajadores textiles. Sin embargo, los cortadores son más propensos a desarrollar TME. La prueba de chi cuadrado entre riesgo ergonómico y trabajadores textiles tuvo una asociación significativa con la puntuación de RULA y JSI (valor de $p<0,05$). **Conclusiones:** Los trabajadores textiles presentan un riesgo ergonómico debido a una inadecuada postura y cargas de trabajo en su área laboral.

PALABRAS CLAVES: TRABAJADORES TEXTILES, TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS, RIESGO ERGONÓMICO

THECNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
HEALTH SCIENCES FACULTY
PHYSYOTHERAPY CAREER

"Ergonomic evaluation in upper limb musculoskeletal disorders of the textile worker."

Author: Castellano Cela, Jair Alexander
Tutor: Lcda. Mg. Cedeño Zamora, María Narciza
Date: Ambato, february, 2025

ABSTRACT

The research project emphasizes the working conditions of textile workers in relation to prolonged postures, poor working space and long working hours. **Objective:** It focused on evaluating ergonomics in musculoskeletal disorders (MSD) in the upper limb of textile workers in the San Jose de Pichul neighborhood. **Methodology:** The research is of non-experimental and cross-sectional design. Data were obtained through the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Job Strain Index (JSI) evaluation methods with a population of 30 workers. **Results:** They showed a distribution of 22 seamstresses (female sex) and 8 textile cutters (male sex). In addition, working in a particular posture due to the design of the workstation throughout a long working day causes back and neck pain. A hazardous workload and a high level of risk was evidenced from the textile workers. However, cutters are more likely to develop MSDs. Chi-square test between ergonomic risk and textile workers had a significant association with RULA and JSI score (p-value<0.05). **Conclusions:** Textile workers present an ergonomic risk due to inadequate posture and workloads in their work area.

KEYWORDS: TEXTILE WORKERS, MUSCULOSKELETAL DISORDERS, ERGONOMIC RISK.

INTRODUCCIÓN

Es una realidad que una inadecuada posición en el trabajo puede provocar desordenes musculoesqueléticos (TME); debido a que se producen por resultado del trabajo expuesto a sobrecargas mentales y físicas. Trabajadores textiles sufren alteraciones en su sistema locomotor con una mayor incidencia en el miembro superior, entre ellas: epicondilitis lateral, síndrome del túnel carpiano, tenosinovitis y síndrome del manguito rotador (1). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente la cuarta parte de la población mundial presenta síntomas musculoesqueléticos (2). En Ecuador, las fábricas de textiles y prendas de vestir se encuentran constituidas por 11 006 empresas, 74,20% corresponde a producción de ropa. El personal dedicado a esta actividad es aproximadamente 115 937 trabajadores, predominando en mujeres con 58,80% (3). El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en su último boletín trimestral del 2018, indicó que el principal riesgo que afecta a la población ecuatoriana es ergonómico con 79,80%, con un predominio de enfermedades ocupacionales como síndrome del túnel carpiano 19,60% y, lumbalgia crónica más hernia de disco 16,10% (4). Además, en Quito se realizó un estudio observacional en el cual los autores determinaron una prevalencia alta de dolor lumbar y lesiones en muñeca-mano recalcando la presencia de síntomas musculoesqueléticos asociados al trabajador textil (5).

A pesar de las normativas generales sobre ergonomía y salud ocupacional, la implementación de estrategias específicas para prevenir los TME en trabajadores textiles suele ser limitada. Esto se debe, en parte, a la falta de evaluación ergonómica contextualizada, que considere factores como el diseño de los puestos de trabajo, las herramientas utilizadas, la intensidad de las tareas y las pausas activas. Por lo tanto, el propósito del presente proyecto es investigar cómo afectan las condiciones ergonómicas del entorno laboral a la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores textiles, a pesar de la escasa evidencia científica.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Seidu RK, et al. (2024) "**A systematic review of work-related health problems of factory workers in the textile and fashion industry**". Realizaron un estudio de una revisión sistemática de los problemas relacionados con la salud de los trabajadores de las fábricas de la industria textil y de la moda. Los datos relevantes se obtuvieron de la base de datos Scopus. El análisis de los 21 artículos se agrupó en 3 temas de investigación basados en la lectura crítica del contenido y de los resúmenes: problemas respiratorios, trastornos musculoesqueléticos y estresores psicológicos y otros problemas de salud. Los resultados mostraron que trabajar en una postura particular debido al diseño de la estación de trabajo durante horas prolongadas provoca trastornos o dolores musculoesqueléticos. Los trabajadores también sufren de ansiedad, depresión y estrés debido a la carga y la presión de trabajo, lo que los hace inestables y reduce su productividad, concluyendo que es necesario un espacio de trabajo seguro y un entorno de trabajo espacioso, provisión de EPI, formación en riesgos laborales, controles de salud frecuentes y evaluación ergonómica (5).

Ortiz PJ, Bancovich EA, Candia ChT, Huayanay PL, Raez GL. (2022) **"Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima – Perú"**. La investigación tuvo como objetivo reducir el nivel de riesgo de TME en una pyme de confección textil, mediante un método ergonómico basado en la integración de los métodos REBA (valoración rápida del cuerpo completo) y RULA (valoración rápida de los miembros superiores), que además propone medidas preventivas y correctivas. Se desarrolló una metodología basada en la inducción-deducción y se utilizaron técnicas cuantitativas descriptivas con la finalidad de medir y evaluar potenciales factores de riesgo que incidan negativamente en la salud y el rendimiento de los operarios. Como resultado, se obtuvo una mejora del 44.97%, es decir, se logró reducir el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores y se demostró que el método es útil en la pyme de confecciones, concluyendo que los métodos de evaluación como REBA y RULA son recomendados debido a su capacidad de puntuar los

niveles de riesgo de TME en el entorno laboral, por lo que en el presente trabajo de investigación se desarrolló un método ergonómico basado en la integración de ambos métodos; asimismo, se plantearon medidas preventivas y correctivas (6).

Abate AE, Hailemariam SS. (2023) "**Improving work-related musculoskeletal disordersfor sewing machine operators in Ethiopia**". Se realizó con el objetivo de evaluar los riesgos para la salud y las intervenciones de mejora para los operadores de costura en Etiopía. Para la recopilación de datos se utilizaron el índice de tensión y el cuestionario estandarizado sobre TME nórdicos. Se utilizaron análisis de regresión logística binaria y múltiple para analizar los datos e identificar factores significativos. El estudio reveló que el diseño de la silla sentada de los operadores en la sección de costura tiene una correlación significativa con la aparición de dolor en diferentes partes del cuerpo, particularmente en la parte superior e inferior de la espalda, con un alto índice de probabilidades de más del 93% en la parte inferior, superior, y zonas traseras. El estudio concluye que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo eran importantes en diferentes partes del cuerpo, por lo que era crucial realizar una intervención adecuada en el rediseño de las estaciones de trabajo de costura, en particular las sillas, para garantizar la salud y la seguridad de los operadores de costura industrial (7).

Mahmood W, Bashir MS, Ehsan S, Qureshi MA. (2021) "**Upper extremity musculoskeletaldisorders and exposure to Ergonomic risk factors among handicraft workers**". El objetivo fue determinar la asociación de los TME de las extremidades superiores y la exposición a factores de riesgo ergonómicos en trabajadores artesanales. Esta encuesta transversal se realizó durante 12 semanas, es decir, desde noviembre de 2018 hasta enero de 2019. Se utilizó un cuestionario musculoesquelético nórdico para determinar la frecuencia de los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores. El análisis postural se realizó mediante la Evaluación rápida de las extremidades superiores (RULA). Dentro de los resultados, la distribución de frecuencia de la puntuación de la RULA para la exposición a factores de riesgo mostró que 47 participantes tenían un alto riesgo y requerían la implementación de un cambio. La mayoría de los participantes (n=35) informaron dolor en el cuello y el hombro (n=29). La prueba de chi cuadrado para la asociación entre el dolor en las extremidades superioresy la exposición a factores de riesgo mostró que sólo el dolor en la muñeca tenía una asociación estadísticamente significativa con la puntuación RULA general (valor de $p<0,05$). El

estudio concluyó que el cuello y el hombro se ven afectados con mayor frecuencia entre los trabajadores artesanales. La frecuencia de trabajadores que corrían un alto riesgo ergonómico y requerían la implementación de cambios en las condiciones laborales era alta (8).

Bao S, Howard N. Lin JH. (2020) **"¿Are Work-Related Musculoskeletal Disorders Claims Related to Risk Factors in Workplaces of the Manufacturing Industry?".** Este estudio tuvo como objetivo identificar factores de riesgo comunes para los WMSD de espalda, hombros, manos/muñecas, rodillas entre los trabajos de fabricación, y caracterizar las exposiciones biomecánicas en los puestos de trabajo. Se realizaron evaluaciones de trabajo en 16 empresas para determinar los niveles de riesgo biomecánico del trabajo. También se entrevistó a un total de 39 trabajadores lesionados para recopilar información sobre las causas de las lesiones autoinformadas y las medidas preventivas sugeridas. Los resultados muestran que de 432 evaluaciones de empleo demostraron que existen mayores niveles de riesgo de estar de pie durante mucho tiempo, levantar objetos pesados, alto ritmo de trabajo, estrés laboral, sobreuso en manos-muñecas y las posturas incómodas de los hombros. Se concluye que los métodos de evaluación del trabajo disponibles para la zona lumbar y las manos y muñecas son satisfactorios para cuantificar los niveles de riesgo laboral en la industria manufacturera. Es necesario investigar métodos más sensibles de evaluación del trabajo para el hombro y la rodilla (9).

Akhter S. Rutherford S. Chu C. (2019) **"Sewing shirts with injured fingers and tears: exploring the experience of female garment workers health problems in Bangladesh".** Un estudio cualitativo empleó entrevistas en profundidad (n-20) y discusiones de grupos focales con trabajadoras de la confección (n-4) en dos ciudades del distrito de Dhaka Dhaka en 12000 trabajadores de las cuales el 80% son mujeres, los datos se analizaron a través de un proceso cualitativo. Las trabajadoras informaron que su trabajo provoca dolores de cabeza continuos, espalda, articulaciones, oculares y dificultad para respirar asociados con la inhalación de polvo de tela. La iluminación inadecuada, estar constantemente sentados en una misma posición sin respaldo y el ruido continuo de las máquinas produce un dolor permanente. Además, que trabajar en la fábrica y cumplir con las expectativas de las familias en casa ha duplicado su carga de trabajo. Este estudio encontró que las trabajadoras en la industria de la confección enfrentan un alto riesgo de problemas de salud. Tanto las organizaciones gubernamentales como las no

gubernamentales deben participar más activamente en el diseño de intervenciones dirigidas a estas mujeres para protegerlas de tales riesgos para la salud. (10).

Biadgo GH, Tsegay GS, Mohammednur SA, Gebremeskel BF. (2021) "**Burden of Neck Pain and Associated Factors Among Sewing Machine Operators of Garment Factories in Mekelle City, Northern Part of Ethiopia, 2018, A Cross-Sectional Study".** Este estudio tiene como objetivo evaluar la prevalencia y los factores asociados del dolor de cuello entre operadores de máquinas de coser en fábricas de prendas de vestir en la ciudad de Mekelle. Se implementó un diseño de estudio transversal de base institucional entre 297 operadores de máquinas de coser que trabajaban en fábricas de prendas de vestir. Se utilizó una técnica de muestreo aleatorio sistemático. Los datos fueron recolectados a través de entrevistas y analizados utilizando el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales. Se obtuvo como resultado de 297 operadores de máquinas de coser se encontró que la tasa de prevalencia de dolor de cuello a 12 meses era del 42,3 % y variables como el tiempo de descanso, horas de trabajo por día, postura estática y actividad repetitiva se asociaron con dolor de cuello. Se concluyo que el trabajo continuo sin tiempo de descanso, trabajar más de 8 horas por día, estar sentado en la misma posición durante más de 2 horas y las actividades muy repetitivas se asociaron significativamente con el dolor de cuello (11).

Nabi MH, et al. (2021) **"Factors Associated with Musculoskeletal Disorders Among Female Readymade Garment Workers in Bangladesh: A Comparative Study Between OSH Compliant and Non-Compliant Factories".** El objetivo del estudio fue comparar la prevalencia de TME entre las fábricas de prendas de vestir confeccionadas que cumplen con las normas de seguridad y salud en el trabajo (SST) de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), e identificar otros factores asociados con una mayor prevalencia de TME. Se realizó un estudio transversal multicéntrico entre 410 trabajadoras seleccionadas al azar (edad: > 18 años; ≥ 1 año de experiencia laboral) de 12 fábricas de confección seleccionadas al azar en el distrito de Dhaka de Bangladesh de febrero a diciembre de 2019. Se encontró como resultados un total de 235 (57%) de los trabajadores reportaron dolor musculoesquelético en al menos una parte del cuerpo durante el último mes. Entre los nueve TME notificados, la prevalencia de dolor lumbar fue más alta (41%), seguida del dolor en las rodillas (33%). Se concluyo que se encontró una alta carga de trastornos musculoesqueléticos entre las trabajadoras de la confección,

especialmente las que trabajan en fábricas que no cumplen con la SST y que trabajan muchas horas (12).

Soares C, et al. (2023) "**Ergonomic interventions for work in a sitting position: an integrative review".** El estudio realizó una verificación de la evidencia disponible sobre los resultados de diferentes intervenciones ergonómicas sobre el sistema musculoesquelético de trabajadores que realizan actividades en postura sentada. Se realizó una revisión integradora, utilizando las bases de datos electrónicas LILACS, MEDLINE, PubMed, SciELO y CINAHL, buscando artículos publicados entre 2010 y 2019. Se encontraron 183 artículos, de los cuales 14 fueron seleccionados. Se utilizaron instrumentos de evaluación para analizar el dolor o el malestar, fatiga, incapacidad, factores de riesgo relacionados con la posición, carga o fuerza, repetitividad y frecuencia de cambios de posición, esfuerzo y evaluaciones subjetivas de las percepciones del trabajo. Se encontró que varias intervenciones ergonómicas diferentes produjeron resultados satisfactorios para los trabajadores, tanto en lo que respecta a la postura como a los síntomas musculoesqueléticos, como resultado se concluyó que los estudios demostraron que las diferentes intervenciones ergonómicas fueron efectivas para reducir los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores que trabajan sentados (13).

Cevallos SG, Piedra GJ. (2022) "**Síntomas musculoesqueléticos asociados a condiciones del trabajo en trabajadores textiles".** En este estudio observacional se realizó un proyecto para determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos asociados a condiciones del trabajo en trabajadores de textiles. Se llevo a cabo un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, con una muestra por conveniencia de 206 trabajadores, divididos en dos cortes: 102 trabajadores del área de corte de telas y 104 del área de confección en la ciudad de Quito. Se encontró como resultado que el personal de confección está conformado predominantemente en un 90,38% por mujeres, en edades el 36,54% de más de 40 años, el 98,08% trabajan sentadas, el 52,88% laboran sobre los 5 años, el 46,08% realizaba tareas repetitivas de < 1 minuto con prevalencia del dolor en espalda baja en un 77,55 %. A través de la regresión logística se determinó que el personal de confección presenta más riesgo de desarrollar dolor de espalda baja, mientras para dolor de mano y muñeca el personal de confección tiene factor de protección. El personal de confección presentó mayor prevalencia de dolor de espalda baja 76,90% a diferencia del personal de corte 15,4%. Se concluyo que la prevalencia de síntomas

musculoesqueléticos en trabajadores del área textil está asociado a condiciones laborales (14).

Wang T, Zhao YL, Hao LX, Jia JG. (2019) **"Prevalence of musculoskeletal symptoms among industrial employees in a modern industrial region in Beijing, China"**. Este estudio transversal tuvo como objetivo investigar la prevalencia y los factores de riesgo de los TME en una región industrial moderna de Beijing. Se realizó un estudio transversal que incluyó a 1415 empleados en seis empresas industriales entre enero de 2018 y mayo de 2018 en el distrito de Fangshan, Beijing, China. Se utilizó el Cuestionario Musculoesquelético Nórdico (NMQ) para recopilar información sobre los TME. Se recogieron como variables independientes factores demográficos, factores de estilo de vida, factores médicos y de salud y factores relacionados con el trabajo. Para analizar los datos se utilizaron estadística descriptiva, la prueba de chi-cuadrado y análisis de regresión logística binaria. Como resultados se obtuve que de entre 1415 participantes, 498 informaron TME. Las regiones involucradas fueron el cuello (25,16%), los hombros (17,17%) y la parte superior de la espalda (13,29%). Hubo una diferencia estadística significativa entre los trabajadores industriales de primera línea y el resto del personal en la prevalencia de síntomas autoinformados que involucraban los hombros (χ 2 = 4,33, P = 0,037), muñecas y manos (χ 2 = 8,90, P = 0,003) y tobillos y pies (χ 2 = 12,88, P < 0,001). La prevalencia de TME entre los empleados industriales ha cambiado. Los trabajadores de primera línea tenían diferentes prevalencias y factores de riesgo de TME en comparación con otros empleados (15).

Das D, Singh AK. (2022) **"Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders among floor-sitting precision handicraft workers".** Este estudio transversal tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de TME y los factores de riesgo contribuyentes entre los trabajadores masculinos de artesanía de precisión. La información sobre la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y factores relacionados con el trabajo se recopiló mediante el cuestionario autoinformado y métodos de observación directa, a saber. Evaluación rápida de las extremidades superiores (RULA) y Evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA). Dentro de los resultados se halló que la mayoría de los participantes informaron una alta prevalencia de TME principalmente en las regiones del cuello (61,6%), la espalda baja (74,8%) y las rodillas (54,7%). Los modelos de regresión logística mostraron una contribución significativa de los factores físicos y psicosociales

relacionados con el trabajo en el desarrollo de los síntomas de TME. Las intervenciones ergonómicas son imperativas para evitar consecuencias adversas para la salud ocupacional de los trabajadores de artesanías de precisión (16).

Brohi S, Khokhar R, Marriam P, Rathor A, Memon AR. (2022) **"Prevalence of symptoms of work-related musculoskeletal disorders and their associated factors: A cross-sectional survey of sewing machine operators in Sindh, Pakistan".** Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de los síntomas de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD) y su asociación con factores personales y ocupacionales y el índice de masa corporal (IMC) entre operadores de máquinas de coser de la provincia de Sindh en Pakistán. Este estudio transversal se realizó con operadores masculinos de máquinas de coser en dos ciudades importantes de la provincia de Sindh en Pakistán. Se utilizo el Cuestionario Musculoesquelético Nórdico Estandarizado y la Escala de Calificación Numérica. El análisis de los datos se realizó mediante SPSS v20. De los 200 participantes, el 91% tuvo síntomas de WMSD en los últimos 12 meses. La mayoría (41,5%) de los participantes informaron dolor y malestar durante los últimos 12 meses en la región lumbar. Los síntomas de WMSD en la región lumbar tuvieron una asociación positiva significativa con los días laborales/semana (r = 0,196 p = 0,005). Los síntomas de WMSD en la región del tobillo/pie tuvieron una asociación positiva significativa con la edad (r = 0,246 p = 0,001) y la experiencia laboral (r = 0,276 p = 0,001). En conclusión, la prevalencia de síntomas de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo es alta entre los operadores de máquinas de coser de la provincia de Sindh en Pakistán, con asociaciones significativas entre factores personales y ocupacionales (17).

Mohammadpour H, et al. (2018) **"Ergonomic Risk Assessment of Distal Upper Extremities by Job Strain Index in Carpet Weavers".** Este estudio descriptivo transversal tuvo como objetivo evaluar los factores de riesgo en Trastornos Musculoesqueléticos de las Extremidades Superiores Distales (DUEMSD) en tejedores de alfombras. Se utilizo Cuestionarios Musculoesqueléticos Nórdicos (NMQ), Análisis Jerarquico de Taeras (HTA) y el Job Strain Index (JSI) en 143 trabajadores en la cuidad de Qom. Los resultados del NMQ mostraron que los trastornos más prevalentes se relacionan con la parte superior en la espalda (62,2%), espalda baja (60,1%), muñeca

(55,9%) y hombros (37,2%). Además, los resultados de JSI mostraron que las subtareas de atado y corte de nudos, fresado, fresado de hombros, diadema y las subtareas pagadas en el área se colocaron en la categoría de peligro. Concluyendo que las subtareas de nudo y corte son las más peligrosas, por otro lado, la implementación de intervenciones ergonómicas centradas en las posturas de mano-muñeca pueden mejorar los puestos de trabajo y reducir los factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores distales en los trabajadores del tejido de alfombras (18).

Guduru RKR, Domeika A, Obcarskas L, Ylaite B. (2022) "**The Ergonomic Association between Shoulder, Neck/Head Disorders and Sedentary Activity: A Systematic Review".** Esta revisión sistemática tuvo como objetivo evaluar la relación entre actividad sedentaria y los trastornos de la parte superior del cuerpo en trabajadores de oficina (es decir, hombros y cuello/cabeza). Se buscaron en PubMed, Scopus y Web of Science artículos publicados entre enero de 2010 y agosto de 2021 en idioma inglés, de los 40 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, 32 estudios examinaron la asociación de actividad sedentaria y elementos de la parte superior del cuerpo durante el trabajo de oficina y de computadora. Los hallazgos revelaron que los períodos excesivos de estar sentados entre los trabajadores de oficina podrían contribuir a síntomas de fatiga de TME en varias regiones del cuerpo, particularmente en extremidades superiores, hombro y columna cervical entre un 40 y 80%, además, duplica la probabilidad de sufrir enfermedades coronarias, diabetes, obesidad, aumenta el riesgo de cáncer de intestino, presión arterial alta, osteoporosis, trastornos lipídicos, depresión y ansiedad. En conclusión, las personas que trabajan en tareas sedentarias durante periodos prolongados tienen más probabilidades de desarrollar TME. Por tanto, es necesario controlar y prevenir actividades sedentarias innecesarias. Esto puede iniciarse mediante proyectos de bienestar preventivo, que pueden sugerir ajustes en el trabajo, como señales para incitar a los trabajadores a despertarse cada 20 minutos o recomendar áreas de trabajo permanentes o estaciones de trabajo dinámicas (19).

Graben PR, Schall MC Jr, Gallagher S, Sesek R, Acosta-Sojo AY. (2022) **"Reliability Analysis of Observation-Based Exposure Assessment Tools for the Upper Extremities: A Systematic Review".** Esta revisión sistemática tuvo como objetivos resumir los resultados de estudios que evalúan la confiabilidad de las herramientas de

evaluación de la exposición ergonómica observacional que abordan la exposición a factores de riesgo físicos asociados con los trastornos musculoesqueléticos (TME) de las extremidades superiores, identificar las mejores prácticas para evaluar la fiabilidad de nuevas herramientas de evaluación de la exposición mediante observación. Se realizó una búsqueda amplia en cuatro bases de datos académicas: PubMed, Science Direct, Ergonomic Abstracts y Web of Science, de 75 artículos escogieron temas relacionados con la extremidad superior además en aspectos físicos o cognitivos del trabajo. Los hallazgos indican que las herramientas de evaluación RULA, REBA pueden tener confiabilidad aceptable en ciertas situaciones, sin embargo, son susceptibles a diferentes opiniones e interpretaciones ya que las herramientas sólo analizan una "instantánea" de un proceso de trabajo El Job Strain Index (JSI) fue una de las herramientas de evaluación de confiabilidad con mayor rendimiento. En conclusión, los resultados de esta revisión brindan a los ergonomistas profesionales y otros científicos un recurso para evaluar la confiabilidad de las herramientas de evaluación de exposición observacional disponibles e información sobre métodos comunes para evaluar la confiabilidad de las herramientas de evaluación de riesgo observacional recientemente desarrolladas (20).

Mishra S, Sarkar K. (2021) "**Work-related musculoskeletal disorders and associated risk factors among urban metropolitan hairdressers in India"** Este estudio tuvo como objetivo investigar los problemas musculoesqueléticos entre los peluqueros urbanos y los factores de riesgo asociados. Se llevó a cabo un análisis estadístico univariante junto con un intervalo de confianza del 95% para las estimaciones del efecto, de la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre 768 sujetos de estudio. Los hallazgos revelaron que casi la mitad de los obreros sufrían dolor de rodilla y pie (49,5%), seguido de dolor lumbar (39,8%) y dolor lumbar superior (38,8%). Concluyendo que varios obreros padecían trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (21).

Hong X, Lee YC, Zhou S. (2022) **"Musculoskeletal symptoms and associated factors among manual porcelain workers at different workstations: a cross-sectional study"**. La investigación tuvo como objetivo investigar la prevalencia de los síntomas de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD) e identificar los factores asociados entre los trabajadores en diferentes estaciones de trabajo. Se reclutaron 349 trabajadores en la cual se utilizó el Cuestionario Musculoesquelético Nórdico (NMQ)

para recopilación de datos además del método REBA. En los hallazgos se encontró una prevalencia de dolor en los últimos 12 meses con un 49,3 % en cuello, 43,8% en la zona lumbar y hombros con un 27,5%. Además, de una asociación significativa en el sexo, experiencia laboral, horas de trabajo, fatiga laboral, lugar de trabajo con síntomas de WMSD, la REBA indicó que el 57% y 32% de las posturas laborales se encontraban en un riesgo medio- alto. En conclusión, el estudio mostro una alta incidencia de síntomas de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores manuales por su mala postura (22).

Laal F, Mirzaei R, Behdani Ms, Mohammadi M, Khodami K. (2017) "**Evaluation of the influence of ergonomic intervention on the musculoskeletal disorders of Zahedan tailors".** El estudio se realizó con el objetivo de evaluar el tipo de postura, valoración del dolor en distintas partes del cuerpo y el impacto de los TME relacionados con los sastres. Se realizó en dos grupos de sexo masculino (45 participantes) utilizando el software Quick Exposure Checklist (QEC) y el cuestionario musculoesquelético nórdico. En los hallazgos se encontró una prevalencia de dolor en espalda baja y cuello ($p < 0.05$). Se concluyó que los trabajadores se ven obligados a realizar tareas manuales repetitivas con una postura inadecuada por lo que son propensos a de desarrollar TME (23).

Kee D. (2022) **"Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review"**. Este estudio tuvo como objetivo comparar sistemáticamente tres métodos observacionales para evaluar las cargas en TME: Sistema de Análisis de Postura de Trabajo Ovako (OWAS), REBA y RULA. Se realizo una búsqueda en las bases de datos electrónica ScienceDirect y Scopus en 190 artículos de los cuales se utilizaron 81. Los hallazgos indican que RULA es el método más preventivo para proteger la salud de los trabajadores u operadores durante su trabajo asociado con TME, aunque puede haber zonas sensibles e insensibles en factores de evaluación y puntuaciones. En conclusión, se necesitarán más estudios para desarrollar una nueva técnica de observación con zonas menos insensibles y una asociación más significativa con los TME (24).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Evaluar la ergonomía en trastornos musculoesqueléticos en miembro superior del trabajador textil en el barrio San José de Pichul.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar los factores de riesgo ergonómico en el ámbito laboral textil del barrio San José de Pichul.
- Analizar la carga de trabajo en el trabajador textil del barrio San José de Pichul.
- Comparar los valores resultantes de la evaluación ergonómica del barrio San José de Pichul.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

2.1.1. Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

El método RULA tiene como objetivo evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos en miembro superior. Para su evaluación se considera: postura adoptada, duración, frecuencia y fuerza ejercida cuando realiza el trabajo. Las mediciones sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. El método debe ser aplicado al lado derecho e izquierdo del cuerpo por separado (25).

2.1.2. Método Job Strain Index (JSI)

Es una evaluación permite valorar la carga de trabajo en extremidades superiores. Así pues, se utiliza en la valoración de: mano, muñeca, antebrazo y codo. Las variables a medir por el evaluador son: intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, velocidad con la que se realiza la tarea y duración de la misma por jornada de trabajo. Por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo (26). La aplicación del método comienza evaluando cada tarea realizada por el trabajador y los ciclos de trabajo. Posteriormente, se observa las tareas seleccionadas, asignando valores a seis variables específicas.

2.1.3. Ficha de recolección de datos

La recopilación de datos de la población se realizó mediante una ficha de recolección de datos creada por el investigador con el objetivo de conocer la condición que presentan los pacientes al momento del estudio, se incluyen criterios de inclusión-exclusión, y preguntas básicas relacionadas con su trabajo.

2.1.4. Otros materiales

- Consentimiento Informado
- Ficha de recolección de datos
- Hojas
- Esferos
- Celular
- Computador
- Programa de Software ERGONIZA, Excel y SPSS
- Tabla de valores referenciales
- Computadora
- Esferos
- Hojas
- Internet
- Consentimiento informado

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Tipo y nivel de investigación

Se realizó una investigación de diseño no experimental debido a que no existió un proceso de intervención y las variables no fueron modificadas por el investigador, es de tipo transversal por la toma de datos, además, la evaluación del participante ocurrió en un solo momento y de metodología correlacional ya que se indagó la existencia de una relación

entre dos variables: evaluación ergonómica de miembro superior del trabajador textil con la presencia de TME.

El enfoque investigativo se designó como cuantitativo utilizando dos instrumentos de evaluación diferentes. El método RULA que se utilizó para evaluar el riesgo asociado a la carga postural observando las distintas posturas inadecuadas de forma continua o repetida en el trabajador y el método JSI que permitió valorar la carga de trabajo en extremidades superiores.

2.2.2. Selección de área o ámbito de estudio

Ámbito de estudio

- **Campo**: Salud
- **Aspecto**: Evaluación ergonómica en el trabajador textil
- **Provincia, Cantón:** Cotopaxi, Latacunga
- **Lugar:** San José Pichul
- **Tiempo:** Septiembre 2024 – Febrero 2025
- **Línea de investigación**: Salud Humana

2.2.3. Población y muestra

Para la elaboración del proyecto de investigación, se eligió a 30 trabajadores seleccionados mediante un muestreo por conveniencia, con la característica importante de ser trabajador textil, los participantes pertenecían al Barrio "San José de Pichul", contando con la presencia de 22 participantes de sexo femenino y 8 de sexo masculino con edad entre los 19 a 60 años.

2.2.4. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Trabajadores de sexo femenino-masculino

- Trabajadores que firmen el consentimiento informado.
- Trabajadores en un rango de edad de 19-60 años
- Trabajadores con lesiones musculoesqueléticas de miembro superior

Criterios de exclusión

- Trabajadores con otra ocupación laboral
- Trabajadores con problemas cardiacos
- Trabajadores con problemas respiratorios

2.2.5. Hipótesis del estudio

- **H0:** La población no presenta un riesgo ergonómico debido a una inadecuada postura y cargas de trabajo en su área laboral

- **H1:** La población presenta un riesgo ergonómico debido a una inadecuada postura y cargas de trabajo en su área laboral

2.2.6. Descripción de la intervención y procedimiento para la recolección de información

Para la elaboración del proyecto de investigación se recolectó los datos e información necesaria en las siguientes etapas:

Primera Etapa – Socialización

En primer lugar, se efectuó el contacto con el representante del Barrio San José de Pichul para la firma respectiva de la carta compromiso **(ANEXO 2).** Antes de iniciar con la evaluación se realizó un acercamiento con los participantes, con la finalidad de socializar el procedimiento a aplicar en el proyecto de investigación**,** dando a conocer los objetivos, el procedimiento de evaluación y el consentimiento informado para su correspondiente firma de manera libre y voluntaria **(ANEXO 3).**

Segunda Etapa– Evaluación

Se desarrolló la evaluación en el lugar de trabajo de cada persona, explicando a los trabajadores que realicen las fichas de recolección de datos para conocer si forman parte o no del proyecto mediante los criterios de inclusión y exclusión (**ANEXO 4).**
La primera evaluación que se aplicó fue en costureras y cortadores textiles con el método RULA **(ANEXO 5)** para lo cual se solicitó al trabajador sentarse o colocarse de manera habitual en su lugar de trabajo, se evaluaron en dos grupos. Grupo A que se obtuvo a partir de puntuaciones (brazo, antebrazo y muñeca). Y Grupo B a partir de las puntuaciones (cuello, tronco y piernas)

Grupo A

Puntuación del brazo

Se adquirió a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se midió el ángulo formado por el eje del brazo con el tronco. La puntuación aumenta si existe una elevación del hombro, si el brazo esta abducido o si existe rotación. En cambio, la puntuación disminuye si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla su tarea.

Puntuación del antebrazo

Se consiguió a parir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y brazo. La puntuación aumenta si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si realiza una actividad a un lado del cuerpo

Puntación de la muñeca

Se puntuó a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra. Esta puntuación aumenta si existe desviación radial o cubital. Además, se valoró el grado de pronación o supinación de la mano, aunque este nuevo valor será independiente.

Grupo B

Puntuación del cuello

Se obtuvo a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y del tronco. La valoración aumenta si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza, ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente y si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación no se modifica

Puntación del tronco

Dependiendo si el trabajador realiza su tarea de pie o sentado. Se puntuó el ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La valoración aumenta si existe rotación o inclinación lateral del tronco, ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente y si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación no se modifica

Puntuación de piernas

Se consiguió su valoración mediante la observación en la distribución del peso en las piernas, si existe apoyo durante el tiempo de trabajo y si la posición es sedente.
La segunda evaluación se aplicó en costureras y cortadores textiles con el método JSI **(ANEXO 6)** para lo cual se solicitó ubicarse de manera habitual en su lugar de trabajo, se implica la valoración de mano, muñeca, antebrazo y codo. Las variables de medición fueron:

Intensidad del esfuerzo

Se valoró la estimación cualitativa del esfuerzo (ligero, un poco duro, duro, muy duro, cercano al máximo) necesario para realizar la tarea una vez. Con la comparación de la escala de Borg CR-10 y porcentaje de la fuerza máxima (Maximal Strength).

Duración del esfuerzo por ciclo de trabajo

Se calculó midiendo la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el periodo de observación. Se sumó la duración de todos los esfuerzos y el valor obtenido se divide entre el tiempo total de observación. Finalmente se multiplicó el resultado por 100

Número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo

Se contó el número de esfuerzos que realiza el trabajador durante el tiempo de observación y dividiendo este valor por la duración del periodo de observación medido en minutos

Desviación de la muñeca respecto a la posición neutra

Se evaluó la desviación de la muñeca tanto en flexión-extensión como en desviación lateral

Velocidad que se realiza la tarea

En función del ritmo de trabajo percibido por el evaluador se asignó la valuación del ritmo de trabajo (muy lento, lento, regular, rápido y muy rápido)

Duración por jornada

- Es el tiempo diario en horas o minutos que el trabajador dedica a su tarea puede ser individual o grupal.

- La duración de esta etapa será de dos semanas y el tiempo estimado para cada paciente es de 30 a 40 minutos.

Tercera Etapa – Sistematización

Finalizada las evaluaciones y recolección de datos obtenidos, se codificaron los datos en ERGONIZA, ya que es un software desarrollado específicamente en la gestión de la ergonomía de puestos de trabajo para posteriormente el análisis de los datos hallados en el programa Excel, Después se ubicó los resultados en el programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para la correlación de las variables.

2.2.7. Aspectos Éticos

Esta investigación se desarrolló bajo los principios de bioética que son justicia, autonomía, beneficencia y no maleficencia. Se obtuvo la firma del consentimiento informado de forma individual (**ANEXO 3**) y se respetó la decisión de abandono del proyecto, además, se explicó la confidencialidad en cuanto a la información personal obtenida. Finalmente, no se obtuvo ninguna ganancia con fines de lucro por parte del evaluador ni de los participantes.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis e interpretación de datos

En esta investigación se evaluó a trabajadores textiles que viven en el barrio San José de Pichul. Se obtuvo luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión una población total de 30 trabajadores, los cuales formaron parte del estudio y fueron evaluados mediante los métodos RULA y JSI. Al analizar los datos, se obtuvieron como resultados:

Tabla 1. *Datos Sociodemográficos*

Sexo	Mano dominante	Horas de trabajo	Edad	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Derecha	6-8 horas	19 a 29 años	1	50,0%
			30 a 40 años	1	50,0%
			Total	2	100,0%
		Más de 8 horas	30 a 40 años	2	33,3%
			41 a 51 años	3	50,0%
			52 a 60 años	1	16,7%
			Total	6	100,0%
Femenino	Derecha	6-8 horas	19 a 29 años	2	14,3%
			30 a 40 años	2	14,3%
			41 a 51 años	7	50,0%
			52 a 60 años	3	21,4%
			Total	14	100,0%
		Más de 8 horas	30 a 40 años	2	25,0%
			41 a 51 años	4	50,0%
			52 a 60 años	2	25,0%
			Total	8	100,0%
			Total	30	100,0%

Fuente: Ficha de recolección de datos
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

El presente proyecto de investigación contó con un total de 30 participantes, 8 de sexo masculino la cual utilizan la mano derecha como dominante para realizar su trabajo. Con respecto a las horas de trabajo, 1 trabajador entre la edad de 19 a 29 años con un 50% y 1 trabajador entre la edad de 30 a 40 años con un 50%, en total 2 personas trabajan de 6 a 8 horas al día. Mientras que 2 trabajadores entre la edad de 30 a 40 años con un 33,3%, 3 trabajadores entre la edad de 41 a 51 años con un 50% y 1 trabajador entre la edad de 52 a 60 años con un 16,7%, en total 6 personas trabajan más de 8 horas al día.

En el sexo femenino de igual manera su mano dominante es la derecha. Con relación a las horas de trabajo 2 trabajadoras entre la edad de 19 a 29 años con un 14,3%, 2 trabajadoras entre la edad de 30 a 40 años con un 14,3%, 7 trabajadoras entre la edad de 41 a 51 años con un 50% y 3 trabajadoras entre la edad de 52 a 60 años con un 21,4%, en total 14 personas trabajan de 6 a 8 horas al día. En cambio, 2 trabajadoras entre la edad de 30 a 40 años con un 25%, 4 trabajadoras entre la edad de 41 a 51 años con un 50% y 2 trabajadoras entre la edad de 52 a 60 años con un 25%. En total 8 personas trabajan más de 8 horas diarias. Con un total de 22 trabajadores de sexo femenino.

Por lo que analizando los datos todos los participantes fueron diestros, las mujeres predominaron sobre los hombres y la mayor carga de trabajo es de 6 mayor o igual a 8 horas diarias.

Tabla 2.*Posición y puesto de trabajo*

Sexo	Posición de trabajo	Puesto de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Bipedestación	Cortador textil	8	26,7%
Femenino	Sedestación	Costurera	22	73,3%
	Total		30	100,0%

Fuente: Datos obtenidos según la ficha de recolección de datos
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

De los datos obtenidos se observó, que el sexo predominante es el femenino con 22 participantes con un 73,3% y el masculino con 8 participantes con un 26,7%. Con respecto a la posición y puesto de trabajo existe una mayor prevalencia en sedestación por ser costureras y en menor porcentaje en bipedestación ya que son cortadores textiles.

Tabla 3. *Factores de riesgo ergonómico*

Sexo	Zona de dolor	Respuestas	
		Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Cuello	5	31,3%
	Espalda	8	50,0%
	Piernas	3	18,8%
	Total	16	100,0%
Femenino	Cuello	4	12,1%
	Brazos (Hombros-codos)	1	3,0%
	Muñecas-manos	1	3,0%
	Espalda	22	66,7%
	Piernas	2	6,1%
	Talón-pie	3	9,1%
	Total	33	100,0%

Fuente: Datos obtenidos según la ficha de recolección de datos
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

Al realizar la evaluación la primera característica a destacar corresponde a la zona de dolor que presenta el participante al momento de realizar su trabajo, en la cual el sexo masculino presentó una mayor frecuencia, siendo de 8 participantes que refieren dolor en la espalda con un porcentaje del 50%, seguido del cuello con una frecuencia de 5 con un 31,3% y por último con una menor frecuencia de 3 con un 18,8%. Como resultado presenta un total de 16 respuestas múltiples en las zonas de dolor en el sexo masculino con un porcentaje del 100%, con un mayor predominio de dolor en espalda.

En el sexo femenino se obtuvo una mayor frecuencia de 22 en espalda con un 66,7%, consecutivo con una frecuencia de 4 en cuello con un 12,1%, subsiguiente con una frecuencia de 3 en talón-pie con un 9,1%, seguido con una frecuencia de 2 en piernas con un 6,1% y con una menor frecuencia de 1 en brazos (hombros-codos), además de muñecas-manos con un 3%. Este resultado resalta un total de 33 respuestas múltiples en las zonas de dolor en el sexo femenino con un porcentaje del 100%, destacando la espalda como la zona con más dolor.

Se evidenció que existe en total 49 respuestas múltiples en las zonas de dolor entre ambos géneros, además de que la zona con mayor predominio de dolor es la espalda seguido del cuello y la menor es en brazos (hombros-codos) y muñecas-manos.

Tabla 4. *Carga de trabajo con el método JSI*

Sexo	Duración de la tarea en minutos	Numero de esfuerzos	Carga de Trabajo	**Respuestas**	
				Frecuencia	Porcentaje
Masculino	15	Mayor a 180	La tarea que realiza es peligrosa	8	100,0%
			Total	8	100,0%
Femenino	20	Menor a 160	La tarea que realiza es segura	5	22,7%
		160 a 180	La tarea que realiza puede ser peligrosa	17	77,3%
			Total	22	100,0%

Fuente: Datos obtenidos por el método JSI con el software ERGONIZA
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

Al evaluar la carga de trabajo por el método JSI se optó por observar la duración de la tarea en el trabajador textil en la cual se determinó que en el sexo masculino (cortador textil) tiene una duración de 15 minutos por ciclo de trabajo en la cual el número de esfuerzos para realizar su tarea o trabajo durante el tiempo de observación es mayor a 180 y como resultado la carga de trabajo que realiza es peligrosa con una frecuencia de 8 con un total del 100%.

Por lo tanto, en el sexo femenino (costureras) se obtuvo que la duración de la tarea o trabajo que realizan es de 20 minutos por ciclo de trabajo, con una distribución de una frecuencia de 5 con un 22,7%. Con un número de esfuerzos menor a 160 por lo que la carga de trabajo que realiza es segura. Seguido con una frecuencia 17 con un 77,3% restante, tiene un número de esfuerzos entre 160 a 180, de modo que la carga de trabajo que realiza puede ser o llegar a ser peligrosa.

De tal forma que, a menor tiempo en duración de la tarea es mayor el número de esfuerzos por lo cual, la carga es mayor en el sexo masculino (cortador textil). Mientras que en el sexo femenino (costureras) a mayor tiempo dure la tarea es menor el esfuerzo llegando a ser menor la carga de trabajo.

Tabla 5. *Riesgo y nivel de actuación por el método RULA*

Sexo	**Nivel de Actuación**	**Nivel de riesgo**	**LADO DERECHO**		**LADO IZQUIERDO**	
			Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Requiere rediseño de la tarea	Riesgo alto	1	12,5	6	75,0%
	Requiere cambios urgentes en la tarea	Riesgo muy alto	7	87,5	2	25,0%
	Total		8	100,0%	8	100,0%
Femenino	Riesgo aceptable	Riesgo bajo	1	4,5	6	27,3%
	Puede requiere	Riesgo medio	1	4,5	11	50,0%

rediseño de la tarea					
Requiere rediseño de la tarea	Riesgo alto	18	81,8	3	13,6%
Requiere cambios urgentes en la tarea	Riesgo muy alto	2	9,1	2	9,1%
Total		22	100,0%	22	100,0%

Fuente: Datos obtenidos por el método RULA con el software ERGONIZA
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

En el método de evaluación RULA, se analizó por sexo el nivel de riesgo y actuación que realiza el trabajador textil, de igual manera, se evaluó el lado izquierdo y derecho por separado. En el sexo masculino (cortador textil) se encontró en el lado derecho una frecuencia de 1 con un 12,5% un nivel de riesgo alto lo que significa que requiere un rediseño de la tarea. Con una frecuencia de 7 con un porcentaje del 87,5% se obtuvo un nivel de riesgo muy alto lo que requiere cambios urgentes en la tarea. Con respecto al lado izquierdo con una mayor frecuencia de 6 con un 75% se encontró un nivel de riesgo alto que requiere un rediseño de la tarea y en menor frecuencia de 2 con un 25% se obtuvo un nivel de riesgo muy alto lo que requiere cambios urgentes en la tarea. Dando un total de 8 cortadores textiles con una mayor incidencia en el lado derecho.

En cambio, en el sexo femenino (costureras) se determinó en el lado derecho una menor frecuencia de 1 con un 4,5%, un nivel de riesgo bajo por lo que la tarea que realiza es aceptable, al igual, en frecuencia 1 con un 4,5%, un riesgo medio lo que puede requerir un rediseño de la tarea, y en mayor frecuencia de 18 con un 81,8%, se observó un nivel de riesgo alto lo que requiere un rediseño de la tarea y en frecuencia de 2 con un 9,1%, se muestra un riesgo muy alto requiriendo cambios urgentes en la tarea. En el caso del lado izquierdo con una frecuencia de 6 con un 27,3%, se observó un riesgo bajo por lo que la tarea que realiza es aceptable, con una mayor frecuencia de 11 con un 50%, tiene un riesgo medio lo que puede requerir un rediseño en la tarea, seguido con una frecuencia de 3 con un 13,6%, se determina un riesgo alto requiriendo un rediseño en la tarea y en menor

frecuencia de 2 con un 9,1%, existe un riesgo muy alto lo que requiere cambios urgentes en la tarea. Con un total de 22 costureras la mayor prevalencia recae en el lado derecho.

Tabla 6. *Prueba de Normalidad*

Pruebas de normalidad

		Shapiro-Wilk		
	Sexo	Estadístico	gl	Sig.
RULA L.D.	Masculino	0,418	8	0,000
	Femenino	0,556	22	0,001
RULA L.I.	Masculino	0,566	8	0,001
	Femenino	0,835	22	0,002
JSI	Masculino		8	0,000
	Femenino	0,522	22	0,000

Fuente: SPSS puntuación RULA y JS
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

El análisis de normalidad de los datos se muestra en la (***tabla 6)***, con una muestra menor a 50 se tomó como referencia la prueba de Shapiro-Wilk, dando como resultado que las variables no siguen una distribución normal ya que en RULA el valor estadístico alcanzado en el lado derecho en el sexo masculino fue de (p=0.000) y femenino (p=0.001). En el lado izquierdo su valor estadístico que se obtuvo en el sexo masculino de (p=0.001) y femenino de (p=0.002). En JSI tanto el sexo masculino como femenino adquirieron el valor de (p=0.000).

Tabla 7. *Correlación de variables*

Correlación

			RULA L.D.	RULA L. I.	JSI
Rho de Spearman	RULA L.D.	Coeficiente de correlación	1,000	,838**	,551**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,002
		N	30	30	30
	RULA L. I.	Coeficiente de correlación	,838**	1,000	,672**
		Sig. (bilateral)	0,000		0,000
		N	30	30	30
	JSI	Coeficiente de correlación	,551**	,672**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,002	0,000	
		N	30	30	30

Fuente: SPSS puntuación RULA y JS
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

La correlación entre variables se realizó con la prueba de Spearman dada la no normalidad de los datos, se alcanzó un valor estadístico de p= 0,00 (rho=0,8) para RULA lado derecho vs RULA lado izquierdo alcanzando una relación muy alta, p =0,002 (rho=0.5) en RULA lado izquierdo vs JSI alcanzado una relación moderada respectivamente. En JSI VS

RULA lado derecho con un p=0,00 (rho=0,6) indicando una relación es estadísticamente significativa alta.

Tabla 8. *Comprobación de Hipótesis*

Comprobación de Hipótesis

	RULA-Izquierda	RULA-Derecha	JSI (Carga de trabajo)
U de Mann-Whitney	6,000	13,500	68,000
W de Wilcoxon	259,000	266,500	321,000
Z	-4,002	-4,096	-1,452
Sig. Asintótica (bilateral)	0,000	0,000	0,046
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000[b]	,000[b]	,368[b]

Fuente: SPSS puntuación RULA y JS
Elaborado por: Jair Castellano

Análisis e interpretación

Se realizó la prueba U de Mann Whitney para estadística no paramétrica con el propósito de encontrar diferencias significativas en una variable de interés. Los resultados indicaron que RULA en el lado izquierdo reveló una diferencia estadísticamente significativa de (U= 6.000, Z=−4.002, p=0.000) y RULA en el lado derecho mostró un valor estadístico de (U= 13.500, Z=−4.096, p=0.000) con un predominio de un nivel de riesgo alto-muy alto en el sexo masculino y un riesgo medio-bajo en el sexo femenino. Con una significancia asintótica (p<0,05) en ambos sexos rechazando así la hipótesis nula (H0), por lo tanto, existe una diferencia en el porcentaje de riesgo ergonómico en el sexo masculino.

Los resultados estadísticos con respecto a la carga de trabajo (JSI) fueron (U= 68.000, Z=−1.452, p=0.046) con una prevalencia de mayor o igual a 180 números de esfuerzos determinando que la tarea de que realizan es peligrosa o que puede ser peligrosa en ambos

sexos. Con un valor estadístico de ($p<0,05$), lo cual representa que la carga postural en el trabajo condiciona un riesgo ergonómico en los trabajadores textiles rechazando la hipótesis H0

3.2. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo por objetivo evaluar la ergonomía en TME en miembro superior del trabajador textil, se contó con la participación de 30 trabajadores a quienes se les aplicó dos evaluaciones, el método RULA y JSI, esta población por su actividad laboral realiza una tarea motora compleja para lo cual requieren una serie de destrezas y posturas mantenidas en su lugar de trabajo. La edad de los trabajadores en la investigación predominó entre 41 a 51 años, esto puede ser un factor de riesgo importante debido a la exposición a cargas de trabajo y alto esfuerzo físico llegando a ser perjudicial a largo plazo, estos datos se relacionan con el estudio de Paudyal et al. explicando que la capacidad energética de los jóvenes es diferente a las personas de edad avanzada por lo que están más expuestos a TME (5).

Con respecto a la posición de trabajo, los resultados muestran un mayor número de trabajadores en sedestación (costureras) y en menor cantidad en bipedestación (cortadores textiles) encontrando varios sitios de dolor, sin embargo, el cuello y espalda son las zonas más afectadas en ambas posiciones de trabajo. Estos datos concuerdan con el estudio realizado por Cevallos G, et al. donde demuestran que existe una prevalencia de dolor lumbar en el personal de confección y corte (14). Además, Gebremedhin H, et al. determinaron que los trabajadores de fábricas de ropa en operadores de máquinas de coser en Etiopia sufren problemas de cuello (16), estos autores respaldan los resultados de este proyecto, la postura en sedestación predominante en muchos tipos de trabajo, posiciones sostenidas y sin descanso pueden alterar las estructuras musculoesqueléticas produciendo síntomas de dolor en diferentes partes del cuerpo.

El trabajador textil muestra una mayor alteración en su aparato locomotor debido a la sobrecarga laboral a la que está expuesto, según el estudio de Mohammadpour H et al, en su análisis en trabajadores de tejido de alfombras con JSI evidenciaron que el tiempo por ciclo de trabajo y el esfuerzo que realiza el trabajador producen un riesgo ergonómico (18). Esta información apoya el análisis del proyecto, determinando la carga de trabajo

como peligrosa en ambos sexos debido al tiempo y número de esfuerzos, generando una presión en músculos y tendones en la extremidad superior por lo que tienden a ser positivo a desarrollar TME. Al evaluar la lateralidad corporal, se encontró un nivel de riesgo entre alto y muy alto en los trabajadores textiles del presente proyecto requiriendo un rediseño de la tarea en su lado domínate (extremidad superior e inferior derecha), esto se corrobora con los resultados del estudio de Ortiz J, et al. ya que tras la aplicación de métodos ergonómicos como RULA, REBA y NIOSH, consiguieron determinar un nivel de riesgo ergonómico alto en su lateralidad dominante en los trabajadores en una pyme de confección textil en Lima, Perú (6).

Finalmente, la frecuencia de trabajadores que presentan un riesgo ergonómico por posturas forzadas, movimientos repetitivos y requieren la implementación de cambios en las condiciones laborales es alta. Asimismo, se evidenció que la posición en el trabajo y la edad tienen una asociación significativa como factores de riesgo ergonómicos, además se destaca que el sexo masculino (cortadores textiles) es más susceptible a desarrollar un riesgo ergonómico alto a comparación del sexo femenino (costureras).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- La evaluación de la ergonomía en los trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en trabajadores textiles es esencial para identificar riesgos laborales y su impacto en la salud. Un análisis detallado revela cómo las posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos contribuyen a estos trastornos.

- Los hallazgos revelaron que los principales factores de riesgo ergonómicos son la edad y la posición de trabajo ya que influyen directamente en la capacidad para manejar la carga física, además mantener una postura estática con largas horas laborales aumenta la vulnerabilidad a lesiones y molestias relacionadas con la ergonomía postural.

- El análisis de la carga de trabajo en los trabajadores textiles muestra que es alta y peligrosa, aumentando el riesgo de lesiones y trastornos musculoesqueléticos. Varios factores contribuyen a una carga excesiva que afecta la salud y el rendimiento laboral.

- La comparación de los valores resultantes de la evaluación ergonómica entre géneros revela que los cortadores (sexo masculino) son propensos a desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME) debido a la alta exposición a riesgos ergonómicos y a una carga de trabajo más peligrosa. Este hallazgo sugiere que los hombres, al estar expuestos a tareas físicamente más exigentes y posturas de trabajo más desfavorables, tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas en comparación con las costureras (sexo femenino).

4.2. RECOMENDACIONES

- Establecer pausas cortas y regulares (5-10 minutos cada 30-60 minutos) para que los trabajadores puedan estirarse, moverse y cambiar de posición. Los estiramientos deben centrarse en la espalda, muñecas, cuello y hombros para aliviar la tensión muscular acumulada.

- Si el trabajo implica estar sentado, las sillas deben ser ajustables, con soporte lumbar adecuado y un asiento que permita que los pies queden planos en el suelo. Las bancadas de trabajo de pie deben estar diseñadas para que los trabajadores puedan alternar entre posiciones de pie y sentados para reducir la fatiga.

- Ajustar la altura de las estaciones de trabajo para evitar que los trabajadores tengan que inclinarse o encorvarse. Las mesas de corte o de costura deben estar a una altura que permita mantener los codos en un ángulo de 90 grados y las muñecas en una posición neutral, sin forzarlas hacia arriba o hacia abajo.

- Utilizar herramientas que sean ligeras y tengan mangos ergonómicos para reducir la tensión en las manos y muñecas. Las herramientas con empuñaduras antideslizantes también pueden reducir el esfuerzo necesario para manipularlas.

MATERIALES DE REFERENCIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Urrejola-Contreras Gabriela Paz. Desorden músculo esquelético en extremidad superior: valoración de riesgos e intervención en trabajadores del área industrial. Rev Asoc Esp Espec Med Trab. 2021;30(ISSN 3020-1160):63–72.
2. International Labour Organization. Sectoral Policies Department. Seguridad y salud en los sectores de los textiles, el vestido, el cuero y el calzado. OIT; 2022
3. Peña Andrés PF. Análisis sectorial [Internet]. 2012. Disponible en: http://www.inec.gob.ec/cenec/index.
4. Lara Karina. Seguro General de Riesgos del Trabajo Boletín Estadístico. Resumen [Internet]. 2018. Disponible en: www.iess.gob.ec.
5. Seidu RK, Ofori EA, Eghan B, Fobiri GK, Afriyie AO, Acquaye R. A systematic review of work-related health problems of factory workers in the textile and fashion industry. J Occup Health. el 4 de enero de 2024;66(1).
6. Ortiz Porras J, Bancovich Erquínigo A, Candia Chávez T, Huayanay Palma L, Raez Guevara L. Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. Industrial Data. el 24 de enero de 2023;25(2):143–69.
7. Abate AE, Hailemariam SS. Improving work-related musculoskeletal disorders for sewing machine operators in Ethiopia. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. el 3 de abril de 2023;29(2):573–85.
8. Mahmood W, Bashir MS, Ehsan S, Qureshi MA. Upper extremity musculoskeletal disorders and exposure to Ergonomic risk factors among handicraft workers. Pak J Med Sci. el 3 de ebrero de 2021;37(2).
9. Bao S, Howard N, Lin JH. Are Work-Related Musculoskeletal Disorders Claims Related to Risk Factors in Workplaces of the Manufacturing Industry? Ann Work Expo Health. el 20 de febrero de 2020;64(2):152–64.
10. Akhter S, Rutherford S, Chu C. Sewing shirts with injured fingers and tears: exploring the experience of female garment workers health problems in Bangladesh. BMC Int Health Hum Rights. el 21 de diciembre de 2019;19(1):2.
11. Biadgo GH, Tsegay GS, Mohammednur SA, Gebremeskel BF. Burden of Neck Pain and Associated Factors Among Sewing Machine Operators of Garment

Factories in Mekelle City, Northern Part of Ethiopia, 2018, A Cross-Sectional Study. Saf Health Work. 2021 Mar;12(1):51-56.

12. Nabi MH, Kongtip P, Woskie S, Nankongnab N, Sujirarat D, Chantanakul S. Factors Associated with Musculoskeletal Disorders Among Female Readymade Garment Workers in Bangladesh: A Comparative Study Between OSH Compliant and Non-Compliant Factories. Risk Manag Healthc Policy. marzo de 2021; Volume 14:1119–27.
13. Soares C, Shimano SGN, Marcacine PR, Fernandes LFRM, Castro LLPT de, Walsh IAP de. Ergonomic interventions for work in a sitting position: an integrative review. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho. 2023;21(01):01
14. Cevallos Sánchez G, Piedra González J. Síntomas musculoesqueléticos asociados a condiciones del trabajo en trabajadores textiles. Revista Médica Científica CAMbios: 21(1).
15. Wang T, Zhao YL, Hao LX, Jia JG. Prevalence of musculoskeletal symptoms among industrial employees in a modern industrial region in Beijing, China. Chin Med J (Engl). 2019 Apr 5;132(7):789-797.
16. Das D, Singh AK. Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders among floor-sitting precision handicraft workers. Int Arch Occup Environ Health. 2022 jul;95(5):1129-1145.
17. Brohi S, Khokhar R, Marriam P, Rathor A, Memon AR. Prevalence of symptoms of work-related musculoskeletal disorders and their associated factors: A cross-sectional survey of sewing machine operators in Sindh, Pakistan. Work. 2022;73(2):675-685.
18. Mohammadpour H, Jalali M, Moussavi-Najarkola S A, Farhadi S, Kangavari M, et al. Ergonomic Risk Assessment of Distal Upper Extremities by Job Strain Index in Carpet Weavers. Health Scope. 2018;7(1):64182.
19. Guduru RKR, Domeika A, Obcarskas L, Ylaite B. The Ergonomic Association between Shoulder, Neck/Head Disorders and Sedentary Activity: A Systematic Review. J Healthc Eng. 2022 Mar 21; 2022:5178333.
20. Graben PR, Schall MC Jr, Gallagher S, Sesek R, Acosta-Sojo Y. Reliability Analysis of Observation-Based Exposure Assessment Tools for the Upper Extremities: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2022 Aug 25;19(17):10595.

21. Mishra S, Sarkar K. Work-related musculoskeletal disorders and associated risk factors among urban metropolitan hairdressers in India. J Occup Health. 2021 Jan;63(1): e12200.
22. Hong X, Lee YC, Zhou S. Musculoskeletal symptoms and associated factors among manual porcelain workers at different workstations: a cross-sectional study. Int Arch Occup Environ Health. 2022 Nov; 95(9):1845-1857.
23. Laal F, Mirzaei R, Behdani MS, Mohammadi M, Khodami K. Evaluation of the influence of ergonomic intervention on the musculoskeletal disorders of Zahedan tailors. Int J Occup Saf Ergon. 2017 Sep;23(3):380-385.
24. Kee D. Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review. Int J Environ Res Public Health. 2022 Jan 5;19(1):595.
25. Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 10- 06-2024]. Disponible online: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php
26. Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta10-06-2024]. Disponible online: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

ANEXOS

Anexo 1. *Resolución de la modalidad de titulación*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2024-3292

Ambato, 30 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión ordinaria del 26 de agosto de 2024, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2024-0700-A, suscrito por el Dr. Fabián Yépez Yerovi, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación** del/la señor/ita **Jair Alexander Castellano Cela** con cédula de ciudadanía No. 0550128342, estudiante de la Carrera de Fisioterapia para el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025, de conformidad al numeral 6.1 del **"INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO"**, aprobado mediante resolución **CAU-P-681-2023**; al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR la modalidad de titulación **Proyecto de Investigación** del/la señor/ita **Jair Alexander Castellano Cela** con cédula de ciudadanía No. 0550128342, estudiante de la Carrera de Fisioterapia para el periodo académico septiembre 2024 – febrero 2025, según el siguiente detalle:

TEMA	TUTOR
"Evaluación ergonómica en trastornos musculoesqueléticos de miembro superior del trabajador textil"	Lcdo. Mg. Arias Córdova Paúl Adrián

Documento firmado electrónicamente

Dra. Sandra Elizabeth Villacís Valencia
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2024-0700-A

Anexos:
- CASTELLANO CELA JAIR ALEXANDER_ PROYECTO.pdf

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec

*Documento generado por Quipux Produccion

1/2

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2024-3292

Ambato, 30 de agosto de 2024

mv

Firmado electrónicamente por:
SANDRA ELIZABETH VILLACIS VALENCIA

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

*Documento generado por Quipux Produccion

Anexo 2. *Carta de compromiso*

CARTA DE COMPROMISO

Latacunga, 19 de Junio 2024

Dr. Esp. Fabián Yépez

Presidente

Unidad de Titulación

Carrera de Fisioterapia

Facultad Ciencias de la Salud

Yo, **Luis Ricardo Sandoval Trávez** en mi calidad de representante del Barrio San Jose de Pichul me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación: **"Evaluación ergonómica en trastornos musculoesqueléticos de miembro superior del trabajador textil"** propuesto por el estudiante **Castellano Cela Jair Alexander** portador de la Cédula de Ciudadanía **055012834-2**, estudiante de la carrera de Fisioterapia Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.

.....

Dr. Luis Ricardo Sandoval Trávez

Cédula de Identidad: 050125201-9

No. Teléfono celular: 0999782066

Correo Electrónico: dr_ricardosandoval@hotmail.com

Anexo 3. *Consentimiento informado*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del protocolo: "Evaluación ergonómica en trastornos musculoesqueléticos de miembro superior del trabajador textil"

Nombre del investigador: Jair Alexander Castellano Cela

Teléfono del investigador: 0999884037 **Fecha:** .....

Nombre del sujeto de investigación: .....

Declaro:

- Que he recibido una explicación satisfactoria sobre el procedimiento del estudio, su finalidad, riesgos, beneficios y alternativas.
- Que he quedado satisfecho/a con la información recibida, la he comprendido, se me han respondido todas mis dudas y comprendo que mi participación es voluntaria.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

_____	____/____/____
Firma del sujeto de investigación	*Fecha*
_____	_____
Nombre del sujeto de investigación	*Cédula de Ciudadanía*
_____	____/____/____
Firma de la persona que explicó el consentimiento	*Fecha*
_____	_____
Nombre de la persona que explicó el consentimiento	*Cédula de Ciudadanía*

Anexo 4. *Ficha de recolección de datos*

<table>
<tr><th colspan="4">Ficha de recolección de datos</th></tr>
<tr><td>Institución</td><td colspan="3">Universidad Técnica de Ambato</td></tr>
<tr><td colspan="4">Datos Informativos</td></tr>
<tr><td>Ciudad</td><td>Latacunga</td><td>Fecha</td><td></td></tr>
<tr><td>Encuestado</td><td></td><td>Hora</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo</td></tr>
<tr><td colspan="4">El objetivo de la presenta encuesta es determinar la edad actual, conocer el género del paciente e identificar qué tipo de molestias musculoesqueléticas refiere la persona encuestada</td></tr>
<tr><td colspan="4">Preguntas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Por favor, responda según corresponda: 1.- ¿Cuál es su edad actual?
a) 19 a 29 años
b) 30 a 40 años
c) 41 a 51 años
d) 52 a 60 años
2.- ¿Cuál es su género?
a) Masculino
b) Femenino
3.- Escoja en qué lugar siente dolor o molestia al momento de trabajar
a) Cuello
b) Brazos (hombros-codo)
c) Muñeca-manos
d) Espalda
e) Piernas
f) Talón-pie
4.- El dolor le impide realizar actividades de la vida diaria
a) Si
b) No</td><td colspan="2">5.- Cual es su mano dominante en su trabajo
c) Si
d) No
6.- A sufrido de problemas musculoesqueléticos o algún traumatismo en los últimos 6 meses
a) Si
b) No
7.- ¿Cuántas horas trabaja o permanece en su lugar de trabajo?
a) 1-3 horas diarias
b) 4-5 horas diarias
c) 6-8 horas diarias
d) Más de 8 horas diarias

_____
Firma del Encuestado</td></tr>
</table>

Anexo 5. *Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Grupo A (Puntuación de brazo, antebrazo y muñeca)



Grupo B (Puntuaciones de cuello, tronco y piernas)

Paso 9 : Posición del cuello



Paso 9a: Ajuste...

Cuello torcido: +1

Cuello se inclina de lado: +1

Puntaje de cuello

Paso 10 : Posición del torso



Paso 10a : Ajuste...

Torso torcido: +1

Torso se inclina de lado: +1

Puntaje de torso

Paso 11 : Piernas

Piernas y pies con apoyo: +1

Sin: +2

Tabla B	Puntaje de postura de torso											
	1		2		3		4		5		6	
Puntaje de postura de cuello	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Puntaje de piernas

Paso 12 : Ver puntaje de postura en Tabla B

Con los valores de los pasos 9-11 arriba, busque el puntaje en la Tabla B

Puntaje de postura B

\+

Paso 13 : Sumar puntaje de uso muscular

Postura principalmente estática (i.e. sostenida > 1 min), o si las acciones se repiten 4x por minuto: **+1**

Puntaje de uso muscular

\+

Paso 14 : Sumar puntaje de fuerza/carga

Si la carga es < 4.4 lbs (intermitente) : **+0**

Si la carga es de 4.4 a 22 lbs (intermitente) : **+1**

Si la carga es de 4.4 a 22 lbs (estática o repetida) : **+2**

Si la carga es mayor a 22 lbs o repetida o con choque: **+3**

Puntaje de fuerza/carga

=

Paso 15 : Buscar columna en Tabla C

Sume los valores de los pasos 12-14 para obtener el puntaje de cuello, torso y piernas. Busque la columna en la Tabla C.

Puntaje de cuello, torso y piernas

Puntuación Final

Tabla A		Puntaje de posición de muñeca							
		1		2		3		4	
Brazo	Ante-brazo	Torcedura de muñeca		Torcedura de muñeca		Torcedura de muñeca		Torcedura de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla C		Puntaje de cuello, torso y piernas						
		1	2	3	4	5	6	7+
Puntaje de muñeca y brazo	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Puntaje RULA (Puntaje final de la Tabla C)	
1 o 2	postura aceptable
3 o 4	investigar más, podría requerir modificación
5 o 6	investigar más, modificar pronto
7	investigar e impelementar modificaciones



Puntaje RULA

Anexo 6. *Método Job Strain Index (JSI)*

Valor de los factores de la ecuación

El JSI se ha calculado empleando la ecuación:

JSI = IE · SW · HWP · DD · DE · EM

En la que los factores han tomado el valor:

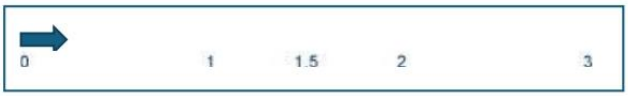
IE *Intensidad del Esfuerzo:*



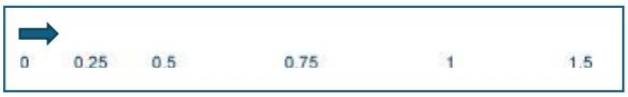
SW *Velocidad de trabajo:*



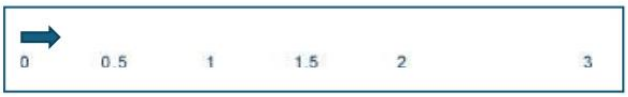
HWP *Postura mano/muñeca:*



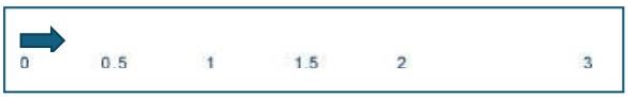
DD *Duración de la tarea:*



DE *Duración del Esfuerzo:*



EM *Esfuerzos por minuto:*



Tiempos y esfuerzos

El tiempo de observación de la tarea y los esfuerzos medidos en ese periodo han sido:

Tiempo de observación (minutos):

Duración de los esfuerzos (segundos):

Número de esfuerzos percibidos:

Número de esfuerzos medio por minuto:

El JSI de la tarea es

