

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
MENCIÓN DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN



TESIS

“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DEL 5TO Y 6TO
GRADO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ
ANTONIO ENCINAS FRANCO, TACNA - 2022”

AUTOR

LUPACA MAQUERA, LIZBETH ESTEFANI
0000-0003-0753-0656

ASESOR

MGR. CHUMPITAZ CHÁVEZ, FLOR DE MARÍA
0000-0003-2602-3553

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN TECNOLOGÍA MÉDICA CON MENCIÓN EN TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN

Tacna, 2024

DEDICATORIA

*A Dios, por darme fuerzas para continuar
este largo camino que aún me falta por recorrer.*

*A mi madre Eusebia, por la paciencia y
amor que me impulsaron a alcanzar mis metas.*

AGRADECIMIENTOS

A mi hermana Mery, por comprender mis decisiones y apoyarme a realizarlas.

A mi hermana Elva, por el apoyo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi herma Delia, por sus acertados consejos y guiarme coherentemente.

A mi padrastro Pedro, por apoyarme a enfocarme en un solo camino.

A mi asesora Flor Chumpitaz, por su dedicación y su tiempo brindado.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Lizbeth Estefani Lupaca Maquera**, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI **71215359**, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: **“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DEL 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO ENCINAS FRANCO, TACNA - 2022.”**

Asesorada por la Mgr. Flor Chumpitaz Chávez, la cual presente para optar el: Título Profesional de licenciado en tecnología médica con mención en terapia física y rehabilitación.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a la Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 71215359

Fecha: 14/05/2024

RESUMEN

Una postura inadecuada puede aumentar el riesgo de tensión muscular y compresión nerviosa en el cuello y los hombros, lo que puede suponer un riesgo potencial para la salud. El objetivo fue identificar los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal comprendido desde el mes Septiembre hasta el mes de Octubre de 2022. El estudio lo constituyeron un total de 148 alumnos; mientras que la muestra fue de 89 alumnos de educación primaria de una escuela pública en Tacna. Se utilizó la ficha de recolección de datos sociodemográficos y el método RULA. Los datos posteriormente se procesaron en IBM SPSS Statistics y se almacenaron en Microsoft Excel. Se obtuvo como resultado que el 1.12% presenta un riesgo medio, el 77.53% presenta un riesgo alto y el 21.35% presenta un riesgo muy alto. Por tal motivo se concluyó que, el comportamiento postural estático de los 89 estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco es inadecuado debido a la incorrecta posición de los segmentos corporales al estar sentados en el salón de clases, necesitando de una intervención pronta para evitar futuras complicaciones.

PALABRAS CLAVES: posturas inadecuadas, tensión muscular, riesgo ergonómico.

ABSTRACT

Inadequate posture can increase the risk of muscle tension and nerve compression in the neck and shoulders, which can pose a potential health risk. The objective was to identify the ergonomic risk factors in 5th and 6th grade students of the primary level of the José Antonio Encinas Franco educational institution, Tacna - 2022. An observational, descriptive, cross-sectional study was carried out from September to October 2022. The study consisted of a total of 148 students; while the sample consisted of 89 elementary school students from a public school in Tacna. The sociodemographic data collection form and the RULA method were used. The data were then processed in IBM SPSS Statistics and stored in Microsoft Excel. The results showed that 1.12% presented a medium risk, 77.53% presented a high risk and 21.35% presented a very high risk. Therefore, it was concluded that the static postural behavior of the 89 students of the 5th and 6th grade of the primary level of the educational institution José Antonio Encinas Franco is inadequate due to the incorrect position of the body segments when sitting in the classroom, requiring prompt intervention to avoid future complications.

KEY WORDS: inadequate postures, muscular tension, ergonomic risk.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Formulación del problema.....	12
1.2.1. Problema general	12
1.2.2. Problemas específicos.....	12
1.3. Objetivo de la investigación	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. Justificación	14
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	16
2.2.1. INTERNACIONALES	16
2.3. MARCO TEÓRICO	20
2.3.1. Riesgo ergonómico	20
2.2.1.1. Ergonomía	21
2.2.1.2. Postura	22
2.2.1.3. Higiene postural.....	23
2.2.1.4. Biomecánica	23
2.2.1.5. Trastornos musculoesqueléticos	24
2.2.1.5.1. Cervicalgia	24
2.2.1.5.2. Dorsalgia	25
2.2.1.5.3. Lumbalgia.....	25
2.2.1.6. Evaluación del riesgo ergonómico	25
2.2.1.6.1. Método REBA.....	26
2.2.1.6.2. Método JSI	26
2.2.1.6.3. Método OWAS.....	27
2.2.1.6.4. Método OCRA	27

2.2.1.6.5. Cuestionario BackPEI	27
2.2.1.6.6. Cuestionario Nórdico de Kuorinka	27
2.2.1.6.7. Método RULA.....	28
2.3.2. Estudiantes de nivel primario	28
CAPÍTULO III: VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	30
3.2. Operacionalización de las variables	30
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
4.2. Diseño de la investigación.....	31
4.2.1. Nivel	31
4.2.2. Diseño.....	31
4.2.3. Tipo de investigación	31
4.3. Ámbito de estudio.....	31
4.4. Población y muestra	31
4.4.1. Criterios de inclusión.....	32
4.4.2. Criterios de exclusión	32
4.5. Técnica y ficha de la recolección de datos	32
4.5.1. Método RULA.....	32
CAPÍTULO V: PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	34
5.2. Procedimiento de recojo de datos.....	34
5.3. Consideraciones éticas.....	34
RESULTADOS	35
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS.....	54
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	54
ANEXO N° 02: CONSENTIMIENTO INFORMADO	56
ANEXO N° 03: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	57
ANEXO N° 04: MÉTODO RULA.....	58
ANEXO N° 05: CONSTANCIA ÉTICA	59
ANEXO N° 06: FUT DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	30
Tabla 2. Distribución de datos sociodemográficos de los estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.....	35
Tabla 3. Factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.	36
Tabla 4. Factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.	37
Tabla 5. Factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.	38
Tabla 6. Factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022	39
Tabla 7. Factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022	40
Tabla 8. Factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.....	41
Tabla 9. Necesidad de intervención en los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022	42

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) logra identificar el potencial de abordar el impacto global de todos los trastornos musculoesqueléticos, considerada como la causa más habitual de discapacidad, ya que afectan las aptitudes de las personas para realizar actividades diarias normales.

Este tipo de trastorno suele tener una evaluación paulatinamente crónica y se vuelve más complejo con el pasar del tiempo. Sobre todo, es especialmente importante para colectivos vulnerables como los niños, donde el sistema musculoesquelético se encuentra en su etapa de pleno desarrollo (1).

Los trastornos suelen caracterizarse por dolor en diferentes áreas del cuerpo y suelen ser el resultado de malas posturas y factores de riesgo que afectan el bienestar del paciente. El ámbito educativo es poco analizado, pero es un problema de salud para los estudiantes que mantienen posturas prolongadas (2).

La terapia física no solo se responsabiliza del tratamiento de los problemas del sistema musculoesquelético; también se encarga de analizar y sensibilizar en el ámbito escolar sobre las medidas preventivas, para evitar posibles trastornos musculoesqueléticos como consecuencia de malos hábitos posturales.

La prevención postural está asociada al correcto diseño de los espacios y mobiliario de estudio, manteniendo una iluminación adecuada, utilizando herramientas de alta calidad y una correcta organización de los espacios de estudio. Igualmente, una correcta prevención para evitar el estrés, la fatiga y mejorar la calidad de vida (3).

El presente estudio tiene un total de cinco capítulos, en el primer capítulo se plantea el problema de la investigación donde se aborda el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos y la justificación. En el segundo capítulo se encuentra la revisión bibliográfica donde se aborda los antecedentes internacionales y el marco teórico. En el tercer capítulo se obtiene las variables y definiciones operacionales. En el cuarto capítulo se observa la metodología de la investigación y el quinto capítulo presenta el procedimiento de análisis de datos. Por último, se aprecian los resultados, la discusión, las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Las instituciones educativas carecen de diseños apropiados para las clases académicas porque poseen condiciones precarias debido al mal mantenimiento del aula educativa, también del mal diseño de los pupitres que disminuyen la calidad de educación; además se presentan dolores musculoesqueléticos en la zona cervical, dorsal o lumbar debido a las malas posturas mantenidas en los salones de clases (4).

La necesidad de optimizar la calidad institucional y las condiciones de infraestructura en ambientes educativos debe ser la prioridad de las políticas educativas para promover una atmósfera óptima en el aprendizaje y enseñanza de los estudiantes. Todas estas condiciones relacionadas a la vida escolar desencadenan el aumento de riesgo ergonómico en los estudiantes (5).

Las posturas inadecuadas, ya sea por falta del espacio del pupitre o dificultades del alcance hacia los materiales a usar en el escritorio, logra producir un daño articular o muscular; lo cual se desencadena en una futura lesión músculo esquelética. Puesto que realizar posturas forzadas; como la espalda inclinada, tronco girado, sentado con mal apoyo, cuello inclinado y otras posiciones contribuyen a desencadenar factores de riesgo para la salud (6).

Se desconocen la variedad de diseños que deben contemplar para los alumnos en relación a los factores sociodemográficos como la edad, el género masculino o femenino y su grado académico; que por tal motivo pueden presentar alta prevalencia a dolores musculoesqueléticos. De tal manera son pertinentes desarrollar estudios prospectivos para encontrar relación entre los factores sociodemográficos y dolores asociados (7).

Estas alteraciones son producto de las incorrectas adaptaciones que tiene el cuerpo a la cotidianidad y que emplean los estudiantes en el ámbito educativo, por tal motivo es que estas modificaciones se inician en la adolescencia, lo cual nos logra

relacionar a que los estudiantes de este estudio pueden presentar alteraciones del sistema nervioso y musculoesquelético (8).

Las posturas forzadas o cualquier postura inadecuada en la cual los estudiantes de este estudio prefieran adoptar, mayor riesgo de distensión muscular y compresión nerviosa en el área del cuello y los hombros., convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud (9).

Por tal motivo el presente estudio tiene como objetivo evaluar los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?

- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Identificar los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Estimar los factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.
- Identificar los factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.
- Conocer los factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.
- Identificar los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.
- Conocer los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

1.4. Justificación

Los estudiantes de primaria están expuestos a una incorrecta postura ergonómica, pues se encuentran varias horas en una posición sedente adoptando malas posturas por un largo periodo académico; por lo tanto, incrementa los riesgos de desarrollar trastornos musculoesqueléticos como la cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia entre otras patologías (10).

Es relevante desde el punto de vista académico pues no existen antecedentes en la región de Tacna sobre los factores de riesgo en alumnos del nivel primario ya que se presentan estudios, pero en estudiantes de nivel secundario y trabajadores de diferentes ámbitos (11).

Es notable desde el punto de vista científico porque los resultados obtenidos sembrarán un precedente para mejorar futuras investigaciones que busquen relacionar otras variables. Es significativo desde el punto de vista social porque los estudiantes del nivel primario al presentar una incorrecta ergonomía podrían disminuir las relaciones interpersonales e intergrupales en el ámbito escolar y familiar (12).

Desde el punto de vista mobiliario, es muy importante implementar el procedimiento RULA para estudiantes diestros. Esto se debe a que, según un estudio previo de Maldonado en el año 2005 en México, se encontraron diferencias en las puntuaciones cuando se administró el método RULA en diferentes partes del cuerpo (13).

Es predominante desde el punto de vista sociodemográfico porque se dejará resultados relevantes relacionados a la edad, sexo y grado académico de los estudiantes; puesto que estos factores son vitales para poder conducir a resultados concretos que amenazan el rendimiento académico de los estudiantes.

Es destacable desde el punto de vista organizativo porque las instituciones educativas públicas poseen el menor impacto económico entorno a la organización de la infraestructura óptima y carecen con los estándares elementales de comodidad para la actividad estudiantil en el ámbito escolar (14).

Esto es relevante desde una perspectiva de acreditación, ya que los estudiantes pueden presentar quejas sobre el mobiliario escolar, espacio insuficiente en las aulas, falta de infraestructura, ambiente escolar, desarrollo de actividades y toma de decisiones (15).

Es importante la realización del presente estudio pues se dejará un precedente académico a los futuros profesionales de terapia física y rehabilitación humana para diagnosticar, reportar o tratar síntomas musculoesqueléticos en relación a los riesgos ergonómicos.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. INTERNACIONALES

Gheysvandi E, *et al.* Dolor de cuello y hombro en estudiantes de primaria: prevalencia y sus factores de riesgo, 2019, Irán.

El objetivo fue la evaluación de la prevalencia de dolor de cuello y hombros en estudiantes de educación primaria e investigar la relación entre el dolor y factores de riesgo. La investigación fue transversal con una población de 693 estudiantes de 7 a 12 años que provienen de la ciudad de Hamadan en Irán, los cuales fueron seleccionados a través del método de muestreo aleatorio. Se utilizó el método RULA, además para variables sociales y psicológicas se utilizó la versión para padres del Cuestionario de Fortalezas y Dificultades. Obteniendo como resultados que el dolor de cuello fue ligeramente superior a la del dolor de hombro, donde la prevalencia reportada fue de 35,8% para el dolor de cuello y 30,9% para el dolor de hombro. Concluyó que, además de la mala postura al sentarse entre los estudiantes de primaria, factores físicos como el mobiliario escolar, demasiada tarea y los pizarrones de las aulas difíciles de leer están asociados con el dolor (16).

Rezapur F, *et al.* Factores de riesgo para el dolor lumbar entre estudiantes de primaria en el oeste de Irán usando regresión logística penalizada, 2020, Irán.

El objetivo fue determinar la prevalencia de los factores de riesgo en relación al dolor lumbar entre los escolares de educación primaria. Realizaron un proyecto transversal con una población de 693 estudiantes de primaria de la ciudad de Hamadan, en el oeste de Irán. La postura y los elementos psicosociales se utilizaron los métodos RULA y el Cuestionario estándar de fortalezas y dificultades, respectivamente. Obteniendo como resultados que el 26,6% de los estudiantes (7-12 años) reportaron dolor lumbar en el último mes.

Concluyeron que la importancia de reconocer a los niños y adolescentes vulnerables para desarrollar diversos programas que promociónen la prevención del dolor lumbar (17).

Rezapur F, *et al.* Identificación de factores relacionados con conductas asociadas al dolor musculoesquelético entre estudiantes de primaria, 2021, Irán.

El objetivo fue explorar los comportamientos de carga de mochila y las posturas para sentarse en relación a los factores de comportamiento asociados con el dolor musculoesquelético en escolares. Fue de tipo transversal y se realizó con una población de 673 estudiantes iraníes, quienes fueron seleccionados al azar de las escuelas primarias de Hamadan en Irán en el año 2018. Crearon los métodos basados en el Modelo PRECEDE y el Modelo de Creencias de Salud. Obteniendo como resultados que las posturas adecuadas para sentarse y llevar mochila fueron del 42 y el 33 %, respectivamente. Concluyó que es necesario realizar futuros programas preventivos que tengan en cuenta los factores de los dolores musculoesqueléticos en niños y adolescentes (18).

Fares J, *et al.* Dolor de cuello musculoesquelético en niños y adolescentes: factores de riesgo y complicaciones, 2017, Líbano.

El objetivo fue analizar el dolor de cuello musculoesquelético en niños y adolescentes, así como discutir sus posibles factores de riesgo y complicaciones. Realizaron un tipo de estudio transversal con una población de 207 niños y adolescentes (8 a 17 años) que presentaron dolor de cuello inespecífico. Donde realizaron el método de evaluación neurológica para evaluar los déficits sensoriales y motores, además les pidieron a los participantes que mostrarán la posición habitual del cuello cuando realizaban diferentes actividades (sentados en el salón de clase, frente a la televisión, al utilizar tabletas y celulares). Obteniendo como resultados que todos los pacientes tuvieron dolor de cuello cervical de más de 6 meses de duración que se irradia dorsalmente por la espalda y los hombros y que ninguno tenía déficits sensoriales o motores.

Concluyeron que la cervicalgia musculoesquelética es una enfermedad multifactorial común en niños y adolescentes, esto significa que existen muchos factores de riesgo que contribuyen a su desarrollo (19).

Ilbeigi S, *et al.* La relación entre la postura sentada y el dolor musculoesquelético en estudiantes varones de escuela primaria, 2017, Irán.

El objetivo fue determinar la relación entre la postura y el dolor musculoesquelético en niños de 9 a 13 años. Realizaron un estudio de correlación y la población consistió en todos los estudiantes varones en la ciudad principal de Birjand donde se consideraron 60 estudiantes. Utilizaron el método de dos cámaras de video donde registraron 30 minutos de posición sentada para cada estudiante, las características antropométricas de los sujetos se midieron con una herramienta estándar; se registró el dolor de espalda y cuello mediante un cuestionario nórdico modificado y se utilizó el software kinovea para analizar el ángulo de flexión y rotación durante la sedestación. Obteniendo como resultados la relación significativa entre los ángulos de flexión y rotación con el dolor de cuello y espalda ($P \leq 0.05$); por ende, se considera como una causa de dolor musculoesquelético el adoptar malas posturas al sentarse. Concluyeron que la postura de los estudiantes al sentarse en clase es inadecuada y dañina (20).

Dianat I, *et al.* Prevalencia y factores de riesgo del dolor lumbar entre niños en edad escolar, 2017, Irán.

El objetivo fue explorar la significancia de la molestia lumbar y aquellos posibles factores de riesgo que existen en adolescentes y escolares en un país en desarrollo. Realizaron una investigación transversal con 1.611 escolares iraníes de entre 11 y 14 años. Utilizaron un cuestionario que les permitió evaluar la prevalencia significativa de dolor lumbar, actividad física y actividades de ocio, además de factores psicosociales relacionados con la escolarización. Obteniendo como resultados que el dolor lumbar presenta un 34,3% de prevalencia. Concluyeron que los factores físicos y psicosociales contribuyen al riesgo de dolor lumbar y, además, el conocimiento sobre el dolor lumbar en escolares y adolescentes puede ser importante para evaluar y tratar la afección en esta población (21).

Noll M, et al. Alta prevalencia de posturas inadecuadas para sentarse y dormir: un estudio prospectivo de tres años de adolescentes, 2017, Brasil.

El objetivo fue evaluar las posturas para sentarse y dormir entre los adolescentes y determinar si estas posturas están asociadas con la edad y el sexo. Realizaron un tipo de investigación prospectivo y longitudinal durante tres años con una población de 525 adolescentes de 11 a 16 años de quinto a octavo grado. Utilizaron el método de Instrumento de Evaluación del Dolor de Espalda y la Postura Corporal para evaluar la postura para dormir y tres posiciones para sentarse: sentado para escribir, para usar una computadora y durante las actividades de ocio. Obteniendo como resultados que la prevalencia de una postura adecuada al inicio pero fueron bajas para las posiciones sedentes: sentarse para escribir (15 %), sentarse para usar una computadora (22,8 %), sentarse durante el tiempo libre (13,5 %) y la posición adecuada para dormir fue mayor (73,6%). Concluyeron que los adolescentes tienen una alta prevalencia de posturas inadecuadas para sentarse y dormir; además sugieren la implementación de programas preventivos para mejorar la postura y garantizar que se establezcan buenos hábitos de salud de la columna durante el período temprano de la adolescencia (22).

Miñana V, et al. Prevalencia de Dolor Lumbar en Estudiantes de Educación Primaria de la Ciudad de Valencia, 2021, España.

El objetivo fue explorar la prevalencia de dolor lumbar en estudiantes de educación infantil y primaria. Realizaron un estudio transversal con una población de 278 alumnos de 10 a 14 años de educación del curso escolar 2019 a 2020. Utilizaron el método del cuestionario nórdico sobre dolor lumbar para evaluar el inicio y la duración de los síntomas de dolor lumbar. Obteniendo como resultados que la prevalencia de niños fue un 51,4 % de dolor lumbar a lo largo de la vida y las niñas una prevalencia de 48,1 % de dolor lumbar. Concluyeron que los investigadores futuros deben abordar los grupos de edad de jardín de infantes y escuela primaria para apoyar los programas de salud pública, así como las iniciativas de educación para la salud en las escuelas (23).

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. Riesgo ergonómico

La Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales describe el riesgo ergonómico como la cantidad de esfuerzo que debe realizar un trabajador para realizar una actividad laboral, denominada carga de trabajo. La fatiga y la sobrecarga ocurren cuando la carga de trabajo excede las capacidades de un trabajador.

Según Llanea, el riesgo se define como la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos debido a condiciones excesivas como movimientos repetitivos o posturas forzadas, presentándose más comúnmente en las extremidades superiores y la columna además ocurre con mayor frecuencia en la espalda (24).

Según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, los riesgos ergonómicos se refieren a la posibilidad de que se produzcan traumatismos y lesiones en las personas en el trabajo debido a factores desencadenantes como cargar objetos pesados, mantener una postura incorrecta y movimientos repetitivos (25).

Según Romero, los riesgos ergonómicos se definen como los riesgos asociados al esfuerzo postural y al esfuerzo físico (también conocido como carga corporal), que al ser seleccionados repetidamente resultan en daños al sistema musculoesquelético del cuerpo, lo que puede resultar en restricciones en la continuidad de actividades. Es eficaz porque puede provocar enfermedades profesionales y los trabajadores pueden desarrollar diversos problemas de salud (26).

Los riesgos ergonómicos también incluyen la mala colocación de muebles o equipos que obliga a la persona a asumir posturas o posiciones incómodas. Este tipo de situaciones pueden ejercer presión sobre los músculos, huesos o tejido conectivo de una persona, causando daños.

La exposición prolongada o repetida, también la exposición a una combinación de ambos factores aumenta la gravedad de un riesgo

ergonómico y la probabilidad de que un empleado sufra lesiones. Un análisis del entorno puede ayudar a un empleador a identificar y eliminar los peligros ergonómicos y, por lo tanto, reducir la incidencia de lesiones (27).

2.2.1.1. Ergonomía

La ergonomía es un campo de estudio que examina la interacción entre las personas y su entorno; por ende, la ergonomía se ocupa de la seguridad y la eficiencia del lugar de trabajo. En particular, la ergonomía busca adecuar el ambiente hacia la persona donde las tareas que requieren movimientos repetitivos o exponen a la persona a vibraciones excesivas son factores de riesgo ergonómico.

Según la definición oficial aprobada por el concejo de la asociación internacional de ergonomía (IEA) en el año 2000 describe el concepto de ergonomía donde referencia a un conjunto de varios principios y disciplinas que hacen posible el desarrollo de un individuo para que se relacione idóneamente al entorno que lo rodea y de esta manera conseguir la actividad física y mental, que contribuye a un elevado aumento del rendimiento de las labores o actividades globales en las que se desenvuelva (28).

Según la AEA, la ergonomía es un conjunto de conocimientos interdisciplinarios aplicados a entornos artificiales a las características por ende necesidades de los usuarios con el fin de optimizar la seguridad, la salud y su efectividad (29).

La ergonomía, a través de un enfoque sistemático, no solo contribuye a una solución de problemas de salud pública que sean de origen ocupacional, además de mejorar los servicios médicos, también están estrechamente relacionados con las actividades de la vida diaria de las personas.

Por ende, la ergonomía se le conoce como una de las disciplinas claves, en su propuesta de estrategia global para mejorar la seguridad y salud de la persona (30).

2.2.1.2. Postura

El término postura hace referencia a la posición que adopta cada segmento corporal en relación con las estructuras adyacentes y con relación al cuerpo en toda su totalidad. Entonces se tiene las posiciones de pie o bípedo, sentado o sedente y acostado o decúbito supino. Sin embargo, el término postura es algo más que un concepto estático, es también una expresión corporal.

La postura es una postura automática e inconsciente que describe la respuesta del cuerpo a la gravedad. Se mantiene mediante la coordinación de las contracciones del músculo esquelético, una serie de estímulos de diferente naturaleza y un control neuromuscular continuo.

Los conceptos clave de la postura se pueden resumir a continuación:

- Concepto de espacialidad: La posición del cuerpo en tres direcciones espaciales y las relaciones espaciales entre las diferentes partes del esqueleto.
- Concepto de antigraedad: La gravedad es la fuerza externa básica para el ajuste postural y el equilibrio postural es la respuesta a la gravedad.
- Concepto de equilibrio: Relación entre el sujeto y su entorno.

Los sujetos adoptaron la postura más adecuada en relación con el entorno y los objetivos en movimiento en condiciones estáticas y dinámicas. Por tanto, el objetivo final de la postura es mantener el equilibrio en condiciones estáticas y dinámicas.

El control de la postura es un comportamiento isométrico y motor, que representa un punto de partida estable de la ejecución de los movimientos.

La eficacia del sistema de control postural depende de la disponibilidad y fiabilidad de la información de los sistemas vestibular y somatosensorial. Cuando alguno de estos componentes está alterado de forma patológica, generalmente aumenta el cuerpo de oscilación y aumenta la actividad de los músculos posturales para mantener un equilibrio postural (31).

2.2.1.3. Higiene postural

Se define como un conjunto de reglas que se deben seguir para garantizar que el cuerpo mantenga la posición correcta o adecuada durante el movimiento y el descanso para evitar lesiones y daños, especialmente en la zona de la espalda.

Es una definición bastante amplia que abarca todas las manifestaciones de una postura, pero cuando están adaptándose de una manera correcta. Por ende, aquí se deben incluir aquellas posturas que se realizan conforme a una serie de postura ergonómicas que sean saludables para la persona, es decir, que no causen ninguna dolencia o desencadenen algún trastorno musculoesquelético en aquella persona que las adopta (32).

2.2.1.4. Biomecánica

La biomecánica existe desde los antiguos griegos y romanos, quienes comenzaron a diseccionar los cuerpos de animales y humanos para descubrir los sistemas internos del cuerpo. Algunos filósofos y científicos antiguos probaron la biomecánica de diferentes maneras, como Aristóteles, quien escribió sobre la locomoción animal en el siglo IV antes de Cristo; también da Vinci, que estudió en relación a la función articular y el músculo humano en el siglo XV.

Por lo tanto, la biomecánica involucra diferentes áreas, desde sistemas microscópicos como la contracción muscular de las células hasta movimientos a gran escala de todo el cuerpo humano. Actualmente, los científicos y filósofos están interesados en la biomecánica, una rama de las ciencias humanas y biológicas, con departamentos enteros de hospitales y universidades dedicados al tema.

La biomecánica aplica las leyes de la física con respecto a las palancas, poleas y otras funciones conocidas para definir y comprender las fuerzas complicadas involucradas en los sistemas biológicos. Una carrera en biomecánica significa estudiar sistemas biológicos y aprender de ellos o crear dispositivos basados en una combinación de principios biológicos y físicos.

La biomecánica es la ciencia que nos explica cómo y por qué la anatomía corporal se desarrolla en un determinado espacio o entorno; incluye la relación existente entre el movimiento, el entorno y la persona que ejecuta el movimiento (33).

2.2.1.5. Trastornos musculoesqueléticos

2.2.1.5.1. Cervicalgia

La cervicalgia se caracteriza como dolor en la zona del cuello. Por ende, es un dolor en la región cervical, exactamente desde la línea nucal superior hacia la primera vértebra dorsal. También el dolor puede afectar el brazo sintiendo debilidad o ligero hormigueo.

Existen tres tipos de cervicalgia: aguda que se denomina también al dolor en la zona cervical en los primeros días de aparición, subaguda el dolor en la zona cervical menor a los tres meses y crónica cuando el dolor permanece más de tres meses. Además, la cervicalgia, tiene un alto nivel de volver a presentarse

si no se realiza el tratamiento idóneo o adecuado para la persona con la patología (34).

2.2.1.5.2. Dorsalgia

La dorsalgia es un dolor en la zona de la columna media que se le denomina dorsal, esta se encuentra entre la zona cervical y la zona lumbar. Comúnmente está ocasionado por optar malas posturas ergonómicas. El dolor también se puede sentir en solo un lado de la espalda o ambos.

Además, se puede diferenciar con la dorsalgia mecánica porque los dolores son más fuertes en el día al realizar actividades de la vida diaria. La dorsalgia inflamatoria, se diferencia porque son dolores intensos al final del día o la hora de dormir y estos dolores disminuyen a los primeros movimientos del día (35).

2.2.1.5.3. Lumbalgia

Es aquel dolor localizado en la parte baja de la zona de la espalda, cuyo origen está en la estructura muscular y esquelética de la columna vertebral. La lumbalgia se caracteriza como dolor muscular en la zona lumbar desde la primera lumbar hasta la quinta lumbar que también conllevan a un aumento de la rigidez muscular.

Si el dolor se extiende de la zona lumbar y recorre hasta los miembros inferiores se denominada como dolor lumbar irradiado. Pero si el dolor se extiende desde la zona posterior o lateral del muslo hasta el talón, se reconoce como lumbociática (36).

2.2.1.6. Evaluación del riesgo ergonómico

Una evaluación de riesgos ergonómicos (ERA) es un programa, proceso o investigación. implementadas para identificar, analizar,

evaluar y priorizar cualquier riesgo de exposición además de riesgos ergonómicos asociados al entorno (37).

Las ERA evalúan las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema para determinar lo que es o no es aceptable para el bienestar humano óptimo.

Las ERA determinan el nivel de riesgo ergonómico presente en un trabajo, tarea o lugar de trabajo bajo evaluación y presentar una visión clara de los riesgos ergonómicos presentes en el lugar de trabajo o entorno.

Solo mediante la cuantificación de los factores de riesgo ergonómico se puede establecer un plan para priorizar e implementar medidas medibles. se desarrollen mejoras en el entorno o ambiente de trabajo.

Se han desarrollado varias investigaciones para estudiar la postura corporal de los estudiantes durante horarios de clase, utilizando para su recolección de análisis el empleo de diferentes métodos.

2.2.1.6.1. Método REBA

Es un método destinado a valorar aquellos factores de riesgo de las desviaciones articulares, el sobreesfuerzo o la fuerza ejercida y repetición reiterativa para los segmentos como el tronco, el cuello, hombros, brazos, antebrazos, muñecas y piernas; respecto al entorno de aplicación donde se desee ejecutar (38).

2.2.1.6.2. Método JSI

Los métodos utilizados para evaluar los factores de riesgo de las diferentes desviaciones articulares, además de evaluar el grado de repetición y esfuerzo requerido en el miembro superior distal, también son relevantes para el alcance y se recomienda limitar el trabajo repetitivo en posición sentada (39).

2.2.1.6.3. Método OWAS

Es aquel método diseñado para lograr evaluar el esfuerzo postural de la anatomía completa. Este procedimiento posee un ámbito de aplicación el cual se puede englobar en conseguir disminuir aquellos movimientos repetitivos o esfuerzo prolongado que se caracteriza en el dolor de los miembros superiores (40).

2.2.1.6.4. Método OCRA

Se utilizan métodos para evaluar diferentes tareas relacionadas con movimientos repetitivos para obtener resultados que permitan una evaluación de los riesgos que suponen los movimientos repetitivos en diversos segmentos de los miembros superiores, ya que se necesitan estudios más detallados (41).

2.2.1.6.5. Cuestionario BackPEI

Es un cuestionario auto aplicable de 21 preguntas que tiene como objetivo evaluar la percepción corporal de los estudiantes al dormir, sentarse en una silla, escribir en clase, sentarse en una silla para hablar con los amigos, sentarse en una silla para usar un escritorio o computadora, levantando un objeto del piso y cargando útiles escolares (42).

2.2.1.6.6. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Es un cuestionario estandarizado utilizado para el análisis y detección de aquellos signos musculoesqueléticos; es comúnmente utilizado en salud ocupacional o estudios ergonómicos con la finalidad de detectar síntomas iniciales (43).

2.2.1.6.7. Método RULA

El método RULA en el año 1993 fue desarrollado en la Universidad de Nottingham por McAtamney y Corlett donde describe que estas mediciones pueden realizarse directamente o con un dispositivo que permita la toma de datos angulares.

También se puede considerar emplear fotos entrelazando la postura que se escoge para ser estudiada y realizar la medición sobre los ángulos obtenidos.

El programa está diseñado para evaluar factores de riesgo de diferentes desviaciones articulares, además del sobreesfuerzo, que pueden provocar dolor o molestias en las siguientes extremidades: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas.

Para una correcta evaluación postural del riesgo ergonómico se necesita considerar una adecuada fuerza ejercida, una correcta frecuencia y una óptima duración. Este método proporciona resultados favorables y satisfactorios cuando se aplica a posturas estáticas (44).

2.3.2. Estudiantes de nivel primario

Los estudiantes en etapa escolar adoptan diversas posturas como permanecer sentados por largas horas en sus pupitres. Esta posición prolongada y realizada continuamente en su vida estudiantil pueden desencadenar en dolor y fatiga; además podrían presentarse alteraciones posturales como la cifosis, escoliosis, hiperlordosis entre otros.

Por otro lado, el diseño de mobiliario de aulas es estructurado para favorecer a estudiantes diestros; por ende, el riesgo ergonómico aumenta en estudiantes zurdos en base a estudios realizados por Maldonado en México y como resultado la puntuación del método RULA variaría considerablemente.

Los niños de escuela primaria pueden experimentar dolores intensos de cuello, espalda, cintura y hombros. Así mismo, el aumento de las tensiones en su niñez, incrementa el riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos como cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia hasta llegar a sintomatologías crónicas en la etapa adulta (45).

CAPÍTULO III

VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.2. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Categoría	Escala de medición
Factores de riesgo ergonómico	A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca	1 Riesgo bajo 2 Riesgo medio 3 Riesgo alto	Ordinal
	B. Análisis de cuello, tronco y pierna	4 Riesgo muy alto	
Factores sociodemográficos	Sexo	Femenino Masculino	Nominal
	Edad	10 años 11 años 12 años	Razón
	Grado académico	5° grado 6° grado	Ordinal

Nota: Elaboración propia del autor.

*Los indicadores son las dimensiones para medir la variable de los factores de riesgo ergonómico. Tomado de Diego J. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia. [Internet] 2015. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.2. Diseño de la investigación

4.2.1. Nivel

La presente investigación es de nivel descriptivo donde se abordará la variable de estudio a fin de identificar el factor de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco (46).

4.2.2. Diseño

El presente estudio es de diseño epidemiológico - descriptivo donde se realizará el análisis de una variable “riesgo ergonómico”

4.2.3. Tipo de investigación

- Según la intervención del investigador, el presente estudio es observacional.
- Fue prospectivo puesto que los datos indispensables de la investigación son recopilados con una intención del investigador.
- Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio es transversal.
- Fue descriptivo puesto que el análisis es univariado y describe las categorías de una determinada población.

4.3. Ámbito de estudio

La ciudad de Tacna cuenta con 380 colegios entre públicos y privados. La institución educativa pública José Antonio Encinas Franco cuenta con nivel inicial, nivel primario y nivel secundario.

4.4. Población y muestra

La unidad de estudio estará conformada por los estudiantes matriculados en 5to A, 5to B, 6to A, 6to B y 6to C del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco (148 estudiantes) y la muestra (89 estudiantes)

se encontrará compuesta por aquellos que cumplan con los criterios de inclusión.

4.4.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados del 5to y 6to grado del nivel primario del año 2022.
- Estudiantes de sexo femenino o masculino entre los 10 años a 12 años de edad.
- Estudiantes que cuenten con la autorización del consentimiento informado de sus apoderados.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes que reporten alguna patología que comprometa el aparato locomotor e impida mantener la posición de sedente.
- Estudiantes que presenten discapacidad auditiva, visual, motora y del habla.

4.5. Técnica y ficha de la recolección de datos

4.5.1. Método RULA

Rapid Upper Limb Assessment también conocido por el acrónimo de RULA, es un método que presenta como objetivo el poder valorar el grado del riesgo por la adopción de posturas inadecuadas.

Es un método muy fiable para trabajos que implican movimientos repetitivos o repetitivos de la parte superior del cuerpo, pero su desventaja es que ofrece un alto índice de riesgo cuando el trabajo no es estacionario.

Es aplicado en una tarea concreta; por ejemplo, en este estudio se analizará en la más incorrecta de las posturas posibles en sedente, a través de la toma de fotografías de los estudiantes de manera individual.

El método RULA está compuesto de la siguiente manera; primero se debe analizar el cuerpo dividido en dos segmentos, formando por dos grupos; el

grupo A que incluye brazo, antebrazo y muñeca, por otro lado, el grupo B que incluye las piernas, tronco y cuello.

Se continúa con la aplicación del método, obteniendo una puntuación del grupo A, donde se deben sumar las puntuaciones; por ende, obteniendo una puntuación total C. De la igual manera, la puntuación del grupo B se le suman las puntuaciones y se obtiene la puntuación D.

Finalmente, las puntuaciones recopiladas totales C y D se dirigen a una tabla de acción donde se logra la obtención de la puntuación final (Anexo 03) (47).

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

5.2. Procedimiento de recojo de datos

Se realizó la solicitud correspondiente al director de la escuela pública para poder realizar la aplicación del método RULA de manera presencial, después de la respectiva aprobación del director y subdirector, se coordinó con los docentes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco la realización de una reunión con los padres de familia o apoderados.

La reunión abarcó la explicación del proyecto de tesis y el consentimiento informado para que los apoderados aprueben de manera voluntaria la participación en la investigación. Previamente aceptado el consentimiento informado se procedió a la aplicación del método RULA de manera presencial, donde se solicitó a los estudiantes salir del salón de clases individualmente, acompañados de sus pupitres para realizar las tomas fotográficas respectivas; dichas fotos fueron tomadas desde una vista lateral para un mejor análisis.

Luego se analizó mediante el método RULER, la cual es una herramienta de Ergonautas para medir ángulos en las fotos, para realizar los análisis angulares y posteriormente se almacenó y se agrupó los datos utilizando Microsoft Office Excel lo cual nos sirvió de utilidad para seguir con el análisis. Posteriormente se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics 26 para Windows 28.0 con el cual se procedió a obtener las estadísticas necesarias para el estudio donde los resultados obtenidos se presentaron en tablas y gráficos.

5.3. Consideraciones éticas

Se respetó la libertad de participar o no de esta investigación mediante la recolección de datos por medio de un consentimiento informado para los apoderados, tanto en términos de desarrollo como de ejecución de la investigación. Los principios de esta investigación se basan en las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinki para las investigaciones en seres humanos, por consiguiente, fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna.

RESULTADOS

Tabla 2. Distribución de datos sociodemográficos de los estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

		n	%
Sexo	Femenino	51	57.3%
	Masculino	38	42.7%
	Total	89	100.0%
Edad	10	23	25.84%
	11	47	52.81%
	12	19	21.35%
	Total	89	100.0%
Grado académico	Quinto	46	51.69%
	Sexto	43	48.31%
	Total	89	100.0%

Nota: Ficha de recolección de datos

*En la tabla 2 se puede observar los datos sociodemográficos según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el 57.3% son de sexo femenino y el 42.7% son de sexo masculino. En relación a la edad son 25.84% de 10 años, 52.81% de 11 años y 21.35% de 12 años. Según el grado académico son 51.69% de quinto y 48.31% de sexto.

Tabla 3. Factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

		Nivel de riesgo							
		Riesgo medio		Riesgo alto		Riesgo muy alto		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo	Femenino	1	100.0%	42	60.87%	8	42.11%	51	57.3%
	Masculino	0	0.0%	27	39.13%	11	57.89%	38	42.7%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

*En la tabla 3 se puede observar los factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el sexo femenino presenta el 100% de riesgo medio, 60.87% de riesgo alto y 42.11% de riesgo muy alto. También podemos observar que el sexo masculino presenta 39.13% de riesgo alto y 57.89% de riesgo muy alto.

Tabla 4. Factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

		Nivel de riesgo							
		Riesgo medio		Riesgo alto		Riesgo muy alto		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Edad	10 años	0	0.0%	20	28.99%	3	15.79%	23	25.84%
	11 años	1	100.0%	37	53.62%	9	47.37%	47	52.81%
	12 años	0	0.0%	12	17.39%	7	36.84%	19	21.35%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

*En la tabla 4 se puede observar los factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde los estudiantes de 10 años presentan 28.99% de riesgo alto y 15.79% de riesgo muy alto. También podemos observar que los alumnos de 11 años presentan 100% de riesgo medio, 53.62% de riesgo alto y 47.37% de riesgo muy alto. Además, podemos visualizar que los estudiantes de 12 años presentan 17.39% de riesgo alto y 36.84% de riesgo muy alto.

Tabla 5. Factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

		Nivel de riesgo							
		Riesgo medio		Riesgo alto		Riesgo muy alto		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Grado académico	5to	1	100.0%	33	47.83%	12	63.16%	46	51.69%
	6to	0	0.0%	36	52.17%	7	36.84%	43	48.31%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

*En la tabla 5 se puede observar los factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el quinto grado presenta el 100% de riesgo medio, 47.83% de riesgo alto y 63.16% de riesgo muy alto. También podemos visualizar que el sexto grado presenta 52.17% de riesgo alto y 36.84% de riesgo muy alto.

Tabla 6. Factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

		n	%
Factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca	1	0	0.0%
	2	1	1.12%
	3	52	58.43%
	4	34	38.2%
	5	2	2.25%
	6	0	0.0%
	7	0	0.0%
	8	0	0.0%
	9	0	0.0%
Total		89	100.0%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

* En la tabla 3 se puede observar los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el 1.12% presenta 2 puntos, el 58.43% presenta 3 puntos, el 38.2% presenta 4 puntos y el 2.25% presenta 5 puntos.

Tabla 7. Factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

		n	%
Factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna	1	0	0.0%
	2	0	0.0%
	3	1	1.12%
	4	24	26.97%
	5	22	24.72%
	6	29	32.58%
	7	13	14.61%
	8	0	0.0%
	Total	89	100.0%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

* En la tabla 4 se puede observar los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el 1.12% presenta 3 puntos, el 26.97% presenta 4 puntos, el 24.72% presenta 5 puntos, el 32.58% presenta 6 puntos y el 14.61% presenta 7 puntos.

Tabla 8. Factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

	n	%
	1	0.0%
	2	0.0%
	3	0.0%
Factores de riesgo ergonómico	4	1.12%
	5	29.21%
	6	48.32%
	7	21.35%
Total	89	100.0%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

* En la tabla 5 se puede observar los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el 1.12% presenta un resultado final de 4 puntos, el 29.21% presenta un resultado final de 5 puntos, el 48.32% presenta un resultado final de 6 puntos y el 21.35% presenta un resultado final de 7 puntos.

Tabla 9. Necesidad de intervención en los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.

			n	%	
Necesidad de intervención en los factores de riesgo ergonómico	Riesgo bajo	Aceptable	1 ó 2	0	0.0%
	Riesgo medio	Ampliar estudio	3 ó 4	1	1.12%
	Riesgo alto	Ampliar el estudio y modificar pronto	5 ó 6	69	77.53%
	Riesgo muy alto	Estudiar y modificar inmediatamente	7	19	21.35%
Total				89	100.0%

Nota: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

* En la tabla 6 se puede observar la necesidad de intervención en los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; donde el 1.12% presenta un riesgo medio, el 77.53% presenta un riesgo alto y el 21.35% presenta un riesgo muy alto.

DISCUSIÓN

La presente investigación enfatiza que los alumnos poseen inadecuadas posturas en sedente en el salón de clases en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022; lo que concuerda con la investigación de Ilbeigi S. (20) donde concluyen que la postura de los estudiantes al sentarse en clase es inadecuada y dañina.

Se puede observar factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario donde el 1.12% presenta un resultado final de 4 puntos, el 29.21% presenta un resultado final de 5 puntos, el 48.32% presenta un resultado final de 6 puntos y el 21.35% presenta un resultado final de 7 puntos, por ende se relaciona con los autores Gheysvandi E. (16) donde también se utiliza el método RULA y se demuestra que existe una alta prevalencia de posturas inadecuadas entre los estudiantes de primaria para sentarse, lo que también se demostró en este presente estudio.

En este estudio encontramos que el 1.12% presenta un riesgo medio, el 77.53% presenta un riesgo alto, el 21.35% presenta un riesgo muy alto y se concuerda con los autores Noll M. (22) donde demuestran que existe una alta prevalencia de posturas inadecuadas para sentarse; además enfatiza la necesidad de realizar futuros programas para mejorar la postura y garantizar que se establezcan buenos hábitos de salud.

Cabe mencionar que los autores Rezapur F. (17) utilizaron el método RULA en estudiantes de primaria en el oeste de Irán y concluyeron la importancia de la vulnerabilidad en las posturas de los niños, lo cual se relaciona con el estudio en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco; puesto que presentan una alto riesgo y muy alto riesgo en posturas inadecuadas, por ende, corroboran la vulnerabilidad de la postura al estar en el salón de clases.

Entonces las investigaciones a nivel internacional y la investigación presentada nos explica que las posiciones estáticas como la postura en sedente son causantes del riesgo postural en estudiantes de nivel primario, lo cual los hace propensos a

desarrollar problemas musculoesqueléticos, dolor en la columna y factores desencadenantes asociados.

Por lo anteriormente expuesto los autores Rezapur F. (18) y Fares J. (19) demuestran la relación entre los factores de riesgo ergonómico y las posturas al sentarse, por lo que concluyen realizar programas preventivos de la misma manera que el presente estudio.

También los autores Rezapur F. (17), Dianat I. (21) y Miñana V. (23) exploran la relación de los factores posturales y el dolor lumbar en escolares de educación primaria. Donde sería necesario en futuras investigaciones relacionar a los estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco con el dolor musculoesquelético.

Por lo expuesto el riesgo ergonómico en estudiantes debería tomarse con suma importancia para poder promocionar la salud postural en estudiantes para evitar que en un futuro su rendimiento académico sea ineficiente, evitar los dolores musculoesqueléticos, evitar los comportamientos inadecuados posturales y esto se extienda en otros ámbitos de su vida escolar.

CONCLUSIONES

PRIMERA

Los factores de riesgo ergonómico según el sexo femenino presentan el 100% de riesgo medio, 60.87% de riesgo alto y 42.11% de riesgo muy alto; con respecto al sexo masculino presenta 39.13% de riesgo alto y 57.89% de riesgo muy alto.

SEGUNDA

Los factores de riesgo ergonómico según la edad de 11 años presentan 100% de riesgo medio, 53.62% de riesgo alto y 47.37% de riesgo muy alto; con respecto a los 12 años presentan 17.39% de riesgo alto y 36.84% de riesgo muy alto.

TERCERA

Los factores de riesgo ergonómico según el grado académico son del quinto grado con 100% de riesgo medio, 47.83% de riesgo alto y 63.16% de riesgo muy alto; con respecto al sexto grado presentan 52.17% de riesgo alto y 36.84% de riesgo muy alto.

CUARTA

Los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario fueron de 1.12% con 2 puntos, 58.43% con 3 puntos, 38.2% con 4 puntos y 2.25% con 5 puntos.

QUINTA

Los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario fueron de 1.12% con 3 puntos, 26.97% con 4 puntos, 24.72% con 5 puntos, 32.58% con 6 puntos y 14.61% con 7 puntos.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

Se sugiere a los estudiantes del sexo femenino o masculino realizar una correcta higiene postural en sedente para conseguir disminuir los factores de riesgo ergonómico.

SEGUNDA

Se recomienda organizar charlas para los estudiantes de diez a doce años donde se contemple la importancia de la ergonomía postural en sedente para disminuir los factores de riesgo ergonómico.

TERCERA

Se sugiere a los estudiantes del quinto y sexto grado de primaria ampliar los conocimientos sobre las posiciones inadecuadas que adoptan en sus pupitres para disminuir los factores de riesgo ergonómico.

CUARTA

Se recomienda implementar modificaciones en la postura en relación a los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca donde el estudiante debe mantener la articulación del hombro alineado a la columna erguida; la articulación del codo y muñeca alineadas a la mesa del pupitre.

QUINTA

Se sugiere realizar modificaciones en la postura en relación a los segmentos de cuello, tronco y pierna donde el estudiante debe mantener el cuello en posición recta, el tronco erguido y ambos pies colocados equilibradamente al suelo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ismail SA, Tamrin SB, Hashim Z. The Association between Ergonomic Risk Factors, RULA Score, and Musculoskeletal Pain among School Children: A Preliminary Result. *Global Journal of Health Science* [Internet] 2009 [Consultado 2022 Jul 6]; 1(2). Disponible en: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/gjhs/article/view/3301>
2. Azabagic S, Spahic R, Pranjic N, Mulic M. Epidemiology of musculoskeletal disorders in primary school children in Bosnia and Herzegovina. *Mater Soc* [Internet] 2016 [Consultado 2022 Jul 6]; 28(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4949050/>
3. Ardic A, Esin MN. Factors Associated With Healthy Lifestyle Behaviors in a Sample of Turkish Adolescents: A School-Based Study. *J Transcult Nurs* [Internet] 2016 [Consultado 2022 Jul 6]; 27(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26002620/>
4. Assiri A, Mahfouz AA, Awadalla NJ, Abolyazid AY, Shalaby M, Abogamal A, Alsabaani A, Riaz F. Classroom Furniture Mismatch and Back Pain Among Adolescent School-Children in Abha City, Southwestern Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health* [Internet] 2019 [Consultado 2022 Jul 6]; 16(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6518290/>
5. Castellucci H, Catalán M, Arezes PM, Molenbroek JF. Evaluation of the match between anthropometric measures and school furniture dimensions in Chile. *Work* [Internet] 2015 [Consultado 2022 Jul 8]; 53(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26835861/>
6. Shan Z, Deng G, Li J, Li Y, Zhang Y, Zhao Q. How schooling and lifestyle factors effect neck and shoulder pain? A cross-sectional survey of adolescents in China. *Spine* [Internet] 2014 [Consultado 2022 Jul 8]; 39(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24253782/>
7. Keeratisiroj O, Siritaratiwat W. Prevalence of self-reported musculoskeletal pain symptoms among school-age adolescents: age and sex differences. *Scand J Pain*

- [Internet] 2018 [Consultado 2022 Jul 8]; 18(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29794297/>
8. Keeratisiroj O, Siritaratiwat W. Prevalence of self-reported musculoskeletal pain symptoms among school-age adolescents: age and sex differences. *Scand J Pain* [Internet] 2018 [Consultado 2022 Jul 8]; 18(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29794297/>
 9. Zamri EN, Moy FM, Hoe VC. Association of psychological distress and work psychosocial factors with self-reported musculoskeletal pain among secondary school teachers in Malaysia. *PLoS One* [Internet] 2017 [Consultado 2022 Jul 8]; 12(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28234933/>
 10. Salminen JJ, Erkintalo MO, Pentti J, Oksanen A, Kormano MJ. Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. *Spine* [Internet] 2019 [Consultado 2022 Jul 8]; 24(13). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10404573/>
 11. Sánchez LA. Suficiencia y equidad de la infraestructura escolar en el Perú: un análisis por departamentos y regiones naturales. *Revista Educación* [Internet] 2020 [Consultado 2022 Jul 8]; 44(2). Disponible desde: <https://www.redalyc.org/journal/440/44062184028/html/>
 12. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Appl Ergon* [Internet] 2007 [Consultado 2022 Jul 9]; 38(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17181995/>
 13. Maldonado AA, Rodriguez MA, Rodriguez D. Diagnóstico ergonómico de mobiliario en las aulas del edificio de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma de ciudad Juarez [Internet] 2005 [Consultado 2022 Jul 9]; 33 (1). Disponible desde: <http://www.semec.org.mx/archivos/7-11.pdf>
 14. Quesada MJ. Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación* [Internet] 2018 [Consultado 2022 Jul 9]; 43(1). Disponible desde: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44057415023>

15. Ghozali M, Rizqiyana. Ergonomic of School Facilities and Infrastructure to Support Effective Schools. ICRSE [Internet] 2022 [Consultado 2022 Jul 9]; 10(67). Disponible en: <http://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/icrse/article/view/776>
16. Gheysvandi, E., Dianat, I., Heidarimoghadam, R. et al. Neck and shoulder pain among elementary school students: prevalence and its risk factors. BMC Public Health [Internet] 2019 [Consultado 2022 Jul 9]; 19(12). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7706-0>
17. Rezapur-Shahkolai F, Gheysvandi E, Tapak L, Dianat I, Karimi-Shahanjarini A, Heidarimoghadam R. Risk factors for low back pain among elementary school students in western Iran using penalized logistic regression. Epidemiol Health [Internet] 2020 [Consultado 2022 Jul 9]; 42(39). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7871161/#!po=70.0000>
18. Rezapur-Shahkolai, F., Gheysvandi, E., Karimi-Shahanjarini, A. et al. Identification of factors related to behaviors associated with musculoskeletal pain among elementary students. BMC Musculoskelet Disord [Internet] 2021 [Consultado 2022 Jul 10]; 22(527). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04413-3>
19. Fares J, Fares MY, Fares Y. Musculoskeletal neck pain in children and adolescents: Risk factors and complications. Surg Neurol Int [Internet] 2017 [Consultado 2022 Jul 10]; 8(72). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5445652/>
20. Ilbeigi S, Kabootari A, Afzalpour M, Farzaneh H. The Relationship between Sitting Posture and Musculoskeletal Pain in Boy Elementary School Students. Iran J Ergon [Internet] 2017 [Consultado 2022 Dic 21]; 5(3). Disponible en: <http://journal.iehfs.ir/article-1-473-en.html>
21. Dianat I, Alipour A, Asghari Jafarabadi M. Prevalence and risk factors of low back pain among school age children in Iran. Health Promot Perspect [Internet] 2017 [Consultado 2022 Dic 21]; 7(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5647358/>

22. Noll M., Candotti C.T., da Rosa B.N. High prevalence of inadequate sitting and sleeping postures: a three-year prospective study of adolescents. *Sci Rep* [Internet] 2017 [Consultado 2022 Dic 21]; 7(14). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15093-2>
23. Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M, Bosh-Bivià AH, Noll M. Prevalence of Low Back Pain among Primary School Students from the City of Valencia (Spain). *Healthcare* [Internet] 2021 [Consultado 2022 Dic 21]; 9(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8000525/>
24. Ben H, Yaich S, Trigui M, Ben M, Ben M, Ammar A, Jedidi J, Karray R, Feki H, Mejdoub Y, Kassis M, Damak J. Prevalence, Risk Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. *J Res Health Sci* [Internet] 2019 [Consultado 2022 Dic 21]; 19(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31133629/>
25. Ministerio de trabajo y promoción del empleo. Protocolo para la vigilancia de la salud de los/las trabajadores/as del sector construcción con exposición a factores de riesgo ergonómicos. [Internet] 2021 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4016009/ANEXO%20%20-%20Agentes%20Ergonómicos.pdf?v=1672766229>
26. Romero M. Gestión del riesgo ergonómico. [Internet] 2022 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://www.esstudioediciones.com/adjuntos/riesgo-ergonomico-cap1-1665404026.pdf>
27. Sim J, Lacey RJ, Lewis M. The impact of workplace risk factors on the occurrence of neck and upper limb pain: a general population study. *BMC Public Health* [Internet] 2006 [Consultado 2022 Dic 21]; 6(34). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16984657/>
28. Asociación de Ergonomía Argentina (ADEA). Ergonomía. [Internet] Argentina; 2000 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://adeargentina.org.ar/ergonomia/>

29. Asociación Española de Ergonomía (AEE). ¿Qué es la ergonomía?. [Internet] España;1997 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
30. International Ergonomics Association. What Is Ergonomics? [Internet] Suiza;2020 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
31. Prins Y, Crous L, Louw QA. A systematic review of posture and psychosocial factors as contributors to upper quadrant musculoskeletal pain in children and adolescents. *Physiother Theory Pract* [Internet] 2008 [Consultado 2022 Dic 21]; 24(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18574749/>
32. Kupper D, Cedraschi C, Genevay S. Postural hygiene and ergonomic advices for low back pain: rethinking our practice. *Rev Med Suisse* [Internet] 2012 [Consultado 2022 Dic 21]; 8(332). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22455153/>
33. Tang M, Sommerich CM, Lavender SA. An investigation of an ergonomics intervention to affect neck biomechanics and pain associated with smartphone use. *Work* [Internet] 2021 [Consultado 2022 Dic 21]; 69(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33998577/>
34. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJM, Kolahi AA, Safiri S. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC* [Internet] 2022 [Consultado 2022 Dic 21]; 23(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8725362/>
35. Muñoz M. Evaluación y tratamiento de un paciente con dolor dorsal mediante técnicas OMT. Caso clínico. *Revista Sanitaria de Investigación*. [Internet] 2022 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/evaluacion-y-tratamiento-de-un-paciente-con-dolor-dorsal-mediante-tecnicas-omt-caso-clinico/>
36. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karppinen J, Pransky G, Sieper J, Smeets RJ, Underwood M; Lancet Low Back Pain Series Working Group. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*. [Internet] 2018 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29573870/>

37. Molina R, Galarza I, Villegas C, López P. Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas de catering. [Internet] 2018 [Consultado 2022 Dic 21]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5762/576262669006/html/>
38. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). *Appl Ergon* [Internet] 2000 [Consultado 2022 Dic 21]; 31(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10711982/>
39. Park S, Kim J. A case of extensor pollicis longus (EPL) tendon rupture in an automotive assembly line worker: an ergonomic evaluation through job strain index (JSI) and musculoskeletal risk factor survey. *Ann Occup Environ Med* [Internet] 2019 [Consultado 2022 Dic 22]; 8(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31543963/>
40. Gómez-Galán M, Pérez-Alonso J, Callejón-Ferre AJ, López-Martínez J. Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Ind Health* [Internet] 2017 [Consultado 2022 Dic 22]; 55(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28484144/>
41. Colombini D, Occhipinti E. Scientific basis of the OCRA method for risk assessment of biomechanical overload of upper limb, as preferred method in ISO standards on biomechanical risk factors. *Scand J Work Environ Health* [Internet] 2018 [Consultado 2022 Dic 22]; 44(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29961081/>
42. Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M, Morant J, Noll M. Cross-Cultural Adaptation and Reliability of the Back Pain and Body Posture Evaluation Instrument (BackPEI) to the Spanish Adolescent Population. *Int J Environ Res Public Health* [Internet] 2021 [Consultado 2022 Dic 22]; 18(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33498222/>
43. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* [Internet] 1987 [Consultado 2022 Dic 22]; 18(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15676628/>
44. Gómez-Galán M, Callejón-Ferre AJ, Pérez-Alonso J, Díaz-Pérez M, Carrillo-Castrillo JA. Musculoskeletal Risks: RULA Bibliometric Review. *Int J Environ Res*

Public Health [Internet] 2020 [Consultado 2022 Dic 22]; 17(12). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32560566/>

45. Castellucci HI, Arezes PM, Molenbroek JF, de Bruin R, Viviani C. The influence of school furniture on students' performance and physical responses: results of a systematic review. Ergonomics [Internet] 2017 [Consultado 2022 Dic 22]; 60(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27015656/>
46. Hernández R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la Investigación. [Internet] México: Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2014 [Consultado 2024 Abr 25]; Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
47. Diego-Mas, J.A., Poveda-Bautista, R. Y Garzon-Leal, D.C. Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. Ergonomics [Internet] 2015 [Consultado 2022 Dic 22]; 58(10). Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DEL 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO ENCINAS FRANCO, TACNA - 2022.”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Factores de riesgo ergonómico	Tipo de investigación Observacional Prospectivo Transversal Descriptivo Diseño de Investigación Epidemiológico - descriptivo Unidad de estudio Estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco.
¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?	Identificar los factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos		
- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022? - ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello,	- Identificar los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022. - Conocer los factores de riesgo ergonómico según los segmentos de cuello, tronco y		

<p>tronco y pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?</p> <p>- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?</p> <p>- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?</p> <p>- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022?</p>	<p>pierna en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.</p> <p>- Estimar los factores de riesgo ergonómico según el sexo en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.</p> <p>- Identificar los factores de riesgo ergonómico según la edad en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.</p> <p>- Conocer los factores de riesgo ergonómico según el grado académico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de la institución educativa José Antonio Encinas Franco, Tacna - 2022.</p>		<p>Instrumento de recolección de datos</p> <p>Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</p>
--	---	--	--

ANEXO N° 02: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lizbeth Estefani Lupaca Maquera, estudiante de VIII ciclo de la carrera terapia física y rehabilitación humana de la Universidad Privada de Tacna; investigadora principal del estudio titulado FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DEL 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO ENCINAS FRANCO, TACNA - 2022; dispone a su conocimiento el desarrollo de la investigación.

Resumen de la propuesta de investigación: Valorar las posturas que adopta su mejor hijo/a en el salón de clases para posteriormente analizar los factores de riesgo que podrían presentarse en su ámbito académico.

Participación del estudiante en el estudio: Su hijo/a adoptará la postura habitual que realiza en su pupitre.

Tiempo requerido: La evaluación constará de 30 minutos aproximadamente. Donde 20 minutos será para rellenar una ficha de recolección de datos demográficos y los otros 10 minutos para la evaluación del método RULA.

Derecho a retirarse del estudio: Usted tiene el derecho de retirar a su hijo/a del estudio en cualquier momento.

Si tiene preguntas adicionales sobre el estudio, comuníquese con:

- Nombre del investigador: Lizbeth Estefani Lupaca Maquera
- Teléfono de contacto: 937382800

Con los mencionados antecedentes, como apoderado de su hijo/a acuerda:

- SI permitir la participación en el estudio de investigación especificado.
- NO permitir la participación en el estudio de investigación especificado.

Nombres completos del apoderado: _____

Firma

Fecha

ANEXO N° 03: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS:

Nombres:

.....

Apellidos:

.....

COMPLETAR:

1. Edad: años

2. Sexo:

- Masculino ()
- Femenino ()

3. Grado académico:


- 5° ()
- 6° ()

ANEXO N° 04: MÉTODO RULA

Método R.U.L.A. Hoja de Campo


A. Análisis de brazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo



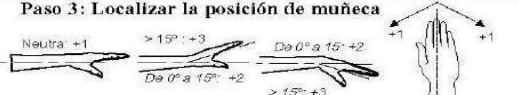
Paso 1a: Corregir...
Si el hombro está elevado: +1
Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo



Paso 2a: Corregir...
Si el brazo está trabajando y cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el brazo despegado del cuerpo: +1

Paso 3: Localizar la posición de muñeca



Paso 3a: Corregir...
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

Paso 4: Giro de muñeca
Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1
Si está girada próxima al final del rango de giro: +2

Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A
Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1

Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/Carga
Si la carga < 2 kg (intermitente): +0
Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2
Si es una carga > 10 Kg (repetido o súbita): +3

Paso 8: Localizar fila en tabla C
La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarla en la fila de la tabla C

CALIFICACIÓN

Tabla A

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		0° a 10°		10° a 20°		>20°		en extensión	
1	2	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	5	5	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9

Tabla B

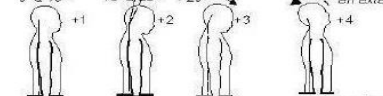
Cuello	TRONCO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	3	4	5
2	2	3	3	4	5	6
3	3	3	4	4	5	6
4	4	5	5	6	6	7
5	5	6	6	7	7	8

Tabla C

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	6
2	2	3	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	5	6	7
6	4	4	4	5	5	6	7
7	5	5	5	6	6	7	7
8	5	5	5	6	6	7	7


B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello



Paso 9a: Corregir...
Si hay rotación: +1; Si hay inclinación lateral: +1

Paso 10: Localizar posición tronco



Paso 10a: Corregir...
Si hay torsión: +1; Si hay inclinación lateral: +1

Paso 11: Piernas
Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1
Si no: +2

Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B
Usar valores de 9, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B

Paso 13: Añadir puntuación uso muscular
Si es postura principalmente estática o si la acción 4/minuto o más: +1

Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga
Si la carga < 2 kg (intermitente): +0
Si es de 2 kg a 10 kg (intermitente): +1
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2
Si es > 10 kg (repetido o súbita): +3

Paso 15: Localizar columna en Tabla C
La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y pierna se utiliza para encontrar la columna en Tabla C

Puntuación Final

Empresa: _____

Referencia: _____

Puesto/Sección: _____

Fecha: _____

Técnico: _____

Puntuación FINAL: 1 ó 2 = Aceptable; 3 ó 4 ampliar estudio; 5 ó 6 ampliar el estudio y modificar pronto; 7 estudiar y modificar inmediatamente

ANEXO N° 05: CONSTANCIA ÉTICA



UPT
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCION N° 382-2022-UPT/FACSA-D

Tacna, 01 de agosto del 2022

VISTA:

La solicitud presentada por la estudiante **LUPACA MAQUERA, Lizbeth Estefani** solicitando la inscripción de su Proyecto de Tesis; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 057-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019 se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 038-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Reglamento para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que, mediante Resolución N° 058-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019, se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 039-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que mediante OFICIO Nro. 00092-2022-UPT-UI-FACSA de fecha 01 de agosto del 2022, el Coordinador de la Unidad de Investigación de la FACSA, remite el Proyecto "FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DEL 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO ENCINAS FRANCO, TACNA - 2022" así como la conformidad de revisión del jurado dictaminador a la **Mag. Angela Del Rosario Del Aguila Arteaga** y declarándolo APTO para su ejecución,

Que, a la estudiante **LUPACA MAQUERA, Lizbeth Estefani**, ha cumplido con los pasos establecidos en el Artículo 11 del Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, por lo que es procedente la Inscripción y autorización de Ejecución del Proyecto de Investigación.

Que, estando a las atribuciones conferidas al señor Decano por el Artículo 51° del Estatuto y Artículo 68° del Reglamento General de la Universidad Privada de Tacna;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- INSCRIBIR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN del Proyecto de Tesis: "FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DEL 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO ENCINAS FRANCO, TACNA - 2022", Presentado por la Estudiante **LUPACA MAQUERA, Lizbeth Estefani**, Asesorado por la **Mgr. Chumpitaz Chávez, Flor De María**.

ARTICULO SEGUNDO.- La Secretaría Académico – Administrativa de la Facultad, adoptará las acciones pertinentes para viabilizar lo dispuesto en el Artículo anterior.

Regístrese, comuíquese y archívese.

Firmado por: PATRICIO CRUZ
MENDEZ
Cargo: DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA SALUD
Empresa: UNIVERSIDAD PRIVADA
DE TACNA
Fecha/Hora: 02-08-2022 08:40:16

C.c.: Unidad de Investigación FACSA, Interesado, SAA, Archivo

Universidad Privada de Tacna

Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 – 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu.pe

Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126

TACNA – PERÚ

ANEXO N° 06: FUT DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITES F.U.T.



UNIDAD DE
GESTIÓN
EDUCATIVA
LOCAL TACNA

I. SOLICITO: (Trámite a realizar)

Realizar Proyecto de Tesis en su Institución Educativa

II. DEPENDENCIA O AUTORIDAD A QUIEN SE DIRIGE:

Señor: DIRECTOR DE LA I.E. "DR. JOSE ANTONIO ENCINAS FRANCO"

III. DATOS DEL SOLICITANTE: Nombres y Apellidos:

Lizbeth Estepani Lupaco Moquera

Domicilio: (Av. Jr, Calle, Pasaje) (N°/Mz/Lt) (Urbanización) (Distrito) (Provincia)

Hab. U. Promuvi. Viñani II Mz. 247 Lt 06, Gregorio Albarracín, Tacna

N° Documento de identidad:

71215359

N° de contacto: (teléfono fijo y/o celular)

937382800

Correo Electrónico:

liz.estep.98@gmail.com

Referencia de domicilio:

DECLARO que los datos presentados en el presente formulario los realizo con carácter de DECLARACIÓN JURADA

IV. DETALLE DEL PEDIDO (De ser el caso)

Solicito por motivos académicos realizar mi proyecto de Tesis dentro de la Institución Educativa sobre el tema "Factores de riesgo ergonómico en estudiantes del 5to y 6to grado del nivel primario de una Institución educativa pública de la ciudad de Tacna" para optar el grado de Licenciada en Terapia física y Rehabilitación.

V. DOCUMENTOS QUE SE ADJUNTAN

Resolución del Proyecto de Tesis

N° Folios

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL USUARIO

DERIVADO A:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SDFG	DOC.	SD.PRIM	APAFA
FECHA: _____		FIRMA: _____	

SOLICITO:	REGIONAL DE EDUCACIÓN TACNA
	ANTONIO ENCINAS FRANCO
SECRETARIA	
FEEL:	25 OCT 2022
	N° DE FOLIOS: _____
FIRMA:	HORA: 8:45

B-49. am
 25/10/2022

Dirección: Avenida Mayor Federico Mazuelos S./N.; Promuvi Viñani; II Etapa N° de contacto: 952801641