



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

EFFECTOS DE LA POSICIÓN DE TRABAJO SOBRE LA CARGA FÍSICA Y
MENTAL DE COSTUREROS AL DESEMPEÑAR ACTIVIDADES DE
COSTURA A MÁQUINA

EFFECTS OF WORKING POSTURE ON THE PHYSICAL AND MENTAL
LOAD OF SEWING MACHINE OPERATORS DURING SEWING
ACTIVITIES

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA
OCUPACIONAL

AUTORES

MARIA ALEJANDRA BLANCO SORIA

MARIA JESUS JIMENEZ DIAZ

MARIA DE JESUS YAURI CHONON

ASESOR

CARLOS MANUEL ESCOBAR GALINDO

LIMA - PERÚ

2026

JURADOS

Presidenta: DRA. MILAGROS DE JESUS CESPEDES CHAUCA

Vocal: MG. JESUS MARTIN TRINIDAD LOPEZ

Secretario: MG. SARINA FRANCISCA RAMOS ZUÑIGA

Fecha de sustentación: 07 de abril del 2026

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

PHD. CARLOS MANUEL ESCOBAR GALINDO

Departamento Académico de Tecnología Médica de la Facultad de Medicina

ORCID: 0000-0001-7263-9215

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional y por sostenerme siempre, en lo emocional y en lo económico.

A mi abuelo Agustín, por la promesa que le hice y cuyo recuerdo me impulsa a seguir.

Y a mis futuros hijos, que incluso antes de existir ya inspiran mis pasos y mi deseo de convertirme en un mejor ejemplo para ellos.

Maria Alejandra Blanco Soria

A mis padres Tito y Anilba, a mi hermana Zayra, a mi tía Deysi y a mi abuelita Segunda por ser mi motor y mi mayor certeza. Gracias por sostener mis sueños y recordarme de lo que soy capaz. A mi familia; a mis chiquis y a Haalandchi; a quienes me cuidan desde el cielo, y a quienes fueron luz y compañía en este proceso, gracias por multiplicar la fuerza, las risas y los ánimos. A mí misma, por la constancia, la resiliencia y por abrazar este sueño hasta cumplirlo. ¡Los amo mucho!

María Jesús Jiménez Díaz

A mi madre, por creer y confiar en mí, por sostenerme y por haberme impulsado a ir siempre por más.

A mi abuela, por su amor incondicional a pesar de la distancia y por ser mi más grande motivación para seguir superándome.

A mis tutoras de internado, por su guía y por hacerme sentir en familia durante mi proceso. A ellas y a todas las personas que me acompañaron con cariño y sinceridad, las quiero.

María de Jesús Yauri Chonón

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos la fuerza, claridad y valentía necesarias para recorrer este camino y alcanzar esta meta. A nuestro asesor, PhD Carlos Manuel Escobar Galindo, por su guía exigente pero motivadora que nos impulsó a mejorar y a investigar con rigor y pasión. A nuestros docentes por los conocimientos, la guía formativa y el acompañamiento a lo largo de la carrera.

A nuestros valiosos participantes del estudio: a la Sra. Regina, Sra. Valentina, Sra. Nalda, Sra. Marizol, Sra. Carolina, Sra. María Z., Sra. Liliana, Sra. María B., Sra. Liberata, Sra. Paula, Sra. Magdalena, Sra. Olga, Sra. María del Rosario, Sra. Isabel, Sra. Socorro, Srta. Isabel S., Sr. Celestino, Sr. Daniel, Royer, Gian Franko, Diego, Sami, Andrea S., Alessandra, Andrea V. y Lía, gracias por su tiempo, disposición y confianza al permitirnos conocer de cerca su realidad laboral y contribuir al desarrollo de nuevos aportes para el sector textil.

Finalmente, a nuestras familias. Gracias por su apoyo incondicional, la motivación y comprensión en los momentos de mayor exigencia y por recordarnos siempre la importancia de avanzar con calma y perseverancia. Su amor y fortaleza fueron un sostén fundamental para culminar este trabajo.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Los autores declaran que no hay de conflicto de interés

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	BLANCO SORIA MARIA ALEJANDRA
2.	JIMENEZ DIAZ MARIA JESUS
3.	YAURI CHONON MARIA DE JESUS

Pertenecientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA OCUPACIONAL**, autores del trabajo titulado: **EFFECTOS DE LA POSICIÓN DE TRABAJO SOBRE LA CARGA FÍSICA Y MENTAL DE COSTUREROS AL DESEMPEÑAR ACTIVIDADES DE COSTURA A MÁQUINA** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA OCUPACIONAL** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docente asesor de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	ESCOBAR GALINDO CARLOS MANUEL	MEDICINA	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **7%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid::1:3602101775**; fecha de entrega: **26-06-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 26 de mayo del 2026.**

Firma del asesor
N° DNI: 42544016
ORCID: 0000-0001-7263-9215



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS	6
Diseño del estudio	6
Población y muestra	6
Variables.....	7
Instrumentos	7
Procedimientos	10
Plan de análisis	12
Aspectos éticos	13
IV. RESULTADOS.....	14
V. DISCUSIÓN	16
Limitaciones	22
VI. RECOMENDACIONES.....	25
VII. CONCLUSIONES	27
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
IX. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS	34
ANEXOS	

RESUMEN

Este estudio analítico - experimental utilizó un diseño cruzado para evaluar cómo influye la postura de trabajo en sedente y en bípedo en la carga física, la carga mental y el desempeño de 26 costureros independientes de Lima Metropolitana, todos con al menos un año de experiencia. Los participantes actuaron como su propio grupo de control realizando la misma tarea de costura en ambas posiciones. Las evaluaciones que se utilizaron para el estudio fueron los siguientes: el método RULA y la escala Borg CR-10 midieron el esfuerzo físico, el test NASA-TLX analizó la carga mental, y el desempeño se calificó midiendo los tiempos de ejecución junto con una lista de control de calidad. El análisis estadístico se trabajó con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Los resultados demostraron que trabajar de pie eleva significativamente el riesgo ergonómico, afectando sobre todo a los miembros inferiores en comparación con la postura sentada (RULA: $\chi^2 = 60.24$; $p < 0.01$). Los propios costureros reportaron un esfuerzo físico notablemente mayor al estar de pie ($p = 0.037$). Esta postura también aumentó la carga mental global ($p = 0.033$), un fenómeno impulsado por la evidente exigencia física ($p = 0.048$) y el esfuerzo requerido ($p = 0.053$). En cuanto al desempeño, la calidad del acabado disminuyó de forma significativa al coser de pie ($p = 0.01$), y el tiempo empleado se mantuvo similar en ambas condiciones ($p > 0.05$).

En conclusión, la postura bípeda, además de incrementar las demandas físicas y mentales de los operarios, perjudica directamente la precisión del trabajo. Por el contrario, una postura sedente y un entorno ergonómicamente adecuado garantizan mayor bienestar y eficiencia.

Palabras clave: carga física, carga mental, costura, postura de trabajo, terapia ocupacional.

ABSTRACT

This analytical-experimental study used a crossover design, to assess how working postures—specifically sitting and standing—affect the physical load, mental demand, and overall performance of independent sewers. Twenty-six sewers from Metropolitan Lima with ≥ 1 year of experience participated.

They performed the same standardized sewing task under both postural conditions, acting as their own control. Physical load was assessed using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and the Borg CR-10 scale; mental load with the NASA Task Load Index (NASA - TLX); and performance through execution time and a sewing quality checklist. A significance level of $\alpha = 0.05$ was assumed. The standing posture significantly increased ergonomic risk, particularly in the load on the lower limbs, compared to the seated posture (RULA: $\chi^2 = 60.24$; $p < 0.01$). Likewise, perceived physical effort was higher when working standing (Borg: $p = 0.037$). Regarding mental load, higher global scores were observed in the standing posture ($p = 0.033$), mainly explained by increased physical demand ($p = 0.048$) and effort required ($p = 0.053$). Regarding performance, the quality of the finish decreased significantly when sewing in a standing position ($p = 0.01$), while the time required remained similar under both conditions ($p > 0.05$). In conclusion, the standing posture, in addition to increasing the physical and mental demands on the operators, directly impairs work precision. Conversely, a seated posture and an ergonomically appropriate environment ensure greater well-being and efficiency.

Keywords: Physical load, mental load, sewing, working posture, occupational therapy.

I. INTRODUCCIÓN

El trabajo es una ocupación significativa y fundamental en la vida humana que puede convertirse en un factor de riesgo cuando se desarrolla en condiciones poco favorables. En este sentido, la ergonomía adquiere un rol fundamental, ya que busca adecuar el entorno laboral a las capacidades del trabajador para promover la salud, el bienestar y el rendimiento. Una de las actividades que refleja con claridad esta problemática es la costura a máquina, considerada una de las principales tareas dentro de la industria textil, especialmente en países como Perú, donde la fabricación y exportación de vestimenta desempeñan un papel crucial en la economía (1). Según un análisis sectorial del “Desempeño e importancia de la Industria de Textil y Confecciones 2020 - 2025” realizado por la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos (marzo 2025), para el año 2023 el 95.4% de las empresas formales del sector textil y confecciones corresponden a microempresas. Asimismo, la misma fuente señala que, hasta el 2024, el empleo informal supera ampliamente al formal, representando el 77.5% y 22.5% respectivamente. Dentro de esta población ocupada, la participación femenina casi duplica a la masculina, alcanzando un 63.5% de mujeres contratadas (448 983 trabajadoras) (2).

Tradicionalmente, la costura se realiza en posición sedente, sin embargo, la falta de adecuación antropométrica del mobiliario, como la altura de la mesa, la silla o el pedal, obliga a muchos operarios a adoptar posturas compensatorias (3), llegando incluso a trabajar de pie para alcanzar correctamente el puesto especialmente a nivel de microempresas que tiene restricción de equipamiento (3). Estos ajustes posturales incrementan la demanda física y modifican el patrón motor que

usualmente se utiliza para trabajar con las máquinas de costura lo que puede generar fatiga y molestias durante la jornada. Una investigación realizada en Bangladesh señala que ante estas desproporciones los operarios adoptan posturas compensatorias, llegando incluso a trabajar de pie para alcanzar correctamente el puesto (4). Asimismo, diversos estudios internacionales han analizado los efectos de la posición de trabajo en operarios de costura. Uno de ellos, realizado en Irán, encontró que trabajar sentado por períodos prolongados genera lesiones principalmente en la parte baja de la espalda (58.9%), cuello (54.1%), manos/muñecas (40.2%), parte superior de la espalda (37.8%) y hombros (27.8%) (5). Por otro lado, en Sri Lanka se reportó que los operarios que trabajaban de pie presentaban una elevada frecuencia de síntomas musculoesqueléticos en rodillas, pies, muslos, espalda baja, piernas y cuello, con niveles de malestar que oscilaron de moderado (36%) a muy incómodo (37%), interfiriendo en su desempeño laboral en un 69% de los casos (6). No obstante, las consecuencias de la actividad no se limitan al aspecto físico. Sin embargo, la mayor parte de la evidencia se ha centrado en síntomas musculoesqueléticos y en la identificación de riesgos, dejando escasamente explorado cómo estas posturas influyen en la calidad del desempeño, un componente crítico en tareas de precisión como la costura. Por otro lado, la carga mental en la industria textil ha recibido una atención muy limitada en las investigaciones, esto pese a que las deficiencias ergonómicas incrementan el estrés y el desgaste cognitivo, afectando el rendimiento y el bienestar general de los trabajadores (7).

En el Perú, la alta productividad del sector textil y la exigente competencia internacional (2) pueden intensificar esta situación, limitando el acceso a servicios

de seguridad y salud laboral. Por tanto, resulta crucial realizar estudios que evalúen de manera integral el impacto físico y mental en los costureros peruanos, además de explorar estrategias que promuevan y contribuyan a su bienestar laboral. Como bien se mencionó en líneas anteriores, en el rubro de la costura a máquina, trabajar sentados ha sido la norma convencional. Sin embargo, la ergonomía moderna demuestra que mantener una postura estática de manera prolongada, ya sea de pie o sentada, resulta contraproducente. Actualmente, la evidencia señala que el alternar de manera controlada las posturas de trabajo, además de permitir una adecuada distribución de la carga musculoesquelética y mejorar la circulación, es fundamental para asegurar la eficiencia motora sin comprometer el rendimiento cognitivo (8,9). A nivel de investigación, la costura a máquina carece de evaluaciones que midan, de manera simultánea, el impacto de la alternancia postural en el desempeño de los trabajadores, específicamente en su precisión manual y en la calidad del producto textil. Resolver este vacío es clave ya que ambos factores (precisión y calidad) son indicadores directos de la productividad y competitividad a nivel textil, sobre todo cuando hablamos de talleres independientes o microempresas.

Bajo esta premisa, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿en qué medida la posición de trabajo (sedente y bípeda) afecta la carga física y mental, así como el desempeño durante actividades de costura a máquina?

Desde la Terapia Ocupacional, esta investigación se fundamenta en el Modelo Persona - Entorno - Ocupación - Desempeño (PEOP). Este modelo postula que el desempeño ocupacional es el resultado de la interacción transaccional entre los factores intrínsecos de la Persona (capacidades motoras y cognitivas), el Entorno

(estación de trabajo y mobiliario) y las demandas de la Ocupación (costura de precisión) (10). Bajo este enfoque, la posición de trabajo actúa como un modulador ambiental que puede facilitar o restringir la participación y eficiencia del trabajador.

El propósito de este estudio fue analizar cómo la posición de trabajo (sentado frente a de pie) influye en la carga física, la carga mental y el desempeño durante la costura a máquina. Con ello se busca generar evidencia que sustente el diseño de soluciones ergonómicas orientadas a optimizar el confort y la productividad de los trabajadores, con el fin de mejorar su calidad de vida y, a la vez, fortalecer la competitividad del sector textil en el país.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el impacto de la posición de trabajo (sedente y bípeda) sobre la carga física, la carga mental y el desempeño en costureros durante la ejecución de actividades de costura a máquina.

Objetivos específicos

- Cuantificar la carga física en costureros tras la ejecución de actividades de costura a máquina en posición sedente y en bípeda.
- Analizar la carga mental en costureros tras la ejecución de actividades de costura a máquina en posición sedente y en bípeda.
- Comparar el desempeño en la ejecución de la actividad de costura a máquina en posición sedente y en bípeda, mediante la evaluación objetiva del producto textil.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

El estudio tuvo un diseño analítico de tipo experimental con grupos dependientes y esquema cruzado (contrabalanceo).

Población y muestra

La población de estudio estuvo compuesta por costureros y costureras independientes de Lima, con edades entre 23 y 55 años, y con al menos un año de experiencia realizando trabajos de costura a máquina. Se incluyeron personas con salud funcional y que consintieron su participación por escrito mediante un consentimiento informado; se excluyeron personas con antecedentes musculoesqueléticos relevantes, trastornos neurológicos/psicológicos, limitaciones para trabajar en ambas posiciones y uso de fármacos que alteran la percepción del esfuerzo.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para la selección de los participantes. El tamaño de la muestra se determinó mediante comparación de medias para muestras pareadas, con un intervalo de confianza del 95% y una potencia del 80% (razón 1:1). Se consideró una diferencia esperada de 0.8 puntos en la escala RULA, con desviaciones estándar entre cada condición postural (0.6 y 0.8). El tamaño muestral mínimo que se determinó fue de 26 costureros independientes.

Variables

Se estableció como variable independiente, para el diseño metodológico, a la postura adoptada por el costurero al realizar la actividad de costura a máquina, es decir, la posición sedente y bípeda. Esto se determinó mediante la evaluación por observación directa y se clasificó como una variable cualitativa nominal.

Se definieron como variables dependientes a la carga física, la carga mental y el desempeño. La primera, se evaluó con el método RULA y, en cuanto a la percepción del esfuerzo en zonas corporales específicas como cuello, hombros, caderas, rodillas, pies, espalda alta y baja, codos, manos y muñecas, mediante la Escala de Borg CR-10. Por su parte, para medir la carga mental se utilizó el cuestionario NASA Task Load Index (NASA – TLX), el cual evalúa dimensiones como la exigencia mental, física, temporal, esfuerzo, desempeño y frustración. Por último, para evaluar el desempeño de los costureros al realizar la actividad de costura, se elaboró una lista de verificación enfocada en puntos estéticos y de precisión, tales como el número de puntadas correctas y la rectitud de las líneas, la cual fue validada por tres especialistas en el rubro.

Instrumentos

Con el fin de realizar un seguimiento preciso y adecuado a cada etapa del experimento, se diseñó una ficha única protocolar numerada para cada participante (Anexo 1), revisada y aprobada por un profesional en terapia ocupacional especialista en ergonomía, quien brindó las observaciones y sugerencias necesarias para su aplicación. Este documento recopiló datos básicos tanto del participante (nombre, edad, sexo, etc.) como los datos del evaluador a cargo. Conforme al desarrollo del protocolo, se utilizó un sistema de verificación para marcar cada tarea

completada, asegurando así que se respetara la secuencia estricta del diseño experimental. Para evaluar la carga mental se utilizó el test NASA Task Load Index (NASA-TLX) (Anexo 2), una herramienta del Ames Research Center de la NASA que califica la carga de trabajo percibida en seis dimensiones: exigencia mental, física, temporal, esfuerzo, desempeño y frustración (11). Esta herramienta se basa en un enfoque multidimensional el cual permite obtener una medida global sólida a diferencia de una valoración única de “carga”, facilitando además la identificación de los factores que contribuyen altamente en la fatiga del operario. Esta característica encaja perfectamente con trabajos de precisión motora como la costura, donde las demandas físicas y mentales coexisten y varían de acuerdo a la postura o la complejidad de la labor (12). En suma, este instrumento destaca por su alta confiabilidad, respaldada por correlaciones significativas entre sus distintas variables (11).

El análisis de la carga física postural se realizó con el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) (Anexo 3), el cual examina las posturas del cuello, el tronco y los miembros superiores, integrando también factores como la repetitividad de las acciones y el nivel de fuerza aplicada. (13). Su confiabilidad ha sido reportada con valores de correlación inter evaluador de moderados a excelentes en distintos estudios, respaldando su validez como herramienta ergonómica (14). Así mismo, para la evaluación del esfuerzo físico percibido se empleó la Escala de Borg CR - 10 (anexo 4), que asigna un valor entre 0 y 10 según la intensidad percibida del esfuerzo, siendo 0 la ausencia de esfuerzo y 10 el esfuerzo máximo. La escala se encuentra validada y ampliamente utilizada en estudios ergonómicos, presentando un coeficiente de concordancia de 89.8 % (15,16).

El tiempo fue registrado mediante un cronómetro digital llamada “Reloj” de *Google LLC* que se descargó de *PlayStore* en el celular de cada evaluadora, para medir el tiempo de ejecución de la tarea. La calidad de la costura fue evaluada utilizando un listado de verificación validado por un grupo de tres especialistas en costura, cada uno con más de diez años de experiencia en el rubro quienes dieron sus recomendaciones y se alcanzó un instrumento final obteniendo un valor de 95% de confiabilidad (anexo 5). El instrumento consideró cinco criterios de evaluación: rectitud de la costura, uniformidad de las puntas, acabado de bordes, manejo del material y calidad general. La evaluación consistió en la aplicación de una escala ordinal de tipo Likert con cuatro niveles de puntuación (1 = muy deficiente, 4 = excelente), aplicada a cinco criterios: rectitud de la costura, uniformidad de las puntadas, acabado de bordes, manejo del material y calidad general. El desempeño de los participantes se evaluó mediante un sistema de puntajes del 1 al 4, aplicado a 5 criterios para cada tipo de costura (espiral y bolsillo) en cada postura. La suma de estos ítems determinó el puntaje por costura, los cuales se combinaron para obtener una calificación total por participante, donde los valores más cercanos a 20 indicaron un mejor rendimiento. La observación directa se complementó con el registro fotográfico y videográfico para el cual se utilizó una cámara Nikon D3400 (Anexo 6). Esto permitió mayor la precisión en la aplicación del método RULA y el análisis postural. Finalmente, el espacio de trabajo equipó con los siguientes materiales: 1) Mesa con elevación regulable electrónica (rango de 72 a 120 cm) y con soporte de carga de 70kg (Anexo 7). 2) Máquina de coser semiindustrial Janome DC6100 (Anexo 8) para la prueba de costura lineal y ondulada. Cabe mencionar que se posicionó fijamente dejando un margen de 10 cm respecto al

costurero. 3) Telas de drill de algodón idéntica en tamaño y corte para todos los operarios.

Procedimientos

El contacto inicial con los participantes se realizó en sus lugares de trabajo (stands, domicilios o puestos), donde se les explicó de manera breve el objetivo del estudio y las actividades previstas. En caso de mostrar interés, se acordó una fecha para la aplicación. El día de la sesión, antes de iniciar, se explicó el consentimiento informado y se solicitó la firma del documento (anexo 9).

Una vez confirmado su enrolamiento de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, todos los participantes conformaron un único grupo y fueron evaluados bajo dos condiciones posturales: sedente y bípeda. El orden de exposición se asignó de manera contrabalanceada, siguiendo dos secuencias (A - B = Sedente - Bípedo, y B - A = Bípedo - Sedente), con el fin de reducir el sesgo de orden, aprendizaje o fatiga. De esta forma, cada participante actuó como su propio control, permitiendo la comparación directa entre condiciones.

Seguidamente, las sesiones se realizaron en un local externo especialmente acondicionado para la simulación de costura, cercano a los lugares de trabajo de los participantes de tal forma que asemeje un lugar real de trabajo. Previamente a la fecha acordada, se confirmó su asistencia mediante llamada telefónica, recordando los requisitos de participación (no consumo de alcohol o tabaco, no ejercicio intenso ni situaciones de malestar reciente).

Cada sesión fue individual. Al inicio, el participante se familiarizó con el entorno durante 20 minutos, periodo en el cual se ajustó la estación de trabajo (mesa, silla y máquina) de acuerdo con sus preferencias y necesidades habituales con el propósito de aproximar las condiciones del protocolo a su desempeño ocupacional real (anexo 10). Asimismo, se dispusieron dos cámaras de videograbación: una en plano sagital a cuerpo completo del participante y otra en plano frontal dirigida principalmente a las manos durante la actividad de costura permitiendo registrar los componentes posturales y el desempeño manual durante la ejecución de las tareas (anexo 11).

Posteriormente, se ejecutaron las dos posturas de trabajo en el orden asignado. En cada postura se realizaron dos tareas de costura: primero la costura en espiral (anexo 12), para la cual se dispuso de 5 minutos, y luego la costura de un bolsillo de camisa (anexo 13), para la cual se dispuso de 10 minutos. La secuencia de las tareas se mantuvo constante para todos los participantes, variando únicamente la posición de trabajo (bípedo - sedente) con el fin de garantizar la estandarización del protocolo y la comparabilidad del desempeño entre condiciones posturales.

La selección de tareas de costura en espiral y confección de bolsillo de camisa se sustentó en criterios de representatividad ocupacional y frecuencia dentro del trabajo real de los costureros, constituyendo actividades funcionales del proceso de confección que implican exigencias motrices y visomotoras graduales en los operadores (17).

Al término del primer bloque de tareas de costura, se estableció un periodo estandarizado de descanso de 10 minutos entre posturas de trabajo, con el fin de

favorecer la recuperación muscular y el retorno a un estado corporal neutral. La literatura fisiológica sostiene que en este lapso ocurre la fase rápida del exceso de consumo de oxígeno post - ejercicio (EPOC), periodo en el cual el tejido muscular prioriza la resíntesis de ATP y fosfocreatina. Además, mantener este margen asegura que el flujo sanguíneo elevado (hiperemia funcional), tras la contracción, logre estabilizar el intercambio de potasio y la remoción de protones procesos críticos para que el tejido recupere su excitabilidad y se minimice el efecto de la fatiga residual antes de la siguiente condición experimental (18).

Al término de cada bloque de tareas, se aplicaron los instrumentos de evaluación (NASA - TLX y escala de Borg CR - 10), seguidos de un descanso. La sesión fue registrada en video con fines de análisis postural (RULA) y desempeño, complementándose con notas de campo y formularios estructurados. Todo el material recolectado fue manejado únicamente por el equipo investigador, en conformidad con el consentimiento informado firmado. Los videos fueron almacenados en una carpeta de *Google Drive* de acceso restringido al equipo investigador, y toda la documentación física fue escaneada y subida al mismo repositorio digital para garantizar su resguardo y organización.

Plan de análisis

Los datos fueron almacenados en Excel y procesados con el software estadístico Stata 12 (StataCorp, TX, US). Para determinar la normalidad de las variables dependientes se aplicó la prueba de Shapiro - Wilk. En caso de distribución normal se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas y se calculó la d de Cohen como medida de tamaño del efecto. Por el contrario, cuando no se cumplió

el supuesto de normalidad, se empleó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se consideró un nivel de confianza del 95% y un valor de significancia de 0.05.

Aspectos éticos

La investigación fue registrada en el sistema SIDISI con el código 215870. Además, fue revisada y autorizada por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (constancia N° 375 - 25 - 25). Los participantes recibieron la información necesaria sobre los riesgos y beneficios de su participación y aceptaron mediante consentimiento informado.

IV. RESULTADOS

Las características generales de los participantes se presentaron en la Tabla 1. En total, participaron 26 costureros, de los cuales el 80.8% fueron mujeres ($n = 21$) y el 19.2% fueron hombres ($n = 5$). La edad promedio fue de 43.2 ± 11.9 años, con una mediana de 49 y un rango de 23 a 55 años. Todos los participantes se desempeñaban activamente en el rubro de la costura y cumplían con los criterios de inclusión establecidos para el estudio.

Respecto al esfuerzo físico percibido por segmento corporal, los resultados mostraron que los niveles de esfuerzo fueron ligeramente superiores en la postura bípeda, con un incremento significativo en el segmento “pie” ($p = 0.0037$) (ver Tabla 2). Asimismo, se observó un efecto significativo de la postura sobre la percepción general de carga física ($\chi^2 = 5.21$; $p = 0.002$), lo que evidenció que el trabajo en posición bípeda implicó una mayor demanda corporal, concentrada principalmente en las extremidades inferiores.

El análisis del riesgo ergonómico según la postura adopta reveló diferencias significativas entre ambas posiciones ($\chi^2 = 60.24$; $p < 0.001$) (Tabla 3). Se observó un mayor porcentaje de casos en nivel de riesgo alto durante la postura bípeda (22.4%) en comparación con la sedente (7.2%), mientras que esta última concentró la mayoría de observaciones en el nivel de riesgo medio (56.6%). Los residuos corregidos confirmaron esta tendencia (Tabla 4), mostrando un exceso de casos en riesgo alto para la postura bípeda ($Z = +4.42$) y en riesgo medio para la postura sedente ($Z = +3.17$). Estos resultados sugirieron que el trabajo en posición de pie implicó una mayor demanda postural y un incremento en la probabilidad de

alcanzar niveles ergonómicos críticos, en comparación con el trabajo en posición sentada.

Los datos de la carga mental percibida por el operario en posición bípeda se describen en la tabla 5. En ellas se observan diferencias con altas puntuaciones tanto en lo que respecta al esfuerzo físico necesario ($p = 0.048$, $r = 0.051$) como en la media global ponderada ($p = 0.033$, $r = 0.42$). Este resultado revela que este aumento es consecuente al trabajo realizado en posición bípeda influido por factores tales como el esfuerzo físico y el control de la estabilidad postural.

Por el contrario, queda en evidencia que ninguna de las dos posturas de trabajo (sedente y bípedo) influyeron sobre el rendimiento, frustración, esfuerzo ni en la demanda mental y temporal. Respecto a la calidad de la costura, como se observa en la tabla 6, se halló un puntaje global inferior en la postura bípeda ($t(25) = -2.8$; $p = 0.01$; $d = 0.55$), confirmando que trabajar de pie sí afecta moderadamente a la calidad del producto. Asimismo, es importante mencionar que individualmente ningún modelo de costura (espiral o bolsillo) presentó diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), pese a la tendencia decreciente en los puntajes de la postura bípeda. Finalmente, todas las pruebas estadísticas se interpretaron con un nivel de confianza del 95%.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio analizó el efecto de la postura de trabajo, sedente y bípeda, sobre la carga física, la carga mental y la calidad del desempeño en costureros durante la ejecución de tareas de costura a máquina. Los hallazgos evidenciaron que la postura bípeda incrementó significativamente la exigencia física percibida, especialmente a nivel de las extremidades inferiores, un incremento del riesgo postural global medido y una afectación del desempeño, mientras que la carga de trabajo percibida evaluada con el NASA - TLX mostró una afectación principalmente en el puntaje global, con predominio del componente de exigencia física y con una tendencia en las demás dimensiones a empeorar en la postura bípeda. En conjunto los resultados señalan que la posición sedente correctamente ajustada y controlada es más eficiente en la calidad y en la eficiencia de tareas de costura en costureros independientes. Es importante tomar en cuenta que los resultados finales son las respuestas dentro de un marco experimental de corta duración para cada postura. En ese sentido, los datos finales reflejan la respuesta inmediata de los participantes a cada puesto de trabajo. Por esta razón, no se debe tomar ello como un reflejo real de una jornada laboral real de 8 a 12 horas. En la práctica, variables como la fatiga acumulada, la ausencia de pausas activas, los cambios en el ritmo de producción y las propias estrategias de compensación postural podrían alterar estos resultados

Si tomamos en cuenta el Modelo Persona - Entorno - Ocupación - Desempeño (PEOP), propio de la Terapia Ocupacional, se facilita la interpretación de los hallazgos finales como el reflejo de la relación entre las capacidades del operario, las condiciones físicas del puesto de trabajo y las demandas de precisión que exige

la tarea de costura a máquina. En este sentido, las posturas bípedo y sedente no deberían actuar como una barrera ambiental, sino solo como una variable que modifica las exigencias y condiciones al ejecutar la actividad. La bipedestación incrementó las demandas tanto del control como del soporte postural lo que explica una mayor percepción del esfuerzo y una disminución de su eficiencia en el desempeño. Este resultado coincide con investigaciones recientes que demuestran que una alta exigencia a nivel postural reduce el rendimiento en tareas, aunque permanecer de pie por periodos prolongados resulte más cómodo para los miembros inferiores (19, 20).

Los resultados mostraron que el desarrollo de la actividad textil de pie incrementó significativamente la percepción de esfuerzo en los pies ($p = 0.037$) y el riesgo ergonómico evaluado con el método rula ($\chi^2 = 60.24$; $p < 0.001$). También, al comparar ambas posturas, se encontró que la postura bípeda tuvo 22.4% de observaciones en el nivel de riesgo alto, mientras que en la postura sedente este porcentaje fue de 7.2%. La carga física excesiva fue respaldada por la Escala de Borg CR – 10, que también demostró el leve pero sostenido aumento del esfuerzo localizado en los pies, lo que refleja una tendencia a la fatiga muscular y al malestar postural. Este hallazgo concuerda con lo reportado por diferentes autores, quienes han descrito que la postura bípeda sostenida por tiempos prolongados, aumentaba la carga física en las extremidades inferiores y región lumbar a causa de una activación constante de la musculatura postural y la reducción del retorno venoso (21, 22). En conclusión, estudios experimentales en trabajadores de oficina han demostrado que dos horas de trabajo continuo en postura de pie frente al computador aumentan significativamente el malestar musculoesquelético general,

la exacerbada de las extremidades inferiores y el enlentecimiento del tiempo de reacción, deteriorando además el estado mental, por lo que se recomienda introducir la postura bípeda de forma cautelosa (23). Sin embargo, recientes ensayos clínicos con estaciones de trabajo activas (caminadora, bicicleta o estación de pie) han demostrado que es posible reducir el tiempo sedentario manteniendo o incluso mejorando el rendimiento neurocognitivo, con solo ligeras reducciones en la velocidad de tipeo (24). Desde el punto de vista biomecánico, estar de pie exige una contracción continua de los erectores espinales, glúteos y musculatura de las piernas para garantizar estabilidad, lo que genera mayor tensión en la región lumbo pélvica y favorece la aparición de fatiga muscular, especialmente en tareas estáticas (25). Tomando en cuenta el contexto de la costura, estas demandas fueron bastante relevantes, ya que el trabajador necesita estabilidad postural mientras realiza movimientos de precisión con las manos.

Ahora bien, los resultados del NASA – TLX nos dice que la carga de trabajo percibida aumentó significativamente tanto en la dimensión de exigencia física ($p = 0.048$) como en el promedio ponderado total ($p = 0.033$). Sin embargo, las dimensiones de exigencia mental, temporal, rendimiento, esfuerzo y frustración, no mostraron cambios estadísticamente significativos. No obstante, sí se observó una leve tendencia a empeorar en el puntaje final. Realizar esta aclaración es clave para evitar atribuir los cambios a procesos mentales que el análisis estadístico no respaldó.

También, es importante tomar en cuenta que la postura bípeda intensifica la carga física de la tarea, lo que termina siendo un problema cuando el diseño del puesto de

trabajo no responde a las características antropométricas específicas del personal. Esta realidad coincide con los hallazgos de la carga física identificada en este estudio y se alinea a tendencias de mayor riesgo de trastornos musculoesqueléticos, fatiga y menor rendimiento laboral. Asimismo, la evidencia internacional nos advierte que las desproporciones en el mobiliario obligan a los operarios a adoptar posturas compensatorias. Con ello, se resalta la importancia de diseñar soluciones ergonómicas adaptadas y reales en este sector textil (26). Este patrón se explica por la naturaleza misma de la actividad de costura, que es una labor bastante automatizada por lo que el cambio postural no altera significativamente los niveles de atención, frustración ni el manejo del tiempo del operario (21, 27). Aun así, pese a las diferencias, el aumento en la puntuación global deja en evidencia que trabajar de pie intensifica la carga total. Esta situación se vuelve alarmante si pensamos en un contexto de trabajo informal, donde las jornadas laborales suelen durar más de 8 horas sin descanso. Por tanto, los resultados refuerzan la idea de que la postura sedente ajustada es más eficiente en tareas de precisión como las de costura y que la alternancia postural es una estrategia ergonómica adecuada para reducir la carga cognitiva de la tarea, tal como lo mencionan otros estudios (27, 28).

La contribución más importante del estudio desde el punto de vista del desempeño ocupacional es el descenso moderado en la calidad del producto obtenido ($p = 0.01$) durante la posición bípeda, lo cual sugirió que permanecer de pie durante las actividades de precisión aumentaba el gasto energético y la sobrecarga muscular, factores que pueden interferir con el control motor fino necesario para un acabado óptimo. Estudios recientes en costureros de la industria de la confección en Bangladesh han descrito un importante desajuste entre las dimensiones

antropométricas de los trabajadores y las estaciones de trabajo de costura, relacionando estas condiciones con una elevada prevalencia de molestias musculoesqueléticas, aunque sin explorar su repercusión en la calidad del producto (4). A pesar de que los artículos publicados sobre ergonomía en costureros se han centrado predominantemente en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y en la evaluación del riesgo, existe muy escasa evidencia que establezca una relación con la calidad del producto, por lo que este estudio aporta evidencia novedosa al demostrar que la postura no solo influye en la salud de los trabajadores sino también sobre su desempeño ocupacional, un aspecto crítico para la productividad del sector textil (29).

El deterioro que se pudo observar en la calidad de la costura final podría explicarse mediante lo siguiente. Primero, la inestabilidad proximal, es decir, la postura bípeda sin un apoyo a nivel lumbar terminó reduciendo la estabilidad del tronco. Esto incrementó la vacilación postural y generó un mayor esfuerzo compensatorio de los músculos que forman parte de la columna. Por ello, la precisión de los movimientos distales se vio comprometida. Castillo - Escario et al. señala que la estabilidad del tronco y la coordinación visomotora son elementos vitales para un desempeño eficiente en tareas manuales, dado que un control postural adecuado permite optimizar la precisión y reducir la fatiga (30). Segundo, la dinámica a nivel motor entre el pie - mano, dado que el control del pedal en postura bípeda requirió poder coordinar el equilibrio de los miembros superiores y el tronco con la acción del miembro inferior (pie), esto causó que se utilizaran las habilidades motoras que normalmente se emplean para los movimientos finos de las manos. Finalmente, la fatiga local en los miembros inferiores se acumuló. Esto fue producto de la

sobrecarga en los músculos del pie y la pierna, y como consecuencia incrementó la percepción de esfuerzo según la escala de Borg. La traducción fue errores pequeños en la uniformidad de los trazos.

Por otro lado, la muestra de este estudio estuvo conformada mayoritariamente por mujeres, lo cual es representativo de la composición del sector textil. Este aspecto es relevante al interpretar los resultados, ya que la literatura ha documentado en mujeres una mayor prevalencia de dolor musculoesquelético y ciertas diferencias en las estrategias motoras utilizadas en tareas repetitivas o de control fino (31, 32). Debido a estas características, se vio influenciado la percepción del esfuerzo postural en actividades de costura. Es importante tomar ello como un factor importante en la generalización de los resultados. Sin embargo, en términos generales, la comparación entre trabajar en posición bípeda y sedente mantuvo la misma tendencia de diferencias observadas en el análisis principal. Adicionalmente, cabe mencionar que este estudio no busca evaluar las diferencias por sexo, sin embargo, si lo reconoce como una variable importante que se debe de tomar en cuenta para futuros estudios.

En suma, todos los datos finales del estudio demostraron que la postura bípeda, a pesar de que, si permite mayor movilidad, genera un desgaste físico mayor al que de la postura bípeda. Asimismo, se ve comprometido el control motor fino y a la coordinación bimanual que se requiere en la actividad de costura. Ahora, esta dinámica entre fatiga y desempeño resalta la necesidad de observar y analizar la postura como un componente vital del ajuste ergonómico, y así poder preservar la

funcionalidad, reducir el discomfort laboral y asegurar la eficacia de los trabajadores durante la ejecución de tareas de precisión manual.

Por último, más allá del análisis teórico, los resultados de este estudio abren camino a nuevas prácticas para tener en cuenta. Ahora, si bien la postura sedente continúa siendo la más eficiente y segura para tareas de precisión, la evidencia actual indica que permanecer de manera prolongada en una misma posición (ya sea sedente o bípedo) eleva el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas (33). Por ello, la literatura reciente sobre estaciones *sit-stand*, comparte la información de que alternar ambas posiciones, por períodos breves, finalmente ayuda a reducir molestias físicas sin comprometer el rendimiento ni la atención (27, 28). Es por esto que es de suma importancia que el rubro textil considere la dinamicidad postural sin imponer posturas fijas y absolutas durante sus jornadas. Es decir, favorecer la alternancia entre ambas posturas durante la actividad textil.

Limitaciones

Analizando los alcances de este estudio, es importante que se consideren las limitaciones presentes. En primer lugar, los tiempos establecidos para realizar la actividad de costura fueron breves por cada postura, con una duración de 5 y 10 minutos según la tarea. Esto influye en los hallazgos a efectos agudos. En consecuencia, esto no permite contemplar el impacto acumulativo tanto de la fatiga como del desgaste físico y el resultado de esto en el desempeño ocupacional que ocurre en una jornada laboral completa en el sector textil. En segundo lugar, debido a que se realizó la evaluación en un espacio diseñado bajo condiciones ergonómicas

controladas por las investigadoras, los datos no reflejan en totalidad los puestos de trabajos informales donde el mobiliario no es ajustable al operario necesariamente y los espacios de trabajo suelen ser variables en ellos.

En tercer lugar, se necesita tomar en cuenta el sesgo de las herramientas utilizadas. Tanto la Escala de Borg como el Test NASA-TLX miden la percepción subjetiva de los propios participantes del estudio. Ahora, si bien estas son en efecto herramientas válidas para medir la carga percibida, no se llegaron a complementar con datos biomecánicos objetivos, por ejemplo, una electromiografía que nos podrían haber propuesto una mayor precisión al análisis final. Además, este estudio omitió variables claves de rendimiento como, por ejemplo, la productividad real o los costos por errores. Esto termino impidiendo circular o encontrar la relación directa entre la calidad del desempeño de los participantes con el impacto económico real.

En cuarto lugar, dado que no se puso a prueba la alternancia postural entre bípedo y sedente en este estudio, la sugerencia de una alternancia entre ambas posturas en una jornada laboral queda solo como propuesta teórica basada y respaldada por la literatura científica y no necesariamente como un resultado derivado de los resultados finales de este estudio.

En suma, para futuros estudios, se sugiere adicionar herramientas biomecánicas y fisiológicas objetivas además de subjetivas. Asimismo, tomar en cuenta extender los tiempos de evaluación que realmente reflejen una jornada de trabajo real en el sector textil. Finalmente, considerar analizar de forma directa la alternancia entre

ambas posturas para poder medir el impacto de esta en el desempeño y calidad final del trabajo del operario.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a Fidelis O (29), se propone implementar mejoras ergonómicas que se ajusten tanto al entorno como a la ejecución de las tareas. Esto con el fin de disminuir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y de mejorar la eficiencia en aquellas tareas y labores que requieran destreza manual. Por ello, se recomienda realizar un rediseño ergonómico prioritario en los puestos de costura observados. Específicamente, la adecuación de la altura de la mesa y la reubicación de los pedales deben ser vistas como una intervención necesaria para asegurar una postura sedente funcional que mitigue la sobrecarga musculoesquelética detectada en los operarios de nuestra muestra.

Pese a que la postura bípeda evidenció una mayor sobrecarga física y una leve afección del desempeño, esto no implicó que los trabajadores permanezcan en posición sedente durante toda la jornada. La literatura en ergonomía, ha señalado que mantener una única postura estática, ya sea sentado o de pie, por períodos prolongados incrementan la carga sobre las estructuras musculoesqueléticas, dificulta el retorno venoso y reduce la variabilidad motora necesaria para preservar la eficiencia neuromuscular y el confort a largo plazo (8, 34). Los resultados del presente estudio sugieren que la postura bípeda en periodos cortos y controlados no afectó de manera significativa el desempeño ni incrementó de forma relevante la carga física, por lo que se consideró que podía incorporarse de forma alternada dentro de la jornada laboral. Siguiendo los lineamientos ergonómicos convencionales recomendados, se sugiere implementar pausas activas breves como, por ejemplo, alternar a la postura de pie cada 20 minutos o durante actividades de

soporte, tales como el planchado u organización del espacio de trabajo. Esta práctica busca la redistribución de las cargas mecánicas y la mejora de la oxigenación muscular y de esta forma disminuir la rigidez derivada de la postura prolongada sin que esto interfiera negativamente en la precisión necesaria para las labores de costura (24).

Tomando en cuenta los principios de la Terapia Ocupacional, la intervención se centra en evaluar el desempeño ocupacional mediante el estudio conjunto de la tarea, las características individuales y el entorno laboral (10). Por ello, los objetivos serían primero, identificar riesgos posturales críticos y, segundo, fomentar estrategias de compensación eficientes. Adicional a ello, se recomienda fortalecer la formación de los trabajadores en “higiene postural” con el propósito de brindarles estrategias que apoyen la prevención de sobrecargas físicas durante sus jornadas.

En suma, se sugiere que, para futuras investigaciones, se amplíe el tiempo de observación de la actividad de costura en los costureros independientes. Asimismo, que se incorporen herramientas que valoren objetivamente la fisiología humana, tales como como la electromiografía. De esta forma, la integración de pruebas permitiría cuantificar, con mayor exactitud, la carga física vinculada a cada postura y a analizar cómo la alternancia postural influye en la fatiga durante jornadas laborales extensas.

VII. CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio indican que el trabajo de costura en posición de pie produce una carga física mayor que el trabajo de costura sentado. El exceso de carga no solo se presentó en los pies, sino que también alcanzó niveles de alto peligro ergonómico según el método RULA. En la carga mental, las discrepancias eran escasamente notables, siendo más notables en la percepción del esfuerzo físico y en el puntaje global, sin cambios importantes en las otras dimensiones. También, se encontró que la precisión de la costura se redujo paulatinamente cuando la tarea se realizó de pie, lo que sugiere que la fatiga física puede ser negativa para el desempeño y para la ejecución de tareas que exigen un alto nivel de detallismo y atención.

La interpretación de nuestros resultados, bajo el marco del modelo Persona-Entorno-Ocupación revela una falta de ajuste en la configuración actual del puesto de trabajo: postura bípeda, al elevar la carga física, se convierte en una barrera para el desempeño eficiente. Por lo contrario, la posición sentada permite una mejor gestión de la demanda biomecánica. Al Analizar este fenómeno desde los principios biomecánicos, se hace evidente cómo la exposición constante a una postura inadecuada (de pie) desencadena un aumento crítico en el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, lo que condiciona directamente la calidad del rendimiento ocupacional en el área de costura.

Sin embargo, el análisis de este estudio necesita considerar sus obstáculos metodológicos, las cuales son las siguientes: en primer lugar, la estructura experimental corta (5-10 minutos por postura) solo permitirá examinar respuestas

instantáneas frente a la carga física, sin permitir ver los efectos acumulativos de jornadas prolongadas; en segundo lugar, el entorno del estudio es muy diferente a los contextos laborales informales donde el mobiliario no tiene ajustes. Esta diferencia en las condiciones laborales implica que los resultados apretados en el laboratorio deben trasladarse a la práctica con una visión crítica, teniendo en cuenta que el impacto real sobre la salud podría ser mayor debido a la falta de adaptabilidad del cargo de trabajo.

Ahora bien, aun cuando se verifica significancia estadística en la puntuación global de desempeño, la magnitud del efecto postural fue moderado, y no se extendió a las tareas específicas que se evaluaron. Este hallazgo nos invita a actuar con precaución: aunque la postura afecta a la precisión, no podemos afirmar que esta alteración sea capaz de comprometer de forma grave la rentabilidad económica ni la productividad del trabajador. Debido a esto, esta línea de investigación requiere una exploración más honda para entender los procesos esenciales entre la ergonomía del puesto y el rendimiento.

Finalmente, la investigación sugiere que la posición sentada permite un rendimiento más eficiente y con menos exigencia física en las de costura de precisión. Sin embargo, en lugar de mantener una postura que asegure que una es mejor que la otra, este estudio respalda la necesidad de incluir un método dinámico. Desde los comienzos de la Terapia Ocupacional y la ergonomía se comprobó que es mucho más productivo promover un entorno laboral que permita la alternancia postural.

Esta estrategia no sólo es equitativa con la carga física, sino que asegura que el trabajador pueda tener un desempeño y saludable, incluso en los entornos productivos más fuertes como los que hay en el sector textil en el Perú.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto de Estudios Económicos y Sociales. Reporte sectorial: industria textil y confecciones [Internet]. marzo de 2021. Disponible en: <https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2022/01/27-Industria-Textil-y-Confecciones.pdf>
2. Ministerio de Producción. Análisis Sectorial: Desempeño e importancia de la Industria de Textil y Confecciones [Internet]. 2025 de 2020. Disponible en: https://www.producempresarial.pe/wp-content/uploads/2025/04/309-PPT_Industria-Textil-y-Confecciones_rev03.04.2025.pdf?utm_source
3. Dormohammadi A, Mahdinia M, Rezaei-Hachesu V, Hokmabadi R. Association between Working Posture and Anthropometric Compatibility with Workstations among Female Tailors in North Khorasan Province, Iran. 2023;(260):270. doi:10.61186/johe.12.4.260
4. f Parvin, Rafiquzzaman, Md, Parvez, Md, Aziz, A. Ergonomic compatibility between sewing workstation and Bangladeshi apparel workers. Vol. 4. 2024;4(1234):1249. doi:<https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2385786>
5. Dianat I, Kord M, Yahyazade P, Karimi MA, Stedmon AW. Association of individual and work-related risk factors with musculoskeletal symptoms among Iranian sewing machine operators. noviembre de 2015. doi:10.1016/j.apergo.2015.04.017%20Full%20text%20linksCite
6. T. Sakthi Nagaraj, R. Jeyapaul, K. Mathiyazhagan. Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka. Vol. 70. marzo de 2013;70:70-83. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.01.006>
7. 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. enero de 2024. doi:10.1093/joccu/huiae007
8. Kroemer, KHE, Kroemer, HJ, Kroemer-Elbert, KE. Engineering physiology: Bases of human factors/ergonomics. 4ª ed. Alemania: Berlín: Springer; 2010.
9. Karl H.E. Kroemer. Fitting the Human: Introduction to Ergonomics. 6th ed. CRC Press; 2008. 464 p.
10. S Fuerte, P. Rigby, D. Stewart, M Ley, L Letts, B. Cooper. Aplicación del Modelo Persona-Entorno-Ocupación: una herramienta práctica. Vol. 66. 1999;66(3). doi:<https://doi.org/10.1177/000841749906600304> PubMed PMID: 10462885.
11. Braarud PØ. Investigating the validity of subjective workload rating (NASA TLX) and subjective situation awareness rating (SART) for cognitively complex human-machine work. Int J Ind Ergon. noviembre de 2021;86:103233. doi:10.1016/j.ergon.2021.103233

12. Sandra G. Hart, Lowell E. Staveland. Desarrollo de NASA-TLX (Índice de Carga de Tareas): Resultados de la Investigación Empírica y Teórica. Vol. 52. 1988. 183 p. doi:[https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9)
13. Marta Gómez-Galán, Ángel Jesús Callejón Ferre, José Pérez Alonso, Manuel Díaz-Pérez, Jesús Antonio Carrillo Castrillo. Riesgos musculoesqueléticos: Revisión bibliométrica de RULA. Vol. 12. 17 de junio de 2020;12. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph17124354> PubMed PMID: 32560566.
14. Halek RBA, Dev A, Chew KH, Hannan MA. Evaluation of Validity and Reliability of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Method in Research Experiment: A Systematic Review. Open J Saf Sci Technol. 2025;15(01):1-13. doi:[10.4236/ojsst.2025.151001](https://doi.org/10.4236/ojsst.2025.151001)
15. Antoine Frasier, Michaël Bertrand-Charette, Maxence Compagnat, Laurent J. Bouyer, Jean-Sébastien Roy. Validación de la escala Borg CR10 para la evaluación de la fatiga percibida del hombro durante tareas laborales. Vol. 116. abril de 2024;116. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104200>
16. Borg, Gunnar. Escalas de percepción de esfuerzo y dolor de Borg Gunnar Borg [Internet]. 8va ed. Champaign, IL: Cinética humana c1998. Disponible en: https://catalog.nlm.nih.gov/permalink/01NLM_INST/1fua1rm/alma998436213406676
17. Rajkishore Nayak, Rajiv Padhye. Tecnología de fabricación de prendas de vestir. Woodhead Publishing; 2015. doi:[10.1016/C2013-0-16494-X](https://doi.org/10.1016/C2013-0-16494-X)
18. Bangsbo J, Hellsten Y. Muscle blood flow and oxygen uptake in recovery from exercise. Acta Physiol Scand. febrero de 1998;162(3):305-12. doi:[10.1046/j.1365-201X.1998.0331e.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-201X.1998.0331e.x)
19. Bass JD, Marchant JK, De Sam Lazaro SL, Baum CM. Application of the Person–Environment–Occupation–Performance Model: A Scoping Review. OTJR Occup Ther J Res. julio de 2024;44(3):521-40. doi:[10.1177/15394492241238951](https://doi.org/10.1177/15394492241238951)
20. Yihun Jeong, Haeseok Jeong, Doo Won Han, Philjun Moon. Effects of postural loading during static posture holding on concurrent executive function task performance. Vol. 126. julio de 2025;126. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2025.104501>
21. Richelle Baker, Pieter Coenen, Erin Howie, Jeremy Lee, Ann Williamson, León Straker. Una descripción detallada de los efectos musculoesqueléticos y cognitivos a corto plazo de estar de pie durante períodos prolongados mientras se trabaja con computadoras en la oficina. Vol. 61. julio de 2018;61(7):890. doi:<https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1420825> PubMed PMID: 29388500.

22. Pieter Coenen, Lisa Willenberg, Sharon Parry, Joyce W. Shi, Lorena Romero, Diana M. Blackwood, et al. Asociaciones de la bipedestación prolongada con síntomas musculoesqueléticos: una revisión sistemática de estudios de laboratorio. 2017;318. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.08.024> PubMed PMID: 28863296.
23. Hunter SK, Enoka RM. Sex differences in the fatigability of arm muscles depends on absolute force during isometric contractions. *J Appl Physiol*. 1 de diciembre de 2001;91(6):2686-94. doi:10.1152/jappl.2001.91.6.2686
24. Park Jang-Ho, Divya Srinivasan. The effects of prolonged sitting, standing, and an alternating sit-stand pattern on trunk mechanical stiffness, trunk muscle activation and low back discomfort. Vol. 64. marzo de 2021;64(8):983-94. doi:<https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1886333> PubMed PMID: 33565921.
25. Becerra Alonso Alicia. BIOMECÁNICA. La Habana: Editorial Cujae; 2007.
26. Medina-Inojosa JR, Gomez Ibarra MA, Medina-Inojosa BJ, Supervia M, Jenkins S, Johnson L, et al. Effect of Active Workstations on Neurocognitive Performance and Typing Skills: A Randomized Clinical Trial. *J Am Heart Assoc*. 16 de abril de 2024;13(8):e031228. doi:10.1161/JAHA.123.031228
27. Chau JY, Daley M, Dunn S, Srinivasan A, Do A, Bauman AE, et al. The effectiveness of sit-stand workstations for changing office workers' sitting time: results from the Stand@Work randomized controlled trial pilot. *Int J Behav Nutr Phys Act*. diciembre de 2014;11(1):127. doi:10.1186/s12966-014-0127-7
28. Kowalsky RJ, Perdomo SJ, Taormina JM, Kline CE, Hergenroeder AL, Balzer JR, et al. Effect of Using a Sit-Stand Desk on Ratings of Discomfort, Fatigue, and Sleepiness Across a Simulated Workday in Overweight and Obese Adults. *J Phys Act Health*. 1 de octubre de 2018;15(10):788-94. doi:10.1123/jpah.2017-0639
29. Fidelis O. A Review of Ergonomics Interventions to Reduce Injury Risks and Improve Human Performance; Lessons for the Development of the Science in Nigeria.
30. Castillo-Escario Y, Kumru H, Valls-Solé J, García-Alen L, Vidal J, Jané R. Assessment of trunk flexion in arm reaching tasks with electromyography and smartphone accelerometry in healthy human subjects. *Sci Rep*. 8 de marzo de 2021;11(1):5363. doi:10.1038/s41598-021-84789-3
31. Rmadi N, Sellami I, Feki A, Jmal Hammami K, Masmoudi ML, Hajjaji M. Exploring multisite musculoskeletal symptoms among sewing machine operators in a tunisian leather and footwear industry using decision tree models. *Clin Epidemiol Glob Health*. mayo de 2024;27:101575. doi:10.1016/j.cegh.2024.101575

32. Kanniappan V, Palani V. Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Sewing Machine Workers in a Leather Industry. *J Lifestyle Med*. 31 de julio de 2020;10(2):121-5. doi:10.15280/jlm.2020.10.2.121
33. Dianat I, Karimi MA. Musculoskeletal symptoms among handicraft workers engaged in hand sewing tasks. *J Occup Health*. noviembre de 2016;58(6):644-52. doi:10.1539/joh.15-0196-OA
34. WILSON JOHN R., SHARPLES SARAH. *Evaluation of Human Work*, Fourth Edition. 4ta ed. CRC Press; 2015.

IX. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Tabla 1. Características generales de los participantes (n = 26)

Características	N (%)
Sexo	
Masculino	5 (19.2)
Femenino	21 (80.8)
Edad*	43.2 ± 11.9
Ocupación	
Costureros	26 (100)

* Media ± desviación estándar; mediana 49; rango 23–55

Tabla 2. Medias ($\pm$ DE) de la escala de Borg CR - 10 por segmento y postura, y resultados del modelo mixto

Segmento corporal	Sentado ($M \pm DE$)	De pie ($M \pm DE$)	Diferencia (β Pie-Sentado)	z	p-valor
Cuello	1.79 ± 1.95	2.12 ± 2.16	+0.33	0.87	0.387
Hombros	1.31 ± 2.01	1.33 ± 1.96	+0.02	0.09	0.927
Espalda alta	2.19 ± 2.45	2.40 ± 2.37	+0.21	0.79	0.428
Espalda baja	1.54 ± 2.32	1.75 ± 2.00	+0.21	0.81	0.418
Codo	0.14 ± 0.41	0.35 ± 1.06	+0.21	0.97	0.332
Mano	0.29 ± 0.72	0.44 ± 0.88	+0.15	0.42	0.675
Cadera	0.29 ± 0.67	0.75 ± 1.42	+0.46	1.73	0.083
Tobillo	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	-0.02	-0.1	0.916

Pie	0.00 ± 0.00	1.10 ± 0.38	+1.10	2.90	0.0037*
-----	-------------	-------------	-------	------	---------

Tabla 3. Distribución de niveles de riesgo ergonómico (RULA) según postura

Postura	Riesgo bajo (1–2)	Riesgo medio (3)	Riesgo alto (4)	$\chi^2(\text{gl})$	p
Sedente	181 (36.2 %)	283 (56.6 %)	36 (7.2 %)	60.24 (2)	< 0.001
Bípeda	202 (40.4 %)	186 (37.2 %)	112 (22.4 %)		

Tabla 4. Residuos corregidos (Z estandarizados) por nivel de riesgo y postura

Postura	Riesgo bajo (1–2)	Riesgo medio (3)	Riesgo alto (4)
Sedente	–0.76	+3.17 *	–4.42 *
Bípeda	+0.76	–3.17 *	+4.42 *

Tabla 5. Comparación de la carga percibida (NASA - TLX) entre posición sedente y bípeda mediante la prueba de Wilcoxon.

Dimensión	Posición sedente (Mediana) [IQR]	Posición bípeda (Mediana) [IQR]	Z	p	r
Exigencia mental	60.0 [20.0–163.8]	60.0 [21.2–107.5]	–1.82	0.301	0.36
Exigencia física	20.0 [2.5–56.2]	27.5 [6.2–116.2]	–2.60	0.048*	0.51
Exigencia temporal	20.0 [0.0–95.0]	40.0 [5.0–60.0]	–1.59	0.931	0.31
Rendimiento	165.0 [92.5–200.0]	200.0 [140.0–267.5]	–1.74	0.084	0.34
Esfuerzo	65.0 [20.0–147.5]	140.0 [37.5–180.0]	–2.57	0.053	0.5
Frustración	32.5 [0.0–115.0]	0.0 [0.0–127.5]	–2.68	0.5	0.53
Promedio global	37.0 [20.2–44.7]	40.7 [27.2–57.5]	–2.13	0.033*	0.42
Promedio sin peso	32.9 [23.7–45.0]	35.4 [24.4–51.6]	–0.60	0.778	0.12

Tabla 6. Desempeño en costura por tipo de tarea y postura (sedente vs. bípeda)

Variable	Sedente M (DE)	Bípeda M (DE)	Diferencia media	IC95%	t	p	d
Costura espiral	18.3 (2.1)	17.4 (2.3)	-0.9	[-1.8, 0.0]	-2.1	0.051	0.41
Costura bolsillo	16.1 (2.5)	15.4 (2.6)	-0.7	[-1.6, 0.2]	-1.5	0.148	0.29
Total	34.4 (4.0)	32.8 (4.1)	-1.6	[-2.7, -0.4]	-2.8	0.01	0.55

ANEXOS

Anexo 1. Ficha protocolar de ejecución

DATOS GENERALES:			
Participante N°: 1	Nombres y Apellidos:		Edad: Sexo:
Fecha:	Hora:	Nivel de temperatura:	Nivel de sonido:
Investigadora:			
PROCEDIMIENTO			
PATRÓN DE SECUENCIA ☐ A - B*	Condición inicial: Sentado		
FAMILIARIZACIÓN (20 min)	Altura mesa sedente: _____ cm	Altura mesa bípedo: _____ cm	
Actividad	Tiempo empleado	Observaciones	
Espiral (5 min)	_____ min		
Bolsillo (10 min)	_____ min		
Evaluaciones post-condición 1	Borg: ☐ Sedente ☐ Bípedo	NASA TLX: ☐ Fichas ☐ Escala	
Primer descanso:		☐ 10 min	
	Segunda condición: De pie		
Actividad	Tiempo empleado	Observaciones	
Espiral (5 min)	_____ min		
Bolsillo (10 min)	_____ min		
Evaluaciones post-condición 2	Borg: ☐ Sedente ☐ Bípedo	NASA TLX: ☐ Fichas ☐ Escala	
Descanso final:		☐ 10 min	

NASA TLX

Instrucciones:
Marque con una X el cuadro que mejor represente su experiencia durante la tarea. Cada fila tiene 20 cuadros que representan valores de 0 a 100, en incrementos de 5 puntos. El extremo izquierdo corresponde al valor mínimo y el derecho al máximo, según la etiqueta indicada en cada dimensión.

Participante: _____ Fecha: _____
_____/_____/_____ Condición evaluada: [] De pie

Demanda Mental

¿Cuánta actividad mental y perceptiva requirió la tarea? (pensar, decidir, recordar, buscar,
calcular) Baja □ Alta

Demanda Física

¿Cuánta actividad física fue necesaria? (empujar, tirar, mover partes del cuerpo)

Baja □ Alta

Demanda Temporal

¿Cuánta presión de tiempo sentiste para completar la tarea?

Baja □ Alta

Rendimiento

¿Qué tan bien crees que realizaste la tarea?

Muy mal □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ Perfecto

Esfuerzo

¿Cuánto esfuerzo tuviste que poner para lograr tu nivel de rendimiento?

Bajo □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ Alto

Frustración

¿Qué tanto te sentiste inseguro, irritado, estresado o molesto durante la tarea?

Baja □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ Alta

FICHA NASA TASK

En el siguiente cuadro debe marcar con un círculo, cuál aspecto del par presentado contribuye más a la carga de la tarea.

Participante: _____ Fecha: _____

_____/_____/_____
Condición evaluada: [] Sentado

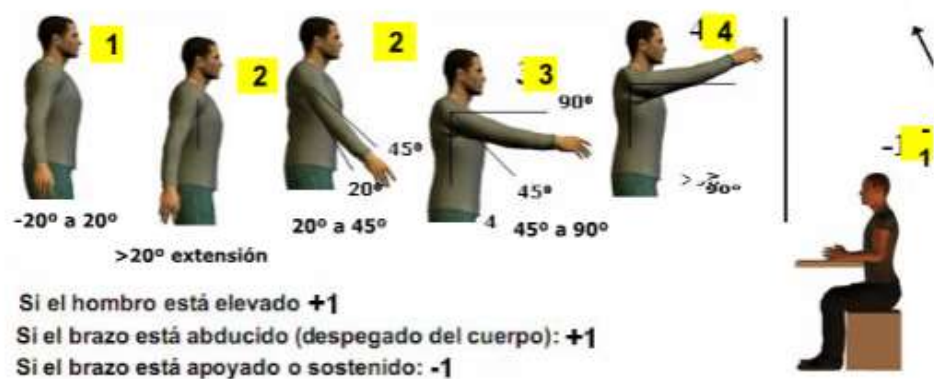
Exigencias Mentales Exigencias Físicas	Exigencias Físicas Exigencias Temporales	Exigencias Temporales Esfuerzo
Exigencias Mentales Exigencias Temporales	Exigencias Físicas Rendimiento	Exigencias Temporales Nivel de Frustración
Exigencias Mentales Rendimiento	Exigencias Físicas Esfuerzo	Rendimiento Esfuerzo
Exigencias Mentales Esfuerzo	Exigencias Físicas Nivel de Frustración	Rendimiento Nivel de Frustración
Exigencias Mentales Nivel de Frustración	Exigencias Temporales Rendimiento	Esfuerzo Nivel de Frustración

Anexo 3. Método RULA (Hoja de datos)

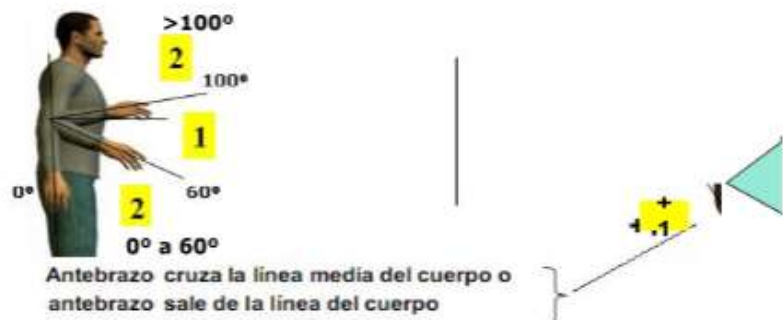
MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:



Puntuación del antebrazo:



Puntuación de la muñeca:



ESPIRAL SEDENTE



ESPIRAL SEDENTE



BOLSILLO SEDENTE



BOLSILLO SEDENTE



ESPIRAL BIPEDO



ESPIRAL BIPEDO



Anexo 4. Escala de Borg - CR10

ESCALA DE BORG - CR10

Partecipante: _____

Fecha: ____/____/____ Condición evaluada: Sentado

Instrucciones para el participante:

Indica qué tan intenso fue el malestar, tensión o dolor que sentiste en cada parte del cuerpo durante la tarea.

Usa la escala de 0 a 10, donde:

0 = Nada en absoluto

0,5 = Muy, muy poco

1 = Muy poco

2 = Poco

3 = Moderado

4 = Algo fuerte

5 = Fuerte

7 = Muy fuerte

10 = Máximo imaginable (referencia personal: dolor o molestia que te obligaría a detenerte)

[illegible]

Anexo 5. Ficha de desempeño de Costureros para postura sedente y bípedo

FICHA DE DESEMPEÑO DE COSTUREROS

Datos del participante evaluado:

- Participante número: _____
- Condición de postura: **Sedente**

Fecha: ____ / ____ / ____

Escala de puntuación:

1 = Muy deficiente | 2 = Deficiente | 3 = Aceptable | 4 = Excelente

Criterio	Descripción	Costura 1: Espiral	Observaciones	Costura 2: Bolsillo	Observaciones
Rectitud de la costura	Puntadas alineadas sin ondulaciones ni desviaciones. En curvas: fluidez continua; en bordes: simetría y continuidad.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	
Uniformidad de las puntadas	Consistencia en longitud, separación y tensión. Puntadas similares en tamaño y espaciado.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	
Acabado de bordes	Remate prolijo, sin hilos sueltos ni deshilachados; bordes uniformes y firmes.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	
Manejo del material	Manipulación de la tela sin arrugas, pliegues o deformaciones. Correcto posicionamiento.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	
Calidad general	Valoración global considerando precisión, estética y funcionalidad del resultado final.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	

Resultados parciales **sedente:**

Costura	Puntaje total (máx. 20)
Espiral	
Bolsillo	

Valoración global del participante en **sedente:**

Puntaje total combinado (máx. 40): _____

Rangos de interpretación:

- **34 – 40 puntos:** Excelente → Producto de alta calidad, preciso y funcional.
- **26 – 33 puntos:** Bueno → Cumple adecuadamente, con pequeños detalles por mejorar.
- **18 – 25 puntos:** Regular → Presenta varias inconsistencias que afectan la calidad.
- **10 – 17 puntos:** Deficiente → Múltiples errores que comprometen acabado y funcionalidad.

Valoración global **sedente:** _____

Anexo 6. Cámara Nikon D3400



Anexo 7. Escritorio elevable eléctrico



Anexo 8. Máquina Janome DC6100



Anexo 9. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
<i>Título del estudio:</i>	“Efectos de la posición de trabajo sobre la carga física y mental de costureros al desempeñar actividades de costura a máquina”
<i>Investigador (a):</i>	Blanco Soria, María Alejandra Jiménez Díaz, María Jesús Yauri Chonón, María de Jesús
<i>Institución:</i>	

Propósito del estudio:

Lo estamos invitando a participar en un estudio desarrollado por estudiantes e investigadores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Este estudio tiene como objetivo investigar cómo afecta la posición en la que se trabaja (sentado o de pie) en la actividad de costura a máquina, especialmente en lo que respecta al esfuerzo físico, mental y al desempeño del trabajo.

Queremos entender cómo se siente una persona cuando realiza su trabajo en distintas posturas, con el fin de proponer mejoras en las condiciones laborales y así cuidar la salud y el bienestar de quienes trabajan en el sector textil contribuyendo a la prevención de molestias y lesiones musculoesqueléticas.

Procedimientos:

Si usted decide participar, el estudio se desarrollará en una sola visita que durará aproximadamente una hora y media en la cual se harán diferentes experiencias relacionadas a su trabajo cotidiano en el sector textil. Como mencionamos el objetivo es investigar cómo afecta la posición en la que se trabaja (sentado o de pie) en la actividad de costura a máquina, especialmente en lo que respecta al esfuerzo físico, mental y al desempeño del trabajo. Para medir el esfuerzo físico y mental, así como el nivel de desempeño se emplearán diferentes instrumentos los cuales describimos a continuación

- **Método RULA:** este instrumento permitirá analizar la postura corporal, sin embargo, su aplicación no implica ningún tipo de actividad extra o esfuerzo, es básicamente un instrumento que usaremos a partir del video registrado de su actividad para analizar netamente las posturas que utiliza.
- **Escala de BORG (CR-10):** esta escala permite medir su esfuerzo muscular percibido. Esto significa que usted puntuará del 0 al 10 en cuestionario cuanto esfuerzo requirió para hacer la actividad. Este esfuerzo se traduce en 0 como ningún esfuerzo y 10 un esfuerzo máximo. Se le consultará sobre el esfuerzo en hombros, cuello, espalda alta y baja, codo, manos y muñecas.
- **NASA TLX:** Este cuestionario nos permitirá medir la carga mental percibida. Este instrumento es un cuestionario en donde usted responderá a preguntas relacionado al esfuerzo mental empleado y puntuará cuanto esfuerzo mental aplicó. No se preocupe que no requiere de ningún esfuerzo físico ni mental que pueda generarle alguna molestia, es un cuestionario sencillo.
- **Ficha de desempeño:** Esta ficha permitirá registrar la precisión y calidad del trabajo realizado por lo que se evaluará el resultado. Esto se realizará posterior al trabajo final de la experiencia. No se preocupe que no existe un patrón ideal de costura es solo para ver el detalle de su costura sin juzgar su desarrollo. Recuerde que sus resultados son personales y anónimos, no se harán comparaciones.

A continuación, se describirán los procedimientos que aplicaremos para su participación en el estudio. Lo que haremos es lo siguiente:

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
<i>Título del estudio:</i>	“Efectos de la posición de trabajo sobre la carga física y mental de costureros al desempeñar actividades de costura a máquina”
<i>Investigador (a):</i>	Blanco Soria, María Alejandra Jiménez Díaz, María Jesús Yauri Chonón, María de Jesús
<i>Institución:</i>	

1. **Bienvenida y explicación del estudio:**

Al llegar, le daremos la bienvenida y le explicaremos nuevamente en qué consiste el estudio con detalle, así si tiene alguna duda podríamos resolverlo y aclararlo. Si está de acuerdo, podrá firmar el consentimiento para participar.

2. **Fase de práctica (familiarización):**

Antes de empezar con la evaluación, le mostraremos el espacio de trabajo y la máquina de coser que se usará. Luego, podrá practicar unos minutos para familiarizarse con el lugar, regular la altura de la mesa según su comodidad y realizar algunas costuras simples para que se sienta seguro/a.

3. **Primera actividad de costura:**

Se le indicará si empezará sentado o de pie. Esta condición será decidida por el investigador y podría ser en cualquier orden. La actividad que realizará consistirá en hacer dos tipos de costuras durante 15 minutos:

- Una costura en espiral sobre una tela circular.
- Una costura de un bolsillo tipo parche sobre otra tela.

4. Luego de completar estas tareas, se **aplicarán las cuatro evaluaciones** previamente explicadas (RULA, NASA TASK TLX, ESCALA DE BORG CR-10 Y FICHA DE DESEMPEÑO). La aplicación tendrá una duración máxima de 10 minutos.

5. **Descanso:**

Tendrá un período de descanso antes de continuar con la siguiente posición. Este descanso es de 10 minutos aproximadamente, esto con la finalidad que no genere ningún tipo de sobreesfuerzo que afecte la siguiente actividad. Una vez terminado esta actividad ahora volverá a hacerlas, pero en otra posición que como se mencionó será de acuerdo a lo señalado por los investigadores. Después del descanso y listo, realizará las mismas tareas de costura ahora en posición de pie:

- Costura en espiral sobre tela circular.
- Costura de un bolsillo en una camisa.

6. Posteriormente, se **repetirán las mismas evaluaciones** (RULA, NASA TLX, ESCALA DE BORG CR-10 y ficha de desempeño). La aplicación tendrá una duración máxima de 10 minutos.

7. **Descanso final:**

Se le ofrecerá un último descanso antes de concluir el proceso.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
<i>Título del estudio:</i>	“Efectos de la posición de trabajo sobre la carga física y mental de costureros al desempeñar actividades de costura a máquina”
<i>Investigador (a):</i>	Blanco Soria, María Alejandra Jiménez Díaz, María Jesús Yauri Chonón, María de Jesús
<i>Institución:</i>	

Historial laboral

El proyecto se realizará con costureros y costureras independientes, es decir, aquellos que realicen trabajos de costura a máquina por cuenta propia, ya sea desde su domicilio, talleres pequeños o espacios compartidos, sin vínculo contractual con una empresa formal.

¿Es usted un costurero o costurera independiente?

Sí () No ()

Grabación de video o fotos (si autoriza):

Durante la actividad de costura, se realizará una grabación de video de su postura corporal, sin mostrar su rostro, con el único propósito de aplicar el método RULA, una herramienta estandarizada que permite analizar la carga física asociada a su postura de trabajo.

Estas grabaciones no serán difundidas ni compartidas y estarán almacenadas en carpetas digitales seguras con acceso restringido al equipo investigador. Se eliminarán al finalizar el estudio o tras un máximo de 5 años, si usted autoriza su uso para investigaciones futuras. Si usted no autoriza la grabación, podrá participar en el estudio, pero no será posible aplicar el análisis postural con RULA, lo cual limitará parcialmente los objetivos técnicos de la investigación.

¿Usted autoriza la grabación de esta reunión?

Sí () No ()

Durante la grabación en video, en la que se registrará el proceso de costura, usted no podrá nombrar a personas, facultades, instituciones y/o cualquier información que pudieran afectar o dañar la honra de terceros. En caso de que esto sucediera, tendremos que eliminar esa información del archivo en presencia de usted, conservando únicamente los registros pertinentes en formato virtual y/o físico según lo establecido en los criterios éticos del estudio.

Riesgos:

Este estudio representa **riesgos mínimos**. Podría experimentar fatiga leve o incomodidad temporal, similares a los que ocurren habitualmente durante una jornada de trabajo. Usted podrá solicitar descansos adicionales o retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas.

Beneficios

Al participar en este estudio, usted podrá recibir información valiosa sobre su postura de trabajo y la carga física que implica realizar actividades de costura a máquina. Esto podría ayudarlo a tomar conciencia sobre su salud postural y a mejorar sus condiciones de trabajo en el futuro.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
<i>Título del estudio:</i>	“Efectos de la posición de trabajo sobre la carga física y mental de costureros al desempeñar actividades de costura a máquina”
<i>Investigador (a):</i>	Blanco Soria, María Alejandra Jiménez Díaz, María Jesús Yauri Chonón, María de Jesús
<i>Institución:</i>	

Además:

- Se le entregará un folleto informativo con recomendaciones básicas de ergonomía, adaptadas a su realidad como costurero/a independiente.
- Al finalizar la recolección de datos, se le invitará a participar en una capacitación grupal gratuita enfocada en el cuidado postural, organización del espacio de trabajo, selección de mobiliario adecuado y la importancia de realizar pausas activas durante su jornada laboral.
- Esta capacitación será brindada desde el enfoque de terapia ocupacional, con consejos prácticos y aplicables a su día a día.
- No tendrá que pagar nada por participar en el estudio, ni deberá usar sus propios materiales.
- Además de los beneficios personales, usted estará contribuyendo con una investigación que busca generar evidencia científica para promover mejores prácticas ergonómicas en el trabajo de costura, lo cual puede ayudar a prevenir lesiones musculoesqueléticas en más personas del rubro textil como usted.

Costos y compensación

Participar en este estudio no le generará ningún gasto. Usted no deberá pagar nada y no se le entregará dinero como compensación.

Confidencialidad:

Toda la información que usted brinde será tratada de forma confidencial y anónima. Su nombre no aparecerá en ningún informe ni publicación. Los datos serán identificados con códigos y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.

PERMISO PARA RECONTACTO EN FUTURAS INVESTIGACIONES

Nos gustaría guardar su número de contacto (celular o correo) por un máximo de 3 años, por si en el futuro deseamos invitarlo a participar en otros estudios similares.

Autorizo a que almacenen mis datos de contacto por 3 años para que me re contacten e inviten a futuros estudios. (Después de este periodo de tiempo se eliminarán los datos de contacto).

SI () NO ()

USO FUTURO DE INFORMACIÓN

También deseamos guardar los datos obtenidos en este estudio por un máximo de 10 años, para que puedan ser utilizados en otras investigaciones sobre condiciones de trabajo y salud ocupacional. Sus datos seguirán siendo anónimos y estarán protegidos. Cualquier nuevo estudio que los utilice deberá ser aprobado por un

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
<i>Título del estudio:</i>	“Efectos de la posición de trabajo sobre la carga física y mental de costureros al desempeñar actividades de costura a máquina”
<i>Investigador (a):</i>	Blanco Soria, María Alejandra Jiménez Díaz, María Jesús Yauri Chonón, María de Jesús
<i>Institución:</i>	

Comité de Ética.

Autorizo a tener mis datos almacenados por 10 años para un uso futuro en otras investigaciones. (Después de este periodo de tiempo se eliminarán).

SI () NO ()

Derechos del participante:

Si decide participar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame al *coordinador del estudio*, al teléfono [REDACTED].

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Dr. Manuel Raúl Pérez Martinot, presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al teléfono 01-3190000 anexo 201355 o al correo electrónico: orvei.ciei@oficinas-upch.pe

Asimismo, puede ingresar a este enlace para comunicarse con el Comité Institucional de Ética en Investigación UPCH: <https://investigacion.cayetano.edu.pe/etica/ciei/consultasquejas>

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
<i>Título del estudio:</i>	“Efectos de la posición de trabajo sobre la carga física y mental de costureros al desempeñar actividades de costura a máquina”
<i>Investigador (a):</i>	Blanco Soria, María Alejandra Jiménez Díaz, María Jesús Yauri Chonón, María de Jesús
<i>Institución:</i>	

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Nombres y Apellidos Participante	Firma	Fecha y Hora
Nombres y Apellidos Testigo (si el participante es analfabeto	Firma	Fecha y Hora
Nombres y Apellidos Investigador	Firma	Fecha y Hora

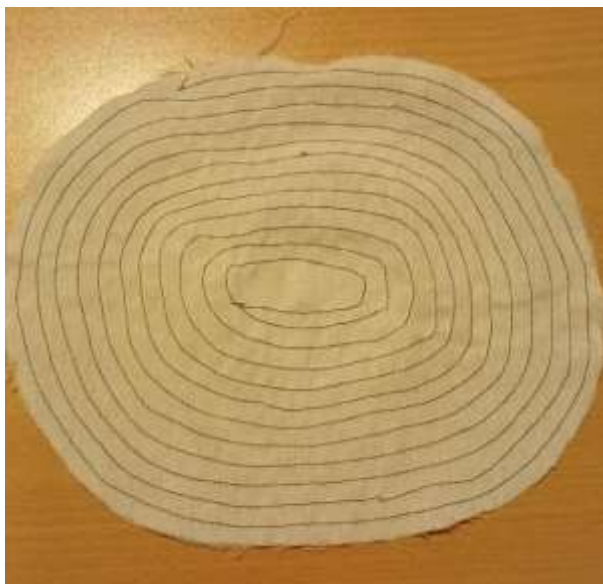
Anexo 10. Silla de escritorio con reposapiés



Anexo 11. Ambiente de ejecución del estudio



Anexo 12. Costura en espiral en tela circular - tela drill



Anexo 13. Costura de un bolsillo de camisa - tela drill



Anexo 14. Tabla de definición operacional de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	FUENTE DE INFORMACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Posición de trabajo	-	Posición adoptada por los trabajadores para desarrollar la actividad de costura en máquina.	Sentado y de pie.	Cualitativo	Observación directa	Nominal
Variable dependiente 1: Carga física	Carga postural	Es la respuesta en términos de postura de los usuarios ante la demanda y condiciones de la tarea.	Grupo A y grupo B.	Cuantitativo	Instrumento RULA	De intervalo (niveles de acción del 1 al 4)
	Percepción del esfuerzo	El nivel de esfuerzo percibido por los usuarios ante la demanda de la actividad.	Hombros, cuello, espalda alta y baja, codo, manos, muñecas, caderas, rodillas y tobillo y pie.	Cuantitativo	Escala de Borg CR-10	De intervalo
Variable dependiente 2: Carga mental	-	Es la respuesta en términos de esfuerzo mental de los usuarios ante la demanda y condiciones de la tarea.	Exigencia física, mental, exigencia de tiempo, rendimiento, frustración, esfuerzo físico mental.	Cuantitativo	NASA Task Load Index	De intervalo (niveles de acción del 1 al 1000)

Variable dependiente 3: Desempeño	Tiempo de ejecución	Intervalo que transcurre desde que el sujeto inicia la tarea de cosido hasta que finaliza la prueba.	Tiempo en minutos	Cuantitativo	Cronómetro	Numérica, de razón
	Calidad de costura	Conjunto de características técnicas y estéticas que determina si una costura cumple con los estándares requeridos.	Número de Puntadas sujetas, líneas rectas correcta.	Cualitativo	Experto en costura-Listado de verificación	Numérica, de razón

Anexo 15. Tabla de cálculo del tamaño muestral para el proyecto

Tamaño de la muestra para comparar dos medias			
Información de entrada			
Intervalo de confianza (2 lados)	95%		
Potencia	80%		
Razón del tamaño de la muestra (Grupo2/ Grupo 1)	1		
	Grupo 1	Grupo 2	Diferencia
Media	3.4	4.2	-0.8
Desviación estándar	0.6	0.8	
Varianza	0.36	0.64	
Tamaño de muestra del grupo 1	13		
Tamaño de muestra del grupo 2	13		
Tamaño total de la muestra	26		
Diferencia entre medias			
Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSMean			
Imprimir desde el navegador con ctrl-P			
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa			