



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

INFORME DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD
ESCAPULAR Y LONGITUD FUNCIONAL DEL MÚSCULO PECTORAL MENOR
EN TRABAJADORES DE OFICINA”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Fisioterapia

Autora: Travez Palma Stefanny Elizabeth

Tutora: Lic.Mg. Peñafiel Luna Andrea Carolina

Ambato – Ecuador

Junio 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del proyecto de investigación sobre el tema: “**ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD ESCAPULAR Y LONGITUD FUNCIONAL DEL MÚSCULO PECTORAL MENOR EN TRABAJADORES DE OFICINA**” 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, Junio 2026

LA TUTORA



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ANDREA CAROLINA
PEÑAFIEL LUNA**

.....
Lic.Mg. Peñafiel Luna Andrea Carolina

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “**ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD ESCAPULAR Y LONGITUD FUNCIONAL DEL MÚSCULO PECTORAL MENOR EN TRABAJADORES DE OFICINA**” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Junio 2026

LA AUTORA



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**STEFANNY ELIZABETH
TRAVEZ PALMA**

.....

Travez Palma Stefanny Elizabeth

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 autora.

Ambato, Junio 2026

LA AUTORA



Travez Palma Stefanny Elizabeth

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe de trabajo de investigación, sobre el tema “**ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD ESCAPULAR Y LONGITUD FUNCIONAL DEL MÚSCULO PECTORAL MENOR EN TRABAJADORES DE OFICINA**”, de Travez Palma Stefanny Elizabeth, estudiante de la carrera de Fisioterapia.

Ambato, Junio 2026

Para constancia firman:

.....

PRESIDENTE (A)

.....

DELEGADO (A)

.....

DELEGADO (A)

DEDICATORIA

Con inmensa gratitud, amor y fe, dedico este logro a Dios y a la Virgencita del Cisne, por haber sido mi fortaleza y compañía durante cada etapa de este camino. Gracias por iluminar mi vida, sostenerme en los momentos de debilidad y darme la sabiduría, paciencia y perseverancia necesarias para no rendirme jamás. Este sueño cumplido es el reflejo de todas las bendiciones que han puesto en mi vida.

A mis queridos padres, Rubén y Lourdes, por ser el pilar fundamental de mi vida, por su amor incondicional, esfuerzo y sacrificio constante para verme cumplir cada una de mis metas. Gracias por apoyarme en los momentos más difíciles, por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba y por enseñarme el valor de la perseverancia, la responsabilidad y la dedicación. Todo este esfuerzo y logro también les pertenece, porque sin ustedes nada de esto habría sido posible

A mi hermana, Maritza, por ser una de las personas más importantes en mi vida, por acompañarme en cada etapa con su cariño, apoyo y palabras de aliento. Gracias por compartir conmigo risas, momentos difíciles y por estar siempre presente cuando más lo necesita.

A toda mi familia, por sus consejos, oraciones y apoyo incondicional, por impulsarme a seguir adelante y recordarme siempre que con esfuerzo y fe todo se puede alcanza

Y, de manera muy especial, a mis angelitos que hoy me cuidan desde el cielo. Aunque ya no estén físicamente conmigo, su amor, recuerdos y enseñanzas permanecen vivos en mi corazón. Sé que, desde algún lugar, comparten conmigo la felicidad de este momento tan importante y que su bendición me acompaña.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgencita del Cisne, por haberme guiado y bendecido durante toda mi formación académica. Gracias por darme fortaleza, paciencia y sabiduría para afrontar cada reto y permitirme culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mi mamá, Lourdes, por ser mi ejemplo de amor, paciencia y fortaleza. Gracias por sus palabras de aliento, por cada sacrificio realizado para verme cumplir mis metas y por acompañarme siempre con sus oraciones, cariño y apoyo incondicional.

A mi papá, Rubén, por enseñarme el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia. Gracias por confiar siempre en mí, por motivarme a seguir adelante y por brindarme su apoyo en cada etapa de mi vida. Su amor ha sido mi mayor fortaleza. Este logro también lleva el reflejo de todo lo que me ha enseñado.

A esa persona incondicional que, durante este último año, ha sido mi mayor fuente de amor, apoyo y fortaleza. Gracias por su paciencia infinita y por sus palabras de aliento en los momentos de frustración. Su comprensión y apoyo han sido el impulso que necesitaba para seguir adelante.

A mis amigos que me dejó la universidad, por ser el escape necesario, la mano amiga y la fuente de risas en medio de la presión académica. Gracias por cada momento compartido y por hacer más especial esta etapa de mi vida.

A mi tutora, la Lic. Mg. Andrea Carolina Peñafiel Luna, por su excepcional dirección y paciencia. Su conocimiento, la claridad de sus correcciones y su confianza constante en mis capacidades han sido la guía luminosa a lo largo de este proyecto.

Finalmente, agradezco a todas las personas que formaron parte de este camino y contribuyeron de una u otra manera al desarrollo de esta meta tan importante en mi formación profesional como futura fisioterapeuta.

TABLA GENERAL DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHO DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Antecedentes Investigativos 20 artículos	3
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
2.2. Otros Materiales.....	13
2.3. Métodos.....	14
2.4. Técnica.....	14
2.5. Población y muestra	14
2.6. Hipótesis o pregunta de investigación	15
2.7. Descripción de la investigación	15
2.8. Sistematización de la información	15
2.9. Aspectos Bioéticos	17
CAPÍTULO III	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
3.1. Análisis e interpretación de resultados	19
3.2. Discusión.....	23
CAPÍTULO IV	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
4.1. Conclusiones	26
4.2. Recomendaciones	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28

ANEXOS	35
Anexo 1 – Aprobación de Ceish	35
Anexo 2: Consentimiento Informado	37
Anexo 4. Recolección de datos.....	41
Anexo 5. Instrumentos de evaluación clínica.....	41

Indice de Tablas

Tabla 1 Características sociodemográficas y laborales	19
Tabla 2 Estadísticos descriptivos de la movilidad escapular mediante LSST	20
Tabla 3 Estadísticos descriptivos del IPM en decúbito supino.....	20
Tabla 4 Estadísticos descriptivos del índice de pectoral menor en bipedestación.....	21
Tabla 5 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	21
Tabla 6 Correlación entre IPM bilateral y movilidad escapular.....	22

“ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD ESCAPULAR Y LONGITUD FUNCIONAL DEL MÚSCULO PECTORAL MENOR EN TRABAJADORES DE OFICINA”

Autora: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Tutora: Lic. Mg. Andrea Carolina Peñafiel Luna

Fecha: Junio, 2026

RESUMEN

El presente estudio analizó la relación entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina de la COAC Maquita Cushun Ltda. La investigación respondió a la necesidad de comprender alteraciones biomecánicas asociadas al trabajo sedentario. La permanencia frente al computador puede favorecer posturas sostenidas del cuello y los hombros. También puede modificar el comportamiento funcional de la cintura escapular. Se aplicó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental y alcance correlacional. La muestra estuvo conformada por 30 trabajadores administrativos de ambos sexos. La movilidad escapular se evaluó mediante el Test de Deslizamiento Escapular Lateral. La longitud funcional del pectoral menor se midió con el Índice de Posición del Pectoral Menor. Los resultados mostraron mayores diferencias escapulares en las posiciones de 45° y 90° de abducción. La mayor diferencia promedio del test escapular fue de 1,67 cm. El índice de pectoral menor presentó valores compatibles con acortamiento en parte de la muestra. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre la movilidad escapular y la longitud funcional del pectoral menor. Se concluye que ambas variables deben valorarse dentro de una evaluación fisioterapéutica integral del complejo hombro-escápula.

PALABRAS CLAVES: BIOMECÁNICA, DISQUINESIA ESCAPULAR, PECTORAL MENOR, TRABAJADORES DE OFICINA, TRABAJO SEDENTARIO.

TECNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
HEALTH SCIENCES FACULTY
PHYSIOTHERAPY CAREER

**“BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN
SCAPULAR MOBILITY AND THE FUNCTIONAL LENGTH OF THE
PECTORALIS MINOR MUSCLE IN OFFICE WORKERS”**

Author: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Tutora: Lic. Mg. Andrea Carolina Peñafiel Luna

Date: Junio, 2026

ABSTRACT

This study analysed the relationship between scapular mobility and the functional length of the pectoralis minor muscle in office workers at COAC Maquita Cushun Ltda. The research addressed the need to understand biomechanical alterations associated with sedentary work. Prolonged sitting in front of a computer can lead to sustained postures of the neck and shoulders. It may also alter the functional behaviour of the shoulder girdle. A quantitative approach was applied, using a non-experimental design with a correlational scope. The sample consisted of 30 administrative workers of both sexes. Scapular mobility was assessed using the Lateral Scapular Glide Test. The functional length of the pectoralis minor was measured using the Pectoralis Minor Position Index. The results showed greater scapular differences at 45° and 90° abduction positions. The largest average difference in the scapular test was 1.67 cm. The pectoralis minor index showed values consistent with shortening in part of the sample. No statistically significant relationship was found between scapular mobility and the functional length of the pectoralis minor. It is concluded that both variables should be assessed as part of a comprehensive physiotherapeutic evaluation of the shoulder-scapular complex.

KEYWORDS: BIOMECHANICS, SCAPULAR DYSKINESIA, PECTORAL MINOR, OFFICE WORKERS, SEDENTARY WORK.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de oficina impone al sistema musculoesquelético una demanda particular: pocas exigencias de fuerza, pero largos periodos de postura sostenida (1,2). La permanencia frente al computador, el uso continuo del teclado y el ratón, la sedestación prolongada y la reducción de la variabilidad postural pueden modificar la organización mecánica del complejo escapulotorácico (3,4). La posición adelantada de la cabeza y la antepulsión de hombros no constituyen solo una característica postural frecuente, sino una condición que puede alterar la relación entre movilidad, estabilidad y control del miembro superior durante la jornada laboral (5). A nivel mundial, la prevalencia anual de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre los usuarios de computadoras varió del 33,8 al 95,3 % en los últimos años (6,7).

La movilidad escapular es un componente decisivo en el funcionamiento del hombro, porque permite que la escápula acompañe los movimientos del brazo y mantenga una orientación adecuada de la cavidad glenoidea (8). En el trabajo de oficina existe una fuerte relación entre movilidad/posición anómala de la escápula. La alta prevalencia de alteraciones en el movimiento de la escapula se vincula a posturas prolongadas, hombros redondeados y ergonomía inadecuada (9). Cuando el desplazamiento escapular se modifica pueden aparecer patrones de movimiento menos eficientes, limitaciones funcionales o signos compatibles con discinesia escapular (10). Por ello, evaluar la movilidad escapular en trabajadores de oficina permite identificar alteraciones asociadas a las demandas posturales del trabajo sedentario.

El músculo pectoral menor adquiere relevancia biomecánica por su influencia sobre la posición anterior de la escápula (11). Una reducción de su longitud funcional puede asociarse con protracción escapular, inclinación anterior y rotación interna, condiciones que modifican la alineación del complejo hombro-escápula (12,13). En trabajadores que permanecen varias horas con los brazos adelantados frente al computador, esta musculatura puede presentar restricciones funcionales relacionadas con la postura mantenida (3,14). Sin embargo, la presencia de una menor longitud del pectoral menor no debe interpretarse de forma aislada, sino dentro del comportamiento global de la cintura escapular.

Aunque la movilidad escapular y la longitud funcional del pectoral menor suelen evaluarse como componentes separados, ambas variables forman parte de un mismo sistema biomecánico (11,15,16). La escápula necesita desplazarse con libertad y control para mantener la eficiencia del hombro (9,11), mientras que el pectoral menor puede condicionar su posición por su relación anatómica con el proceso coracoides (12,13) . Esta interacción resulta especialmente relevante en trabajadores de oficina, debido a que las posturas mantenidas de sedestación y hombros adelantados podrían favorecer restricciones musculares anteriores y modificaciones en el movimiento escapular (1,10).

A pesar de que se han descrito alteraciones posturales y molestias musculoesqueléticas en poblaciones sedentarias. Se requiere mayor precisión sobre la relación entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina. Este vacío limita la comprensión de cómo una posible restricción de la musculatura anterior del hombro se relaciona con el comportamiento funcional de la escápula. El presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina. Para ello, se evaluará la movilidad escapular mediante procedimientos biomecánicos estandarizados, con el fin de identificar posibles alteraciones asociadas a las demandas posturales del trabajo sedentario.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos 20 artículos

Moon et al. (2023) **“Neck and Shoulder Pain with Scapular Dyskinesis in Computer Office Workers”** examinó la prevalencia de disquinesia escapular (SD), dolor cervical y de hombro, y su relación con la discapacidad en trabajadores de oficina que utilizan computadoras. Fue un estudio transversal con 109 participantes, en quienes se aplicaron el Scapular Dyskinesis Test (SDT), el Lateral Scapular Slide Test (LSST), el índice de discapacidad cervical (NDI), el índice de dolor y discapacidad del hombro (SPADI) y escalas visuales análogas (VAS) de dolor. El 89.9% presentó SD, con un 59.6% en grado evidente. Los individuos con SD mostraron mayores puntuaciones en NDI ($p = 0.019$), VAS cervical ($p = 0.041$) y VAS de hombro dominante ($p = 0.043$), sin diferencias significativas en SPADI. El LSST fue menos sensible para detectar SD, aunque las distancias mayores se asociaron con SD más severa. Se concluyó que la SD es altamente prevalente en trabajadores informáticos, especialmente en presencia de dolor cervical, lo que sugiere una asociación clínicamente relevante entre disfunción escapular y trastornos musculoesqueléticos del cuello y hombros (17).

Melo et al. (2023) **“The influence of shoulder position during multi-joint exercises in the relative scapular muscles activity in symptomatic and asymptomatic conditions”** tuvo como objetivo evaluar la actividad relativa de los músculos escapulares durante ejercicios multiarticulares que combinan rotación externa del hombro, rotación del tronco y retracción escapular, en individuos con y sin dolor de hombro. Se realizó un estudio transversal con 41 participantes que ejecutaron ejercicios isométricos en abducción de hombro a 0° y 90° , con y sin soporte. Se utilizó electromiografía para registrar la actividad de los músculos trapecio superior, medio e inferior, y serrato anterior. El balance muscular escapular se evaluó mediante la razón de activación del trapecio superior respecto a los otros músculos. Los resultados mostraron que, en ambos grupos, la posición a 90° de abducción incrementó significativamente la activación del trapecio inferior (hasta 66% del MVIC) y del trapecio superior (hasta 15% del MVIC), sin diferencias relevantes entre grupos. Se concluye que los ejercicios multiarticulares en abducción a 90° mejoran la activación

muscular escapular, siendo útiles en programas terapéuticos, independientemente de la presencia de dolor (18).

Moon & Kim (2024) **“Scapular dyskinesis and lateral scapular slide tests to assess scapular dyskinesis with chronic neck pain in office workers”** tuvo como objetivo analizar la relación entre el test de disquinesia escapular y el Lateral Scapular Slide Test (LSST) en trabajadores de oficina con dolor cervical crónico. Participaron 83 empleados con dolor cervical persistente, evaluados mediante un test de disquinesia escapular en tres grados (normal, sutil y evidente), el LSST en tres posiciones, el índice de discapacidad cervical (NDI) y la escala visual análoga (EVA). Se hallaron diferencias significativas en la distancia escapulotorácica en la posición 2 del LSST entre los grados de disquinesia en ambos brazos ($p < 0.05$). La severidad de la disquinesia se correlacionó positivamente con el LSST en dicha posición. Además, los participantes con disquinesia mostraron mayores puntuaciones en el NDI del lado dominante ($p = 0.0214$), sin relación con la EVA. Se concluye que la combinación de pruebas dinámicas y estáticas mejora la evaluación clínica de la disfunción escapular en esta población (19).

Zawadka et al. (2024) **“Relationship between Upper Limb Functional Assessment and Clinical Tests of Shoulder Mobility and Posture in Individuals Participating in Recreational Strength Training”** analizó cómo el entrenamiento de fuerza recreativo afecta la función del miembro superior, movilidad del hombro y postura escapular. Se trató de un estudio transversal con 34 sujetos divididos en dos grupos según el tiempo de práctica: <3 años (grupo 1) y ≥ 3 años (grupo 2). Se realizaron pruebas de movilidad, postura (LSST, posición de clavícula, ángulo craneovertebral), rotaciones de hombro y test de cadena cinética cerrada. El grupo 2 mostró menor déficit de flexión de hombro bilateral, mayor rotación externa en el hombro no dominante y mejor desempeño funcional en el test de cadena cinética ($p < 0.05$). No hubo diferencias significativas en postura escapular o cervical. Se observaron correlaciones significativas entre el test de cadena cinética y la posición de la escápula, especialmente en el grupo con mayor experiencia. Se concluyó que el entrenamiento de fuerza a largo plazo mejora la movilidad del hombro, reduce asimetrías interlaterales y potencia el rendimiento funcional en cadena cinética cerrada, sin alterar significativamente la postura estática (20).

Subramanian et al. (2022) **“The normative values for resting length of pectoralis minor muscle among individuals with asymptomatic shoulder in South Bengaluru: a cross-sectional pilot study”**, tuvo como objetivo establecer los valores normativos de la longitud en reposo del músculo pectoral menor en hombres y mujeres con hombros asintomáticos. Fue un estudio piloto de tipo transversal con muestreo por conveniencia, en el que participaron 246 individuos divididos en dos grupos: 123 hombres (grupo A) y 123 mujeres (grupo B). Se midió la longitud del músculo pectoral menor en el lado dominante de cada participante, calculando posteriormente el índice del pectoral menor (PMI). En el grupo A, la longitud media fue de 14.59 ± 1.61 cm y en el grupo B fue de 12.95 ± 1.42 cm, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.00001$). El PMI también fue mayor en hombres (8.54 ± 0.88) que en mujeres (8.22 ± 0.90), siendo la diferencia significativa ($p < 0.005$). Se concluyó que existen valores normativos distintos por género, lo que resalta la importancia de considerarlos en la evaluación clínica del hombro (21).

Rosa et al. (2025) **“Psychometric properties of pectoralis minor muscle length tests in individuals with and without rotator cuff-related shoulder pain: A COSMIN-based systematic review”** tuvo como objetivo evaluar las propiedades psicométricas de los test clínicos usados para medir la longitud del pectoral menor en sujetos con y sin dolor de hombro relacionado con el manguito rotador (RCRSP). Se incluyeron 10 estudios que analizaron tres pruebas diferentes, siendo la más evaluada la medición de la distancia origen-inserción en bipedestación. Aunque mostró alta confiabilidad intraevaluador ($ICC = 0.93$) e interevaluador ($ICC = 0.87-0.88$), no se reportaron suficientes datos sobre error de medición ni capacidad de respuesta. La calidad metodológica general fue baja según la herramienta COSMIN. No se identificó ninguna prueba con evidencia suficiente en todas las propiedades psicométricas. Se concluye que las pruebas disponibles deben utilizarse con cautela en la práctica clínica y se requieren investigaciones con mayor rigor metodológico (22).

Sharma et al. (2020) **“Pectoralis Minor Index: Does Ethnicity Hold Relevance? Estimation of Pectoralis Minor Length in the Indian Population and Its Correlation with Hand Length”**, tuvo como objetivo estimar la longitud del músculo pectoral menor (PML) en una población india y analizar su correlación con la longitud de la mano, proponiendo al índice del pectoral menor (PMI) como medida ajustada a

la estatura. Fue un estudio transversal en 100 adultos asintomáticos, excluyendo individuos con antecedentes de fracturas o tratamientos del miembro superior o columna. Dos evaluadores midieron altura, PML y longitud de la mano. El PMI medio fue de 10.53 (dominante) y 10.59 (no dominante), mientras que la longitud media de la mano fue 18.27 cm (dominante) y 18.31 cm (no dominante). Se halló una correlación significativa entre PML y longitud de la mano ($r = 0.67$ derecha, $r = 0.63$ izquierda; $p < 0.01$). Se concluye que el PMI varía entre grupos étnicos, limitando su utilidad como indicador universal. La longitud de la mano podría ser un parámetro clínico útil para evaluar hombros dolorosos y monitorear el efecto del tratamiento en pacientes con PML corto (23).

Agweyu et al. (2024) **“Pectoralis minor index range of healthy 18-24-year-old students from a Kenyan public university”**, tuvo como objetivo establecer valores de referencia del índice del pectoral menor (PMI) en adultos jóvenes sanos en Kenia, considerando diferencias por lateralidad y sexo. Fue un estudio descriptivo transversal con 289 estudiantes universitarios de 18 a 24 años reclutados mediante muestreo estratificado y aleatorio simple en la Universidad JKUAT. Se midió el PMI en tres posturas (decúbito supino, relajado y de pie), empleando un cuestionario administrado por entrevistadores, con una tasa de respuesta del 93.4%. En posición de pie relajada, el PMI medio fue 10.6 cm en el lado dominante y 11.2 cm en el no dominante, encontrándose una diferencia significativa entre ambos lados ($p < 0.0001$). Se concluye que existen variaciones significativas del PMI según la lateralidad y el sexo en esta población, lo cual aporta valores normativos relevantes para la evaluación clínica del hombro en jóvenes adultos africanos (24).

Hasan et al. (2023) **“The Combined Effect of the Trapezius Muscle Strengthening and Pectoralis Minor Muscle Stretching on Correcting the Rounded Shoulder Posture and Shoulder Flexion Range of Motion among Young Saudi Females”** evaluó el efecto combinado del fortalecimiento del trapecio inferior (LTr-M) y el estiramiento del pectoral menor (PMi-M) en la corrección de la postura de hombros redondeados y el rango de flexión del hombro (SFROM) en mujeres saudíes jóvenes. Se diseñó un estudio aleatorizado comparativo con 60 participantes divididas en dos grupos: ambos realizaron estiramiento del PMi-M, mientras que el grupo 2 añadió fortalecimiento del LTr-M. Se midieron la postura de hombros redondeados (mediante

el PMLT) y el SFROM con un goniómetro universal, en tres momentos: inicio, dos semanas y tres semanas. Ambos grupos mostraron mejoras significativas post-intervención. El grupo 2 presentó una mayor ganancia en la longitud en reposo del PMi-M ($q > 2.00$), aunque no se observaron diferencias significativas entre grupos en el SFROM. Se concluyó que la combinación de fortalecimiento del LTr-M y estiramiento del PMi-M es más efectiva que el estiramiento aislado para corregir la postura de hombros redondeados, aunque no mejora adicionalmente el rango de flexión del hombro (12).

Fani et al. (2020) **“Evaluation of scapular mobilization and comparison to pectoralis minor stretching in individuals with rounded shoulder posture: A randomized controlled trial”** investigó los efectos de la movilización escapular (SM) sobre la posición en reposo de la escápula en personas con postura de hombros redondeados (RSP) y la comparó con el estiramiento del pectoral menor (PMS) y la intervención combinada (SM + PMS). Se trató de un ensayo clínico aleatorizado con 52 estudiantes sanos asignados a cuatro grupos: SM, PMS, combinación SM + PMS y control sin intervención. Se realizaron cinco sesiones de tratamiento y se evaluaron parámetros cinemáticos de la escápula mediante un sistema de análisis de movimiento, incluyendo la protracción escapular, inclinación anterior, rotación interna y rotación hacia abajo. Los tres grupos de intervención mostraron mejoras significativas respecto a los valores basales ($p < 0.05$), y reducciones significativas en rotación interna y rotación hacia abajo en comparación con el grupo control. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de intervención. Se concluye que la movilización escapular es eficaz para modificar la posición escapular en reposo, aunque no superior al estiramiento del pectoral menor ni a la combinación de ambos enfoques (25).

Chiu et al. (2020) **“The immediate effects of a shoulder brace on muscle activity and scapular kinematics in subjects with shoulder impingement syndrome and rounded shoulder posture: A randomized crossover design”** examinó los efectos inmediatos del uso de un brace para hombro sobre la postura escapular, actividad muscular y cinemática escapular en sujetos con síndrome de pinzamiento subacromial (SIS) y postura de hombros redondeados (RSP). En este diseño cruzado participaron 24 adultos (12 hombres, 12 mujeres), evaluados con dos configuraciones de tiras

(diagonal y paralela) y dos tensiones (cómoda y forzada). Se midieron el índice del pectoral menor (PMI), la distancia acromial y el ángulo del hombro, junto con análisis electromiográfico y cinemático 3D durante movimientos del brazo. El uso del brace mejoró significativamente todas las mediciones clínicas ($p < 0.05$). La configuración diagonal con tensión forzada aumentó la activación del trapecio inferior (1.2–2.3% MVIC) y del serrato anterior (2.3% MVIC), además de mejorar la rotación superior (1.5°) e inclinación posterior de la escápula (0.4° – 0.5°). Se concluyó que un brace con configuración diagonal y tensión forzada optimiza la activación muscular y la mecánica escapular, siendo recomendado en el tratamiento clínico de pacientes con SIS y RSP (26).

Kaur et al. (2023) **“Prompt Impact of Muscle Energy Technique on Pectoralis Muscle Tightness in Computer Users: A Quasi-Experimental Study”** investigó el efecto inmediato de la técnica de energía muscular (MET) sobre la rigidez del pectoral menor (PM) en usuarios frecuentes de computadoras. Fue un estudio cuasi-experimental con diseño pretest-posttest en un solo grupo, que incluyó 65 participantes de 20 a 40 años con postura de hombros redondeados (RSP), postura de cabeza adelantada (FHP) y acortamiento del PM. La intervención consistió en tres ciclos de MET aplicados en decúbito supino, con contracción isométrica del PM al 25% del esfuerzo máximo durante 7 segundos, seguido de estiramiento pasivo. Se evaluaron PML, RSP y FHP antes y después de la intervención. Los resultados mostraron una mejora significativa inmediata en la longitud del PM (de 12.88 a 13.3 cm), reducción de RSP (de 4.63 a 4.23 cm) y aumento del ángulo cervical (de 44.7° a 48.4°), todos con $p < 0.001$. Se concluyó que MET es eficaz para disminuir la rigidez del PM, corregir la postura de hombros redondeados y mejorar la alineación cervical en usuarios de computadora (27).

Ozdemir y Toy. (2021) **“Evaluation of Scapular Dyskinesis and Ergonomic Risk Level in Office Workers”** investigaron la relación entre la disquinesia escapular y el nivel de riesgo ergonómico en trabajadores de oficina. Se realizó un estudio transversal con adultos entre 20 y 65 años que realizaban actividades laborales frente a computadora durante la mayor parte de su jornada laboral. La disquinesia escapular fue evaluada mediante el Lateral Scapular Slide Test (LSST) en tres posiciones del hombro (posición neutra, 45° y 90° de abducción). El riesgo ergonómico se determinó

mediante el Quick Exposure Check (QEC), una herramienta que evalúa la exposición a factores de riesgo postural y de carga física en el trabajo. Los resultados mostraron que entre los participantes con disquinesia escapular el 68.8% presentaba niveles de riesgo ergonómico alto o muy alto. Asimismo, se observó una correlación positiva entre el nivel de riesgo ergonómico y los valores obtenidos en el LSST en las tres posiciones evaluadas. Los autores concluyeron que la exposición prolongada a factores de riesgo ergonómico puede contribuir al desarrollo de disquinesia escapular en trabajadores de oficina, lo que resalta la importancia de la evaluación postural y escapular en entornos laborales sedentarios (28).

Lal et al. (2025) "**Scapular Dyskinesis and Work-Related Pain in Office Workers: A Cross-Sectional Study.**" El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de disquinesia escapular en trabajadores de oficina y analizar su relación con el dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo. Se realizó un estudio transversal con 140 trabajadores de oficina que utilizaban computadoras al menos seis horas al día. La evaluación de la posición escapular se realizó mediante el Lateral Scapular Slide Test (LSST), mientras que la intensidad del dolor se evaluó con la escala visual análoga (VAS). Los resultados mostraron que 51.43% de los participantes presentaban asimetría escapular, siendo más frecuente en el grupo de edad entre 26 y 30 años. Además, el 60.7% de los trabajadores reportó dolor leve, mientras que un porcentaje menor presentó dolor moderado o severo. El análisis estadístico mostró una asociación significativa entre disquinesia escapular y dolor relacionado con el trabajo. Se concluyó que la disquinesia escapular es frecuente en trabajadores de oficina y puede contribuir al desarrollo de dolor musculoesquelético asociado a posturas prolongadas frente al computador (29).

Demissie et al. (2025) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis titulada "**Musculoskeletal disorders among computer user workers in Ethiopia**", cuyo objetivo fue estimar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en usuarios de computadoras. La metodología incluyó 11 estudios observacionales analizados con modelo de efectos aleatorios. Los resultados mostraron una prevalencia global de trastornos musculoesqueléticos del 65,86%. En la región escapular el estudio sugiere compromiso funcional de la cintura escapular en trabajadores expuestos a posturas sostenidas. Las posturas incómodas aumentaron 4,49 veces el riesgo de síntomas

musculoesqueléticos. El trabajo prolongado frente al computador elevó el riesgo 2,56 veces. Desde la función escapular, estos hallazgos se relacionan con sobrecarga de trapecio, estabilizadores escapulares y alteración del control postural (4).

Paraskevopoulos et al. (2020) "**Reliability of assessment methods for scapular dyskinesis in asymptomatic subjects: A systematic review**" tuvo como objetivo analizar la confiabilidad de los diferentes métodos de evaluación clínica utilizados para identificar disquinesia escapular. Se realizó una revisión sistemática en bases de datos biomédicas internacionales que incluyó estudios enfocados en la evaluación clínica del movimiento escapular mediante pruebas funcionales. Entre los métodos analizados se encontraron el Scapular Dyskinesis Test, el Lateral Scapular Slide Test (LSST) y la observación dinámica del movimiento escapular durante la elevación del brazo. Los resultados mostraron que la confiabilidad de las pruebas varía según el método utilizado y la experiencia del evaluador, reportándose valores de confiabilidad intraevaluador entre moderados y altos (ICC entre 0.70 y 0.95) en la mayoría de los estudios analizados. Además, se observó que la combinación de pruebas clínicas aumenta la precisión diagnóstica para detectar alteraciones en la cinemática escapular. Se concluyó que las pruebas clínicas de evaluación escapular presentan niveles aceptables de confiabilidad, aunque se recomienda utilizar múltiples métodos de evaluación para mejorar la precisión del diagnóstico clínico de disquinesia escapular (30).

Vongsirinavarat et al. (2023) "**Prevalence of scapular dyskinesis in office workers with neck and scapular pain**" Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de disquinesia escapular en trabajadores de oficina con dolor cervical y escapular, así como analizar las alteraciones posturales y adaptaciones musculares asociadas. Se realizó un estudio transversal con 99 trabajadores de oficina que presentaban molestias en cuello o escápula. La evaluación incluyó observación de disquinesia escapular, análisis de desviaciones posturales y medición de longitud muscular en músculos comúnmente relacionados con alteraciones posturales, entre ellos el pectoralis minor. Los resultados mostraron que aproximadamente el 90 % de los participantes presentaron disquinesia escapular, observándose además una alta prevalencia de postura de hombros redondeados (100 %), cabeza adelantada (43.3 %) y cifosis torácica aumentada (54.5 %). Asimismo, se evidenció acortamiento del

pectoral menor, elevador de la escápula y trapecio superior en la mayoría de los participantes. Se concluyó que la disquinesia escapular es altamente frecuente en trabajadores de oficina y se asocia con alteraciones posturales y acortamientos musculares que pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos del hombro y cuello (31).

Raval et al. (2022) **“Evaluate Scapular Asymmetry among Office Workers Having Ergonomic Risk Due to Work From Home During Lockdown”** este estudio transversal tuvo como objetivo evaluar la asimetría escapular en trabajadores de oficina que realizaban trabajo remoto durante el confinamiento por COVID-19. Participaron empleados que trabajaban frente al computador durante largas jornadas. La evaluación de la posición escapular se realizó mediante el Lateral Scapular Slide Test (LSST) y el nivel de riesgo ergonómico se determinó mediante el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Los resultados mostraron que una proporción significativa de trabajadores presentaba asimetría escapular asociada a posturas prolongadas y deficiencias ergonómicas en el puesto de trabajo. Los autores concluyeron que las condiciones ergonómicas deficientes en el trabajo remoto pueden favorecer alteraciones en la posición escapular (32).

Ain et al. (2022) **“Frequency of Scapular Dyskinesia and Pain among Office Workers: A Cross-Sectional Survey”** tuvo como objetivo determinar la frecuencia de disquinesia escapular y su relación con el dolor en trabajadores de oficina que realizan actividades laborales prolongadas frente al computador. Se realizó un estudio transversal con 110 trabajadores de oficina entre 25 y 50 años. La evaluación de la posición escapular se realizó mediante el Lateral Scapular Slide Test (LSST) en diferentes posiciones del hombro, mientras que la discapacidad cervical fue evaluada mediante el Neck Disability Index (NDI). Los resultados mostraron que aproximadamente el 29.1% de los trabajadores presentaron resultados positivos en el LSST, indicando la presencia de disquinesia escapular o asimetría escapular. Además, se observó que una proporción importante de los participantes presentaba discapacidad cervical leve o moderada, lo que sugiere una relación entre alteraciones escapulares y molestias musculoesqueléticas asociadas al trabajo sedentario. Los autores concluyeron que la disquinesia escapular es frecuente en trabajadores de oficina y que la evaluación mediante el Lateral Scapular Slide Test constituye una herramienta útil

para identificar alteraciones en la posición escapular relacionadas con el trabajo prolongado frente al computador (33).

Rosa et al. (2025) “*Are pectoralis minor length and posterior shoulder tightness associated with patient-reported shoulder pain and disability?*” tuvo como objetivo analizar la relación entre la longitud del músculo pectoral menor y la rigidez posterior del hombro con el dolor y la discapacidad reportada por los pacientes. Se realizó un estudio observacional comparativo en individuos con y sin dolor de hombro. La longitud del pectoral menor se evaluó mediante mediciones clínicas del músculo y se analizó su asociación con cuestionarios de dolor y discapacidad funcional del hombro. Los resultados indicaron que el acortamiento del pectoral menor se asocia con alteraciones biomecánicas del hombro y mayores niveles de dolor y discapacidad, lo que sugiere que las alteraciones en la longitud de este músculo pueden influir en la cinemática escapular y en la función del complejo escapulohumeral. Los autores concluyeron que la evaluación de la longitud del pectoral menor constituye un componente importante en la valoración clínica de las disfunciones del hombro (34).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Analizar la relación entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la movilidad escapular en trabajadores de oficina mediante procedimientos biomecánicos estandarizados, con el fin de identificar posibles alteraciones asociadas a las demandas posturales del trabajo sedentario.
- Medir la longitud funcional del músculo pectoral menor utilizando pruebas clínicas validadas, para determinar la presencia de acortamiento o restricciones musculares.
- Determinar la correlación entre ambas variables para establecer la existencia y dirección de una posible asociación funcional

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

El Test de Deslizamiento Escapular Lateral (LSST)

Es una herramienta clínica cuantitativa diseñada para evaluar la simetría posicional de las escápulas en relación con la columna vertebral durante posturas estáticas del hombro. Mediante una cinta métrica se mide la distancia entre las apófisis espinosas torácicas (T7–T8) y el ángulo inferior de cada escápula en tres posiciones funcionales: 0°, 45° y 90° de abducción, lo que permite identificar posibles alteraciones en el control escapular (35).

Validez

Fiabilidad intraevaluador (ICC = 0.90–0.93) presenta baja especificidad (<58) independientemente del umbral de asimetría utilizado (1.0 o 1.5 cm), ya que sujetos sanos pueden obtener resultados positivos (36).

El Índice de Posición del Pectoral Menor (IPM)

Es un test clínico estático que permite cuantificar la longitud funcional del músculo pectoral menor en reposo, el cual es relevante para identificar acortamientos asociados a posturas mantenidas o desequilibrios musculares del complejo anterior del hombro. La prueba se realiza con el paciente en decúbito supino, midiendo la distancia vertical entre la superficie de la camilla y el borde posterolateral del acromion, utilizando una cinta métrica o regla rígida (37).

Validez

Este test ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para evaluar la longitud funcional del músculo pectoral menor. Se reportaron valores de coeficiente de correlación intraclase (ICC) superiores a 0.90, lo que indicó una excelente fiabilidad intraevaluador durante la obtención de las mediciones. (38)

2.2. Otros Materiales

- Guantes
- Camilla

- Celular
- Toallas de Papel
- Esféro
- Computadora
- Hojas

2.3. Métodos

Este tema de estudio se basó en un estudio no experimental de medición cuantitativa mediante pruebas clínicas estáticas (LSST e IPM) aplicadas a trabajadores de oficina. Se obtuvo datos que permitieron analizar la relación entre la movilidad escapular y la longitud funcional del pectoral menor.

2.4. Técnica

En el estudio se utilizaron técnicas de observación, medición clínica y registro documental de datos. La observación permitió valorar el comportamiento postural y escapular de los participantes durante la aplicación de las pruebas. La medición clínica se empleó para obtener valores objetivos relacionados con la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor. El registro documental se realizó mediante una ficha de recolección de datos, donde se anotaron los resultados obtenidos en cada evaluación.

2.5. Población y muestra

El universo de estudio estará constituido por los 250 trabajadores de la COAC Maquita Cushun Ltda., en la ciudad de Ambato. A partir de esta población se seleccionará una muestra de 30 empleados administrativos, de ambos sexos y pertenecientes a distintas áreas, mediante un muestreo por conveniencia.

Criterios de inclusión:

- Pertenecer al personal administrativo COAC MAQUITA CUSHUN LTD con una antigüedad mínima de 1 año en el puesto.
- Reportar un tiempo de trabajo frente al computador de al menos 6 horas diarias continuas o acumuladas.
- Tener una edad comprendida entre los 20 y 55 años.
- Aceptar voluntariamente la participación y firmar el consentimiento informado aprobado por el comité de ética.

Criterios de exclusión:

- Uso de medicación que afecte la atención o visión.
- Historial previo de cirugía o fractura en el complejo articular del hombro, tórax o columna cervico-dorsal.
- Diagnóstico de patologías neurológicas, reumáticas o musculoesqueléticas activas de hombro.
- Presencia de deformidad estructural evidente de la columna, como escoliosis.
- Reporte de dolor agudo en el hombro o cuello (>4/10 en EVA) que impida la valoración biomecánica al momento del examen.

2.6. Hipótesis o pregunta de investigación

H0: No existe una relación significativa entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina.

H1: Existe una relación significativa entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina.

2.7. Descripción de la investigación

- **Campo:** Salud.
- **Aspectos:** Alteraciones posturales y funcionales relacionadas al trabajo sedentario.
- **Cantón/provincia:** Ambato, Tungurahua.
- **Lugar:** Universidad Técnica de Ambato
- **Tiempo:** Enero 2026- Julio 2026
- **Línea de investigación:** Salud Humana.
- **Sublínea:** Lesiones

2.8. Sistematización de la información**Socialización del proyecto**

Para la ejecución del presente proyecto de investigación, se elaboró una carta de interés dirigida a la COAC MAQUITA CUSHUN LTDA de la ciudad de Ambato. Esta fue enviada junto con un oficio formal en el que se solicitó la autorización para desarrollar el estudio con el personal administrativo de la institución. Una vez obtenida la

aprobación, se procedió a formalizar la colaboración mediante una carta compromiso entre ambas partes.

Posteriormente, el proyecto fue socializado de manera presencial con los trabajadores seleccionados. Se explicaron los objetivos, beneficios, criterios de inclusión y exclusión, así como el procedimiento de evaluación biomecánica y el cronograma establecido. Se entregó un folleto informativo, se aclararon inquietudes y se invitó a los participantes a firmar el consentimiento informado, garantizando una participación libre, consciente y voluntaria.

Evaluación

La evaluación del presente estudio se llevó a cabo durante un periodo de cuatro semanas. Se organizó en días laborables y se ajustó a los horarios institucionales para evitar interferencias con las actividades laborales de los participantes. Cada trabajador fue citado individualmente y dispuso de aproximadamente una hora para completar la ficha sociodemográfica y realizar las pruebas clínicas correspondientes. Las evaluaciones se realizaron en un espacio adecuado y reservado dentro de la COAC MAQUITA CUSHUN LTDA, garantizando condiciones óptimas para la aplicación del protocolo.

En una primera fase, se socializó el estudio con los participantes seleccionados. Se les explicó el objetivo general, los procedimientos, los posibles beneficios y riesgos, así como los criterios de inclusión y exclusión. A continuación, se entregó el consentimiento informado y se recogió la firma de aquellos que aceptaron participar voluntariamente. Esta socialización buscó fomentar la transparencia, la comprensión y el respeto por la autonomía de cada individuo.

La segunda fase consistió en la recolección de información sociodemográfica mediante una ficha estructurada que incluyó variables como edad, sexo, tiempo de exposición frente al computador y antecedentes musculoesqueléticos. Luego, se aplicaron dos pruebas clínicas. En primer lugar, el Índice de Posición del Pectoral Menor (IPM), que se realizó con el participante en decúbito supino sobre una camilla firme. Con una cinta

métrica o regla rígida, se midió la distancia vertical entre el borde postero-lateral del acromion y la superficie de la camilla. Una distancia mayor a 2.54 cm fue considerada indicativa de acortamiento funcional del músculo pectoral menor. En segundo lugar, se aplicó el Test de Deslizamiento Escapular Lateral (LSST), con el participante de pie. Se midió la distancia entre la apófisis espinosa de T7–T8 y el ángulo inferior de la escápula en tres posiciones de abducción de hombro: 0°, 45° y 90°. Se utilizó una cinta métrica flexible, y se consideró una asimetría positiva si existió una diferencia igual o mayor a 1.5 cm entre ambos lados.

Sistematización

Cada registro fue identificado mediante un código alfanumérico único, por ejemplo: P01, P02, P03, sin relación con nombres, apellidos, número de cédula u otros datos personales, garantizando así el anonimato de los sujetos de estudio. La información se registró en una base de datos en Excel y luego fue exportada al software SPSS v.26. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas edad, índice de pectoral menor, distancia escapular utilizando medidas de tendencia central media, mediana, moda y de dispersión desviación estándar, rango, mientras que para las variables cualitativas se emplearon frecuencias y porcentajes. La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de Shapiro-Wilk considerando el tamaño muestral ($n < 50$). Para la comparación de medias se aplicó la t de Student o el test de Wilcoxon según correspondió a la distribución. Para determinar la relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson si la distribución fue normal, o el coeficiente de Spearman en caso contrario, estableciendo en todos los casos un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

2.9. Aspectos Bioéticos

Esta investigación se realizó bajo la aprobación del Comité de Bioética para la Investigación de los Seres Humanos de la Universidad Técnica de Ambato mediante código: 244-CEISH-UTA-2025.

Riesgo: El riesgo asociado de este proceso investigativo es nulo, ya que se trata de una evaluación no invasiva.

Justicia: Dentro de este proyecto de investigación no se discriminará a nadie y se cumplirá con los reglamentos impartidos por la universidad y por la institución donde se llevará a cabo el proyecto

Confidencialidad: Con el fin de garantizar la confidencialidad de los participantes, la información obtenida será tratada bajo estrictos criterios de privacidad y uso ético. La investigación empleará un procedimiento de codificación alfanumérica para la gestión de datos ejemplo: P01, P02, P03, eliminando cualquier rastro nominal de la base digital. El acceso a los datos será exclusivo de la investigadora principal y se limitará únicamente a los fines científicos del estudio. Durante todo el proceso investigativo se asegurará el cumplimiento de la normativa del CEISH-UTA y a la legislación sobre protección de datos personales, asegurando su uso ético y confidencial.

Beneficencia: Se pudo determinar cuál es el nivel de riesgo ergonómico de los oficinistas del sector investigado.

Aspectos legales: este estudio se encuentra dentro de las líneas de investigación de Salud Humana y es posible desarrollar porque se encuentra con el permiso necesario, así como se enmarca bajo la ley en el "Art. 326": en el numeral 5 nos menciona que menciona varios principios, uno de ellos nos dice que "*Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.*"(8)

Además, el participante tendrá derecho a retirarse del estudio en el momento que crea pertinente. Además, podrá ser retirado por diferentes motivos el mismo que se menciona en el anexo

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis e interpretación de resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de la evaluación realizada a los trabajadores de oficina de la COAC MAQUITA CUSHUN LTDA. La información se organizó de acuerdo con las características sociodemográficas y laborales de los participantes, seguida de los hallazgos correspondientes a la movilidad escapular y a la longitud funcional del músculo pectoral menor.

Tabla 1 Características sociodemográficas y laborales

Variable	Categoría / Estadístico	Frecuencia	Porcentaje
Sexo biológico reportado	Masculino	17	56,7%
	Femenino	13	43,3%
Dominancia manual	Derecha	27	90,0%
	Izquierda	3	10,0%
		Media $\pm$ DE	Mínimo– Máximo
Edad	Años	35,20 $\pm$ 8,71	23–53
Horas de exposición diaria al computador	Horas/día	7,23 $\pm$ 1,81	2–10
Índice de masa corporal	kg/m ²	23,79 $\pm$ 3,67	16,53–33,33

Elaborado por: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Fuente: Base de datos digital del estudio

Abreviaturas: desviación estándar (DE), kilogramo (kg), metro (m)

La muestra estuvo formada por 30 trabajadores de oficina. Participaron 17 hombres y 13 mujeres, por lo que hubo una ligera mayor presencia masculina. La mayoría de los participantes reportó dominancia derecha, con 27 casos. Solo 3 personas indicaron dominancia izquierda. Estos datos permiten reconocer cómo estuvo distribuido el grupo antes de revisar las variables biomecánicas.

La edad promedio fue de 35,20 años, con participantes entre 23 y 53 años. El tiempo diario frente al computador tuvo una media de 7,23 horas, aunque los valores fueron desde 2 hasta 10 horas. El índice de masa corporal promedio fue de 23,79 kg/m².

Tabla 2 Estadísticos descriptivos de la movilidad escapular mediante LSST

Variable evaluada	n	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Diferencia bilateral LSST a 0°	30	0,49	0,33	0,30	0,10	1,20
Diferencia bilateral LSST a 45°	30	1,35	0,93	1,05	0,10	2,60
Diferencia bilateral LSST a 90°	30	1,60	1,07	1,20	0,30	3,40
Mayor diferencia del LSST entre 0°, 45° y 90°	30	1,67	1,06	1,20	0,30	3,40

Elaborado por: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Fuente: Base de datos digital del estudio

Abreviaturas: desviación estándar (DE), número de participantes (n)

La Tabla 2 muestra la movilidad escapular medida con el LSST. Esta prueba compara la posición de las escápulas derecha e izquierda en tres posiciones del hombro. A 0° se obtuvo la menor diferencia, con una media de 0,49 cm. A 45° la media aumentó a 1,35 cm y a 90° llegó a 1,60 cm. Esto indica que la diferencia entre ambos lados fue mayor cuando el brazo estuvo más elevado. La mayor diferencia registrada entre las tres posiciones tuvo una media de 1,67 cm, valor que supera el punto de referencia de 1,5 cm usado para identificar asimetría escapular. Los valores máximos llegaron hasta 3,40 cm, por lo que algunos trabajadores presentaron diferencias más marcadas. Esta tabla permite interpretar que la movilidad escapular no fue igual en todos los participantes y que las mayores asimetrías aparecieron en las posiciones de mayor elevación del hombro.

Tabla 3 Estadísticos descriptivos del IPM en decúbito supino

Variable evaluada	n	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
IPM lado derecho	30	2,47	0,25	2,43	2,11	2,91
IPM lado izquierdo	30	2,46	0,24	2,45	2,05	2,98

Elaborado por: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Fuente: Base de datos digital del estudio

Abreviaturas: desviación estándar (DE), número de participantes (n)

La Tabla 3 presenta los valores del IPM medidos en decúbito supino. El lado derecho tuvo una media de 2,47 cm. El lado izquierdo presentó una media de 2,46 cm. El lado derecho presentó un valor ligeramente mayor que el izquierdo. La diferencia fue

mínima, por lo que ambos lados tuvieron un comportamiento similar. También se observa que los valores centrales estuvieron cerca del punto de referencia de 2,54 cm. Esto quiere decir que varios participantes se ubicaron cerca del límite usado para clasificar el acortamiento del pectoral menor.

Tabla 4 Estadísticos descriptivos del índice de pectoral menor en bipedestación

Variable evaluada	n	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Índice de pectoral menor lado derecho	30	7,40	0,49	7,33	6,65	8,64
Índice de pectoral menor lado izquierdo	30	7,42	0,43	7,42	6,36	8,52

Elaborado por: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Fuente: Base de datos digital del estudio

Abreviaturas: desviación estándar (DE), número de participantes (n)

La Tabla 4 describe el índice de pectoral menor medido en bipedestación. Esta medida relaciona la longitud del músculo con la estatura de cada trabajador. El lado derecho presentó una media de 7,40 y el izquierdo una media de 7,42. La diferencia entre ambos lados fue mínima y muestra un comportamiento similar. Las medianas también fueron cercanas: 7,33 en el lado derecho y 7,42 en el izquierdo. Ambos valores quedaron por debajo del punto de referencia de 7,65, lo que ubica al grupo dentro de valores compatibles con acortamiento del pectoral menor. Los resultados fueron de 6,65 a 8,64 en el lado derecho y de 6,36 a 8,52 en el izquierdo. Algunos trabajadores estuvieron por debajo del punto de referencia y otros lo superaron. Estos resultados se interpretan como una tendencia general hacia el acortamiento del pectoral menor en ambos lados, aunque no todos los participantes presentaron la misma condición.

Tabla 5 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

Variable evaluada	Estadístico	gl	Sig.
Promedio bilateral del índice	0,957	30	0,255
Promedio bilateral del IPM	0,961	30	0,332
Mayor diferencia del LSST entre 0°, 45° y 90°	0,875	30	0,002

Elaborado por: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Fuente: Base de datos digital del estudio

Abreviaturas: grados de libertad (gl), valor de significancia (Sig)

El promedio bilateral del índice presentó $p = 0,255$ y el promedio bilateral del IPM obtuvo $p = 0,332$. En ambos casos los valores fueron mayores a 0,05, por lo que sus datos se comportaron de forma normal. Esto significa que las mediciones del pectoral menor tuvieron una distribución ordenada dentro del grupo evaluado.

La mayor diferencia del LSST presentó $p = 0,002$, valor menor a 0,05 por lo que los datos de movilidad escapular no se distribuyeron de forma normal. Los valores del LSST no fueron tan homogéneos como los del pectoral menor. Algunos trabajadores tuvieron diferencias escapulares bajas y otros registraron valores más altos.

Tabla 6 *Correlación entre IPM bilateral y movilidad escapular*

Variables correlacionadas	Prueba estadística	Coefficiente de correlación	Sig. bilateral
Promedio bilateral del IPM – Mayor diferencia del LSST entre 0°, 45° y 90°	Spearman	-0,136	0,473

Elaborado por: Stefanny Elizabeth Travez Palma

Fuente: Base de datos digital del estudio

La Tabla 6 muestra si el IPM bilateral se relaciona con la mayor diferencia del LSST. Se usó la prueba de Spearman porque los datos del LSST no tuvieron una distribución normal. El coeficiente fue -0,136, un valor muy cercano a cero. Esto significa que la relación entre ambas variables fue muy débil. La significancia fue 0,473, valor mayor a 0,05. Por eso no se encontró una relación estadísticamente significativa entre el IPM bilateral y la movilidad escapular. Este hallazgo indica que el acortamiento del pectoral menor medido con IPM no se relacionó la asimetría escapular medida con LSST en esta muestra.

Validación de hipótesis

Al revisar la hipótesis del estudio se encontró que la movilidad escapular y la longitud funcional del pectoral menor no se relacionaron de forma significativa en los trabajadores evaluados. Esto significa que tener acortamiento del pectoral menor no permitió identificar de manera clara quiénes presentaban mayor asimetría escapular. Por esta razón se mantiene la hipótesis nula. La hipótesis alternativa no se acepta

porque los datos del estudio no mostraron una relación suficiente entre ambas variables.

3.2. Discusión

En el presente estudio se analizó la relación entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina. El hallazgo principal fue la ausencia de una asociación funcional significativa entre ambas variables, pese a que parte de la muestra presentó alteraciones escapulares y valores compatibles con restricción del pectoral menor. Debido a que el LSST y el IPM no valoran el mismo componente biomecánico. El LSST identifica diferencias posicionales entre ambas escápulas durante distintas posiciones del hombro (39), mientras que el IPM estima la longitud funcional del pectoral menor a partir de una medición clínica específica (40). Según Singh et al. (41), las pruebas clínicas utilizadas para valorar el IPM requieren una interpretación cautelosa por sus limitaciones psicométricas. Esta consideración ayuda a entender por qué la restricción del pectoral menor no se expresó necesariamente como mayor alteración escapular. La función escapular responde a una interacción de varios factores además del pectoral menor como: estabilizadores escapulares, movilidad torácica, postura cervical, dominancia manual y control neuromotor. (21,42).

La movilidad escapular evaluada mediante el LSST mostró alteraciones más marcadas durante las posiciones de mayor elevación del hombro. Este hallazgo sugiere que las diferencias entre ambas escápulas se expresaron con mayor claridad cuando el movimiento del miembro superior requirió mayor coordinación escapulotorácica. Raval et al. (32) señalan que la disquinesia escapular se manifiesta con mayor visibilidad durante el movimiento. Las diferencias escapulotorácicas medidas con LSST si se relacionan con la disquinesia escapular en oficinistas (43). Además, las demandas posturales del trabajo de oficina pueden modificar la posición escapular, especialmente cuando existen condiciones ergonómicas desfavorables y uso prolongado del computador (32,44).

Respecto a la longitud funcional del pectoral menor, la medición del IPM evidenció restricciones musculares compatibles con acortamiento en parte de los trabajadores

evaluados. Según Vongsirinavarat et al. (31), los trabajadores de oficina pueden presentar disquinesia escapular, hombros redondeados y acortamiento del pectoral menor. Este antecedente guarda relación con el presente estudio, ya que la medición del IPM también mostró valores compatibles con restricción del pectoral menor en parte de los trabajadores evaluados. Sin embargo, a diferencia de lo que podría esperarse desde la relación biomecánica entre el pectoral menor y la escápula, en este estudio dicha restricción no se asoció de forma significativa con la movilidad escapular. Russin et al. (45) identificaron que acortamiento del pectoral menor se genera por la posición encorvada al sentarse de los usuarios computador. Este antecedente se aproxima al presente estudio, ya que la medición del IPM mostró restricciones compatibles con acortamiento en parte de la muestra de los oficinistas. La diferencia principal radica en que dicha restricción no se asoció de forma significativa con la movilidad escapular. Esta falta de asociación puede explicarse por la variabilidad del IPM según sexo, lateralidad, postura de evaluación y características antropométricas (21,23,24).

Aunque el pectoral menor tiene una relación anatómica con la escápula a través del proceso coracoides, los resultados del presente estudio indican que su longitud funcional no determinó de forma directa el comportamiento escapular medido mediante LSST. Según Paraskevopoulos et al. (30), la evaluación clínica de la disquinesia escapular mejora cuando se combinan varios métodos, debido a que cada prueba aporta información parcial sobre la función escapular. Además, Moon et al. (19) señalaron que el LSST puede ser menos sensible que otras pruebas para detectar disquinesia escapular en trabajadores informáticos. Esta evidencia permite interpretar que la falta de asociación encontrada no descarta la importancia biomecánica del pectoral menor, sino que muestra la necesidad de valorar la escápula con métodos más amplios y complementarios (17,26,43)

Desde una perspectiva biomecánica, los resultados sugieren que la movilidad escapular depende de la interacción entre varios componentes del complejo hombro-escápula (46) . Según Melo et al. (47), la posición del hombro modifica la activación relativa del trapecio y del serrato anterior durante ejercicios multiarticulares, especialmente en posiciones de mayor abducción. Este hallazgo ayuda a interpretar que la longitud del pectoral menor no es suficiente para alterar el movimiento de la

escápula y que depende del control neuromuscular, la movilidad torácica, la postura cervical, la dominancia manual y la resistencia de los estabilizadores escapulares(46). La relevancia clínica de estos hallazgos radica en que la evaluación fisioterapéutica del trabajador de oficina no debería centrarse solo en el pectoral menor ni en la movilidad escapular de manera aislada. Al no observarse una asociación directa entre ambas variables, la valoración debe ampliar su enfoque. Es necesario considerar la movilidad escapular, la longitud muscular, la fuerza de los estabilizadores, el control dinámico, los síntomas musculoesqueléticos y las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo (28).

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño de la muestra, ya que se trabajó con 30 trabajadores seleccionados por conveniencia. Esto limita la generalización de los resultados a otros grupos de trabajadores de oficina. También se utilizaron pruebas clínicas estáticas, como el IPM y el LSST, que permiten una valoración práctica, pero no describen por completo el movimiento escapular durante actividades funcionales. No se evaluaron variables como dolor, fuerza muscular, resistencia de los estabilizadores escapulares, postura cervical o torácica ni riesgo ergonómico del puesto de trabajo. Estos factores han sido relacionados con la disquinesia escapular y las alteraciones musculoesqueléticas en trabajadores de oficina, por lo que deberían incluirse en futuras investigaciones para obtener una valoración más integral del complejo hombro-escápula (17,18).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En los trabajadores de oficina evaluados no se encontró una relación funcional significativa entre la movilidad escapular y la longitud funcional del músculo pectoral menor. Las personas con mayor restricción del pectoral menor no fueron necesariamente las que presentaron mayor alteración escapular. Este resultado indica que la escápula no depende de un solo músculo. Su comportamiento puede estar influido por la postura, el control del movimiento, la fuerza muscular y las demandas del trabajo frente al computador.

La movilidad escapular mostró mayores alteraciones durante las posiciones de mayor elevación del hombro. Las diferencias entre ambas escápulas se hicieron más visibles cuando el brazo necesitó mayor control para moverse. Este hallazgo tiene utilidad clínica porque muestra que la evaluación en reposo puede ser insuficiente. La escápula debe valorarse en distintas posiciones para identificar cambios que aparecen durante movimientos con mayor exigencia.

La medición del pectoral menor permitió identificar valores compatibles con restricción muscular en parte de la muestra. Este hallazgo sugiere menor extensibilidad de la musculatura anterior del hombro en algunos participantes. Esa restricción puede relacionarse con posturas mantenidas propias del trabajo de oficina. La medición del pectoral menor no explicó por sí sola los cambios encontrados en la movilidad escapular.

Los resultados muestran que la evaluación fisioterapéutica del trabajador de oficina debe realizarse de forma integral. No basta con medir el pectoral menor o revisar la posición de la escápula por separado. También se deben valorar la fuerza de los estabilizadores escapulares, el control dinámico, la postura, los síntomas musculoesqueléticos y las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo. Esta visión permite comprender mejor la función del hombro y orientar estrategias preventivas más específicas.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda incluir variables clínicas y biomecánicas adicionales. Entre ellas se encuentran dolor cervical, dolor de hombro, fuerza muscular, resistencia de los estabilizadores escapulares, postura cervical, postura torácica y nivel de actividad física.

Se recomienda en futuras investigaciones usar muestras más amplias. Esto permitirá obtener resultados con mayor capacidad de generalización hacia otros grupos de trabajadores de oficina. Para identificar si el comportamiento escapular cambia según el tipo de jornada, la carga administrativa o el tiempo de exposición al computador.

Se recomienda diseñar programas preventivos con movilidad escapular, fortalecimiento muscular y educación postural sería útil para esta población. Las pausas activas también deberían formar parte de estas estrategias. El abordaje no debe centrarse solo en el pectoral menor sino en la función global del complejo hombro-escápula.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arora SN, Khatri S. Prevalence of work-related musculoskeletal disorder in sitting professionals. *Int J Community Med Public Health*. 2022 Jan;9:892. doi:10.18203/2394-6040.ijcmph20220259
2. Melo ASC, Moreira JS, Afreixo V, Moreira-Gonçalves D, Donato H, Cruz EB, et al. Effectiveness of specific scapular therapeutic exercises in patients with shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. *JSES reviews, reports, and techniques*. 2024 May;4:161–74. doi:10.1016/j.xrtr.2023.12.006 PubMed PMID: 38706660.
3. Demissie B, Bayih ET, Demmelash AA. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. *Heliyon*. 2024 Feb 15;10(3). doi:10.1016/j.heliyon.2024.e25075
4. Demissie B, Mekonnen GB, Aytenew TM. Musculoskeletal disorders among computer user workers in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2025 Dec;15. doi:10.1038/s41598-025-96470-0 PubMed PMID: 40702114.
5. Sirajudeen MS, Alaidarous M, Waly M, Alqahtani M. Work-related musculoskeletal disorders among faculty members of college of Applied Medical Sciences, Majmaah University, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2026;12:18–25. PubMed PMID: 30022899.
6. Mohammadian M, Mollahoseini S, Naghibzadeh-Tahami A. Musculoskeletal disorders among office workers: prevalence, ergonomic risk factors, and their interrelationships. *Sci Rep*. 2025 Dec;15. doi:10.1038/s41598-025-30155-6 PubMed PMID: 41298697.
7. Marzban H, Rezaei E, Shahmahmoudi F, Zangiabadi Z, Sahebi A, Makki F. Musculoskeletal disorders among bank workers: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. BioMed Central Ltd; 2024. doi:10.1186/s12891-024-08077-7 PubMed PMID: 39587527.
8. Paine R, Voight ML. The Role of Scapula. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013;8:617–29. PubMed PMID: 24175141.

9. Guduru RKR, Domeika A, Domeikienė A. Effect of Rounded and Hunched Shoulder Postures on Myotonometric Measurements of Upper Body Muscles in Sedentary Workers. *Applied Sciences* (Switzerland). 2022 Apr;12. doi:10.3390/app12073333
10. R P, Jeba JA, Jeykumar S, R Sathyaraja. Association and Effects of Neck Pain with Scapular Dyskinesis - A Narrative Review. *Int J Health Sci Res.* 2025 Mar;15:182–6. doi:10.52403/ijhsr.20250327
11. Hosseinimehr SH, Naderi A, Hosseini SR. Scapulohumeral rhythm, posterior capsule stiffness, shoulder muscle strength and flexibility in young unilateral and bilateral overhead athletes. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025 Dec;26. doi:10.1186/s12891-025-08957-6 PubMed PMID: 40660148.
12. Hasan S, Iqbal A, Alghadir AH, Alonazi A, Alyahya D. The Combined Effect of the Trapezius Muscle Strengthening and Pectoralis Minor Muscle Stretching on Correcting the Rounded Shoulder Posture and Shoulder Flexion Range of Motion among Young Saudi Females: A Randomized Comparative Study. *Healthcare* (Switzerland). 2023 Feb;11. doi:10.3390/healthcare11040500
13. Ahmed AS, Graf AR, Karzon AL, Graulich BL, Egger AC, Taub SM, et al. Pectoralis minor syndrome – review of pathoanatomy, diagnosis, and management of the primary cause of neurogenic thoracic outlet syndrome. *JSES Reviews, Reports, and Techniques.* Elsevier B.V.; 2022. p. 469–88. doi:10.1016/j.xrrt.2022.05.008
14. Min KS, Pham B, Scala V. Arthroscopic pectoralis minor release in the beach chair position. *JSES Reviews, Reports, and Techniques.* 2022 May;2:174–7. doi:10.1016/j.xrrt.2021.11.006
15. Rosa DP, Borstad JD, Ramirez PC, Camargo PR. Are pectoralis minor length and posterior shoulder tightness associated with patient-reported shoulder pain and disability? *Journal of Hand Therapy.* 2025 Jan;38:61–7. doi:10.1016/j.jht.2024.10.003 PubMed PMID: 39755486.
16. Anwer S, Alghadir AH, Al-Eisa ES, Iqbal ZA. The relationships between shoulder pain, range of motion, and disability in patients with shoulder

- dysfunction. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31:163–7. doi:10.3233/BMR-169762 PubMed PMID: 29439309.
17. Moon SE, Kim YK. Neck and Shoulder Pain with Scapular Dyskinesia in Computer Office Workers. *Medicina (B Aires).* 2023 May;59(12):2159. doi:10.3390/medicina59122159
 18. Melo ASC, Vilas-Boas JP, Cruz EB, Macedo RM, e Ferreira SB, Sousa AS. The influence of shoulder position during multi-joint exercises in the relative scapular muscles activity in symptomatic and asymptomatic conditions. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2023 May;36(4):883–93. doi:10.3233/BMR-220056
 19. Moon SE, Kim YK. Scapular dyskinesia and lateral scapular slide tests to assess scapular dyskinesia with chronic neck pain in office workers [Internet]. 2025. Available from: <https://www.researchsquare.com/article/rs-7203202/v1> doi:<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7203202/v1>
 20. Zawadka M, Gaweł M, Tomczyk-Warunek A, Turzańska K, Blicharski T. Relationship between Upper Limb Functional Assessment and Clinical Tests of Shoulder Mobility and Posture in Individuals Participating in Recreational Strength Training. *J Clin Med.* 2024 Feb;13. doi:10.3390/jcm13041028 PubMed PMID: 38398339.
 21. Subramanian SS, Ravindra D, Kumar KCV, Senthil P, Kajamohideen SA, Gaowgzeh RAM, et al. The normative values for resting length of pectoralis minor muscle among individuals with asymptomatic shoulder in South Bengaluru: a cross-sectional pilot study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022;26:6904–10. doi:10.26355/eurrev_202210_29870 PubMed PMID: 36263569.
 22. Rosa DP, Villa MAC, Habechian FAP, Ramirez PC. Psychometric properties of pectoralis minor muscle length tests in individuals with and without rotator cuff-related shoulder pain: A COSMIN-based systematic review. *J Hand Ther.* 2026;39:96–108. doi:10.1016/j.jht.2025.05.011 PubMed PMID: 40615308.
 23. Sharma A, Sharma A, Mishra A, Maini D, Sharma P, Verma T. Pectoralis Minor Index: Does Ethnicity Hold Relevance? Estimation of Pectoralis Minor Length

- in the Indian Population and Its Correlation with Hand Length. *Indian J Orthop.* 2020 May;54:374–80. doi:10.1007/s43465-019-00003-7 PubMed PMID: 32399159.
24. Agweyu EC, Matheri JM, Olivier B, Korkie E. Pectoralis minor index range of healthy 18–24-year-old students from a Kenyan public university. *South African Journal of Physiotherapy.* 2025 May;81(1). doi:10.4102/sajp.v81i1.2096
 25. Fani M, Ebrahimi S, Ghanbari A. Evaluation of scapular mobilization and comparison to pectoralis minor stretching in individuals with rounded shoulder posture: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2020 Oct;24:367–72. doi:10.1016/j.jbmt.2020.07.021 PubMed PMID: 33218535.
 26. Chiu YC, Tsai YS, Shen CL, Wang TG, Yang J lan, Lin JJ. The immediate effects of a shoulder brace on muscle activity and scapular kinematics in subjects with shoulder impingement syndrome and rounded shoulder posture: A randomized crossover design. *Gait Posture.* 2020 Jun;79:162–9. doi:10.1016/j.gaitpost.2020.04.028 PubMed PMID: 32416434.
 27. Kaur U, Shrestha D, Hussain MA, Dalal P, Kalita M, Sharma V, et al. Prompt Impact of Muscle Energy Technique on Pectoralis Muscle Tightness in Computer Users: A Quasi-Experimental Study. *J Lifestyle Med.* 2023 Aug;13:123–8. doi:10.15280/jlm.2023.13.2.123 PubMed PMID: 37970323.
 28. Ozdemir F, Toy S. Evaluation of scapular dyskinesis and ergonomic risk level in office workers. *Int J Occup Saf Ergon.* 2021;27(4):1193–8. doi:10.1080/10803548.2020.1757307 PubMed PMID: 32306852.
 29. Lal D, Abbasi U, Ahmed DrN, Uzair, Ahmed D, Rai P. SCAPULAR DYSKINESIS AND WORK-RELATED PAIN IN OFFICE WORKERS: A CROSS-SECTIONAL STUDY. *Journal of Medical & Health Sciences Review.* 2025 May;2(3). doi:10.62019/w00g4h52
 30. Paraskevopoulos E, Papandreou M, Gliatis J. Reliability of assessment methods for scapular dyskinesis in asymptomatic subjects: A systematic review. *Acta*

Orthop Traumatol Turc. 2020 May;54(5):546–56.
doi:10.5152/j.aott.2020.19088

31. Vongsirinavarat M, Wangbunkhong S, Sakulsriprasert P, Petviset H. Prevalence of scapular dyskinesis in office workers with neck and scapular pain. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2023 May;29(1):50–5. doi:10.1080/10803548.2021.2018855
32. Raval P, Gandhi B, Khalasi M, Patel P. Evaluate Scapular Asymmetry among Office Workers Having Ergonomic Risk Due to Work From Home During Lockdown– Cross Sectional Study. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy - An International Journal*. 2022 Apr;16:166–73. doi:10.37506/ijpot.v16i2.18049
33. Ain QU, Mustafa M, Zaidi M, Ehsan S. FREQUENCY OF SCAPULAR DYSKINESIS AND PAIN AMONG OFFICE WORKERS; A CROSS SECTIONAL SURVEY. *Journal of Health and Rehabilitation Research [Internet]*. 2022. Available from: <http://www.jhrlmc.com>
34. Rosa DP, Borstad JD, Ramirez PC, Camargo PR. Are pectoralis minor length and posterior shoulder tightness associated with patient-reported shoulder pain and disability? *Journal of Hand Therapy*. 2025 May;38(1):61–7. doi:10.1016/j.jht.2024.10.003
35. Curtis T, Roush JR. The Lateral Scapular Slide Test: A Reliability Study of Males with and without Shoulder Pathology. *N Am J Sports Phys Ther*. 2006 Aug;1(3):140. PubMed PMID: 21522226.
36. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the Lateral Scapular Slide Test: A reliability and validity study. *Phys Ther*. 2001;81:799–809. doi:10.1093/ptj/81.2.799 PubMed PMID: 11235656.
37. Lewis JS, Valentine RE. The pectoralis minor length test: A study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007;8. doi:10.1186/1471-2474-8-64 PubMed PMID: 17620136.

38. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2005;35:227–38. doi:10.2519/jospt.2005.35.4.227 PubMed PMID: 15901124.
39. Micoogullari M, Uygur SF, Yosmaoglu HB. Effect of Scapular Stabilizer Muscles Strength on Scapular Position. *Sports Health*. 2023 May;15:349–56. doi:10.1177/19417381231155192 PubMed PMID: 36872601.
40. Gomes BSQ, Corrêa LA, Bittencourt JV, Meziat-Filho NA, Silva JG, Nogueira LAC. ARE CRANIOCERVICAL FLEXION TEST AND THE PECTORALIS MINOR INDEX USEFUL TESTS FOR PATIENTS WITH SUBACROMIAL PAIN SYNDROME? *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2022 Apr;30. doi:10.31501/rbcm.v30i1.12858
41. Singh N, Kumar P, Parasher RK. Inter-tester and intra-tester reliability of physical examination test used to measure positional faults of the shoulder girdle in healthy individuals. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2022 Sep;3771–80. doi:10.53730/ijhs.v6ns7.12626
42. D. Ravindra K.C. Vinod Kumar PSSAKRAMGSSATAAZNMAUMASSS. The normative values for resting length of pectoralis minor muscle among individuals with asymptomatic shoulder in South Bengaluru: a cross-sectional pilot study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26:6904–6910.
43. Karaağaç A, Arslan SA, Keskin ED. Assessment of pain, scapulothoracic muscle strength, endurance and scapular dyskinesis in individuals with and without nonspecific chronic neck pain: A cross-sectional study. *J Bodyw Mov Ther*. 2023 Jul;35:261–7. doi:10.1016/j.jbmt.2023.04.008 PubMed PMID: 37330779.
44. Ozdemir F, Toy S. Evaluation of scapular dyskinesis and ergonomic risk level in office workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2021 May;27(4):1193–8. doi:10.1080/10803548.2020.1757307
45. Russin NH, Robertson C, Montalvo A. Upper Crossed Syndrome in the Workplace: A Narrative Review with Clinical Recommendations for Non-

Pharmacologic Management. *Int J Environ Res Public Health*. 2026 Jan;23:120. doi:10.3390/ijerph23010120

46. Puchalska-Sarna A, Sarna M, Touma V, Lenart-Domka E, Trzeciak J, Domino G. Dysfunctional positioning of the shoulder girdle and its impact on the biomechanics of the upper limb. *Technium BioChemMed*. 2025 Oct;13:196–211. doi:10.47577/biochemmed.v13i.13204
47. Melo ASC, Vilas-Boas JP, Cruz EB, Macedo RM, E Ferreira SB, Sousa AS. The influence of shoulder position during multi-joint exercises in the relative scapular muscles activity in symptomatic and asymptomatic conditions. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2023;36(4):883–93. doi:10.3233/BMR-220056 PubMed PMID: 36776036.

ANEXOS

Anexo 1 – Aprobación de Ceish



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

CEISH-UTA

Ambato, 24 de Marzo de 2026.
Of. 244-CEISH-UTA-2025

Srita.

Stefanny Elizabeth Trávez Palma
Estudiante de la carrera de Fisioterapia - FCS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

ASUNTO: CARTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

De nuestra consideración

Por medio del presente y una vez revisado el protocolo de investigación con el tema **“Análisis biomecánico de la relación entre movilidad escapular y longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina”** presentado por usted en calidad de Investigadora del mismo, que fuera ingresado al Comité de Ética para la Investigación en Seres Humanos – UTA, se comunica que fue **APROBADO** para su ejecución en **“COAC MAQUITA CUSHUN LTDA”**, por cuanto cumple con los requisitos y normas establecidas por el reglamento de este Comité, en lo metodológico, ético y legal. El código asignado es 244-CEISH-UTA-2025

Como respaldo de lo indicado, reposan en los archivos del CEISH-UTA, tanto los requisitos presentados por el investigador, así como también los formularios empleados por el comité para la evaluación del mencionado proyecto.

En tal virtud, los documentos aprobados sumillados del CEISH-UTA que se adjuntan en físico al presente informe son los siguientes:

- Copia del protocolo de investigación **“Análisis biomecánico de la relación entre movilidad escapular y longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina”** Versión 2, con 46 páginas
- Documento de consentimiento informado Versión 1 con 4 páginas
- Carta de interés: 1 página
- Carta de no conflicto de intereses: 2 páginas
- Carta de responsabilidad del investigador: 2 página
- Informe de evaluación aprobado 24/03/2026

Cabe indicar que la información de los requisitos presentados es de responsabilidad exclusiva del investigador y de su tutor quien asume la veracidad, originalidad y autoría de estos.

Así también, se recuerda las obligaciones que el investigador debe cumplir durante y después de la ejecución del proyecto en **“COAC MAQUITA CUSHUN LTDA”**:

Av. Colombia y Chile

CARTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO CEISH – UTA



www.uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

CEISH-UTA

- Informar al CEISH-UTA la fecha de inicio y culminación de la investigación, en un plazo no mayor de 30 días de la culminación.
- Presentar a este comité informes periódicos del avance de ejecución del proyecto, según lo estime el CEISH-UTA.
- Cumplir todas las actividades que le corresponden como investigador, así como las descritas en el protocolo con sus tiempos de ejecución, según el cronograma establecido en dicho proyecto, vigilando y respetando siempre los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos aprobados en el mismo.
- Aplicar el consentimiento informado a todos los participantes, respetando el proceso definido en el protocolo y el formato aprobado.
- Al finalizar la investigación, entregar al CEISH-UTA el informe final del proyecto.

Atentamente,



Ing. Cristina Alexandra Arteaga, PhD
PRESIDENTE CEISH – UTA



Lcda. Marianela Mejías de Duarte, PhD.
SECRETARIA - CEISH - UTA

Av. Colombia y Chile

CARTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO CEISH – UTA



www.uta.edu.ec

Anexo 2: Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
CEISH-UTA

ANEXO 6: DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD DEL INVESTIGADOR

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sección I: Información para el participante

A) Hoja de información:

Título del estudio: “Análisis biomecánico de la relación entre movilidad escapular y longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina”

- **Nombre:** Stefanny Elizabeth Travez Palma
- **Dirección:** Ambato, Av. Pasteur y Dr. Julio Enrique Paredes
- **Teléfono:** 0979850921

Le solicitamos la autorización para la recolección y uso de datos que corresponden a la investigación “Análisis biomecánico de la relación entre movilidad escapular y longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina”. Su participación es completamente voluntaria; puede aceptar participar en el estudio principal y no en esta sección, sin que ello le provoque inconveniente alguno en su atención en salud. Lea toda la información que se le ofrece en este documento y haga todas las preguntas que necesite al investigador que se lo está explicando, antes de tomar una decisión. También lo alentamos a consultarlo con su familia, amigos y médicos de cabecera.

1) ¿Por qué se realiza este estudio?

El propósito de esta investigación es identificar cómo la movilidad escapular se relaciona con la longitud funcional del pectoral menor en trabajadores de oficina, ya que el sedentarismo y las malas posturas pueden generar acortamientos musculares y disfunciones del hombro. Con ello se busca orientar futuras intervenciones preventivas.

2) ¿Qué pasará si participo de esta parte del proyecto de investigación, luego de que firme este Consentimiento Informado?:

Se le aplicarán pruebas clínicas estáticas como Test de Deslizamiento Escapular Lateral (LSST) para evaluar la movilidad escapular y el Índice de Posición del Pectoral Menor (IPM) para medir la longitud funcional del pectoral menor. Estas evaluaciones permitirán obtener datos precisos sobre el estado de su mecánica escapular. Todas las mediciones serán realizadas de forma segura y sin generar molestias significativas.

3) ¿Qué riesgos podría tener si participo?

Los riesgos son mínimos. Las pruebas LSST e IPM son evaluaciones estáticas y no implican esfuerzo físico intenso, por lo que no representan peligro para el participante. Podría existir una leve molestia temporal durante la palpación o los movimientos pasivos, pero no se espera dolor ni lesiones. Todas las mediciones serán realizadas con cuidado para garantizar su seguridad.

4) ¿Cuánto tiempo me tomará participar en esta parte del estudio? Está previsto que su participación dure (4 semanas).

La participación tomará aproximadamente 1 hora en una sola sesión, durante la cual se completará la ficha sociodemográfica y se realizarán las pruebas clínicas (LSST e IPM). Todas las evaluaciones se efectuarán de manera individual en un espacio adecuado y reservado.

5) ¿Tendré beneficios por participar?

Los participantes podrán beneficiarse al conocer el estado de su movilidad escapular y la longitud funcional del pectoral menor, lo que permitirá identificar posibles desbalances musculares o alteraciones posturales. Además, recibirán información útil para prevenir molestias en hombros y cuello y mejorar su salud musculoesquelética en el entorno laboral.



6) **¿Me darán información sobre los resultados del estudio, luego de su finalización?**

Si; los resultados serán totales no de forma parcial subidos a la base de datos de la Universidad Técnica de Ambato.

7) **¿Qué gastos tendré si participo del estudio?**

Ud. no tendrá gasto alguno relacionado a los procedimientos y materiales necesarios para esta investigación. Se cubrirán los gastos médicos en el ministerio de Salud Pública siempre y cuando sufra algún daño o lesión relacionada con la investigación. No se cubrirán estudios ni medicamentos que no estén relacionados con el estudio.

8) **¿Qué pasará si sufro algún evento adverso mientras participo en el estudio?**

Si durante el transcurso del mismo usted sufre un daño físico, una lesión o una consecuencia en su salud será llevado a una casa de salud más cercana.

9) **¿Puedo dejar de participar en cualquier momento, aún luego de haber aceptado?**

Usted es libre de retirar su consentimiento para participar en esta parte de la investigación en cualquier momento; simplemente deberá notificar al investigador de su decisión (oralmente o por escrito). Luego de que retire su consentimiento no se podrá obtener datos sobre Ud. y su salud, pero toda la información obtenida con anterioridad sí será utilizada.

10) **¿Cómo mantendrán la confidencialidad de mis datos obtenidos durante la evaluación?**

Los datos obtenidos serán exclusivos para la investigación no se compartirá con personas externas al estudio. El investigador codificará los datos con el código 001 para evitar difundir información privada de los participantes, además, los datos se almacenarán por al menos 2 años.

11) **¿Cómo, dónde y por cuánto tiempo se almacenarán mis datos? ¿Cómo las destruirán luego de su utilización?**

Sus datos se almacenarán en un computador de investigador. Sus datos se conservarán durante dos años. Después de este período serán destruidos con los métodos que cumplan con los procedimientos de la institución.

Toda información que se haya obtenido hasta el momento en que retire su consentimiento será usada, pero no se obtendrá ningún otro dato.

12) **¿Puedo ser retirado del estudio aún si yo no quisiera?**

El investigador, el comité de ética, que supervisan el estudio pueden decidir retirarlo si consideran que es lo mejor para usted. También pueden decidir retirarlo por las siguientes causas: incumpla en la evaluación.

13) **¿Me pagarán por participar?**

No se le pagará por su participación en este estudio.

14) **¿A quiénes puedo contactar si tengo dudas sobre el estudio y mis derechos como participante en un estudio de investigación?**

El presente trabajo de investigación ha sido evaluado por el CEISH-UTA. Si Usted tiene alguna pregunta relacionada con sus derechos como participante en la investigación puede contactarse con el **Investigador Principal:** Stefanny Elizabeth Travez Palma, Ambato, Av., Pasteur y Dr. Julio Enrique Paredes o al número de teléfono 0979850921.



SECCIÓN II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ como participante/representante legal de, _____ declaro que he leído el documento de consentimiento, que he comprendido los riesgos y beneficios de participar, el responsable ha respondido a todas mis preguntas, mediante explicación satisfactoria, conozco que mi participación es voluntaria, por lo que consiento libremente participar en los procedimientos propuestos en el estudio, sé que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que esto afecte las atenciones a las que tengo derecho, solamente debo informar al investigador.
Al firmar el documento de consentimiento informado, en calidad de representante legal de _____ NO renuncio a ninguno de los derechos que por ley me corresponden. Se le entregará una copia de este documento al representante legal, una vez suscrito el mismo por las partes.)

Fecha	Nombres completos del representante legal	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

Fecha	Nombres completos del investigador responsable de obtener el CI	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

B. ASENTIMIENTO INFORMADO 0

Yo _____ Entiendo que la investigación consiste en *analizar* la relación entre movilidad escapular y longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina

Entiendo que se hará tema “Análisis biomecánico de la relación entre movilidad escapular y longitud funcional del músculo pectoral menor en trabajadores de oficina” Y sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo, así como retirarme cuando quiera. He leído esta información y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo.

Por lo antes indicado:

Acepto participar en la investigación ☐

No acepto participar en la investigación ☐

Fecha	Nombres completos del participante	Cédula Identidad	Firma o huella digital
dd/mm/aaaa			



Fecha	Nombres completos del investigador responsable de obtener el CI	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

C. DECLARATORIA DE REVOCATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo _____ representante legal de _____, a pesar de haber aceptado inicialmente que los datos personales de mi representado/a sean utilizados en la investigación **REVOCO** lo antes mencionado, y solicito que los datos personales de mi representado/a, así como la información obtenida del mismo sean eliminados y no se utilicen para ningún fin. Con esta declaratoria no renuncio a los derechos que por ley me corresponden o a los derechos de mi representado/a.

Fecha	Nombres completos del participante	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

Fecha	Nombres completos del testigo de la revocatoria del CI	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

Fecha	Nombres completos del investigador responsable	Cédula Identidad	Firma
dd/mm/aaaa			

Anexo 4. Recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Datos de identificación

- Código del participante: _____
- Fecha de evaluación: ____/____/____

2. Información sociodemográfica

- Edad: _____ años
- Sexo: ☐ femenino ☐ masculino
- Dominancia manual: ☐ derecha ☐ izquierda
- Tiempo de exposición al computador: _____ horas/día
- Peso: : _____ Talla: : _____ IMC: _____

Anexo 5. Instrumentos de evaluación clínica

3. EVALUACIÓN CLÍNICA

A. Índice de posición del pectoral menor (IPM)

- **Posición:** decúbito supino.
- **Procedimiento:** medición de distancia vertical (cm) desde el borde posterior del acromion hasta la camilla.
- **Criterio:** distancia > 2.54 cm indica acortamiento.

Lado evaluado	Distancia (cm)	Interpretación
Derecho	_____ cm	☐ normal ☐ acortado (>2.54 cm)
Izquierdo	_____ cm	☐ normal ☐ acortado (>2.54 cm)

B. Test de deslizamiento escapular lateral (LSST)

- **Posición:** bipedestación.
- **Procedimiento:** medición bilateral desde apófisis espinosa t7-t8 hasta el ángulo inferior de la escápula.
- **Criterio:** diferencia ≥ 1.5 cm entre lados indica asimetría (positivo).

Posición de evaluación	Distancia lado derecho (cm)	Distancia lado izquierdo (cm)	Diferencia (cm) (d - i)	¿asimetría positiva? (dif ≥ 1.5 cm)
1. Brazos relajados (0°)	_____	_____	_____	☐ sí ☐ no
2. Manos en cintura (45°)	_____	_____	_____	☐ sí ☐ no
3. Abducción máxima (90°)	_____	_____	_____	☐ sí ☐ no

Firma del evaluador: _____

