

Trastornos musculoesqueléticos y prácticas ergonómicas en universitarios peruanos durante la pandemia de la COVID-19

Musculoskeletal disorders and ergonomic practices in peruvian university Students during the COVID-19 pandemic

Fabricio Ccami-Bernal^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3172-2113>

Patricia Urday-Ramos¹ <https://orcid.org/0000-0001-6159-0161>

Frank Zela-Coila¹ <https://orcid.org/0000-0003-2805-9162>

Jhian Karlo Cáceres-Ruiz¹ <https://orcid.org/0000-0003-2467-0351>

Victor Cabrera-Caso¹ <https://orcid.org/0000-0001-8643-1538>

¹Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Medicina. Arequipa, Perú.

*Autor para la correspondencia: fccami@unsa.edu.pe

RESUMEN

Introducción: El aislamiento social impuesto por la pandemia de la COVID-19 ha obligado a adaptarse a la educación a distancia.

Objetivo: Determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y su asociación con las prácticas ergonómicas durante el uso de la computadora en estudiantes de una universidad peruana.

Métodos: Se realizó un estudio transversal en octubre de 2020. La muestra se compuso por 738 estudiantes, a quienes se les aplicaron el cuestionario nórdico estandarizado, para detectar síntomas de trastornos musculoesqueléticos, y otro desarrollado por los autores, para evaluar las prácticas ergonómicas.

Resultados: La prevalencia de trastornos musculoesqueléticos fue de 97,4 %. Las regiones más afectadas resultaron el cuello (85,5 %), la región lumbar (73 %) y la dorsal (70,2 %). Los estudiantes con antecedentes de algún traumatismo (PRa: 1,03; IC 95 %: 1,01-1,04) que, durante el uso de la

computadora, adoptaron las posturas decúbito prono (RPa: 1,02; IC 95 %: 1,01-1,04) y sentados con la cabeza inclinada (RPa: 1,03; IC 95 %: 1,00-1,07) tuvieron mayor prevalencia de un trastorno musculoesquelético.

Conclusiones: Existe una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los universitarios. Sobresalen el sexo femenino y quienes adoptan malas posturas durante el uso de la computadora; por tanto, se deben brindar medidas ergonómicas preventivas y de intervención en esta población.

Palabras clave: estudiantes; ergonomía; educación a distancia; enfermedades musculoesqueléticas; COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: The social isolation imposed by the COVID-19 pandemic has made it necessary to adapt to distance education.

Objective: To determine the prevalence of musculoskeletal disorders and their association with ergonomic practices during computer use in students from a Peruvian university.

Methods: A cross-sectional study was carried out in October 2020. The sample consisted of 738 students, they had the standardized Nordic questionnaire to detect symptoms of musculoskeletal disorders; and another, developed by the authors, to evaluate ergonomic practices.

Results: The prevalence of musculoskeletal disorders was 97.4%. The most affected regions were the neck (85.5%), the lumbar region (73%) and the dorsal region (70.2%). Students with history of trauma (PRa: 1.03; 95% CI: 1.01-1.04) who, while using the computer, adopted the prone position (RPa: 1.02; 95% CI : 1.01-1.04) and sitting with head tilted (RPa: 1.03; 95% CI: 1.00-1.07) had higher prevalence of a musculoskeletal disorder.

Conclusions: There is high prevalence of musculoskeletal disorders in university students. The female sex and those who adopt incorrect postures while using the computer stand out; therefore, preventive and intervention ergonomic measures should be provided in this population.

Keywords: students; ergonomics; long distance education; musculoskeletal diseases; COVID-19.

Recibido: 28/06/2022

Aceptado: 15/03/2023

Introducción

Para frenar el avance de la pandemia de COVID-19 se tomaron diversas medidas sanitarias. En Perú se declaró el estado de emergencia nacional el 15 de marzo de 2020 y se estableció el aislamiento social obligatorio.⁽¹⁾ El cierre de colegios y universidades conllevó a la educación a distancia,⁽²⁾ y modificó el estilo de vida de los estudiantes: aumentó la inactividad física y la exposición a riesgos ergonómicos.^(3,4)

El excesivo uso del computador durante la enseñanza virtual ocasionó diversos trastornos musculoesqueléticos (TME),⁽⁴⁾ disfunciones que afectan músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos vertebrales; además de perjudicar a gran parte de la sociedad moderna.⁽⁵⁾ Estos trastornos resultan más frecuentes en el cuello y la región lumbar,⁽⁶⁾ y aunque tienen una etiología multifactorial, se agravan por las malas posturas, el diseño inadecuado del lugar de trabajo y las largas jornadas laborales.^(7,8)

Antes de la pandemia los TME en los estudiantes universitarios oscilaba entre el 60 y el 96 %.^(4,9,10,11) Sin embargo, las malas prácticas ergonómicas durante el aprendizaje virtual acrecentaron el riesgo de padecerlos,^(12,13) debido al empleo indiscriminado de los dispositivos electrónicos para las clases a distancia.⁽¹⁴⁾

Los TME perjudican el rendimiento académico, incrementan el estrés e, incluso, afectan la capacidad laboral. Las intervenciones educacionales para mejorar las prácticas ergonómicas resultan una medida de prevención efectiva.⁽¹⁵⁾ No obstante, debido al cambio de la presencialidad a la virtualidad, durante la pandemia no se realizaron esfuerzos por aplicar estas medidas. Por consiguiente, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y su asociación con las prácticas ergonómicas durante el uso de la computadora en estudiantes de una universidad peruana.

Métodos

Se realizó un estudio transversal analítico en octubre de 2020, en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA), con un muestreo aleatorio simple. Se consideró un nivel de significación del 95 %, una precisión del 5 % y un 80 % del evento de interés; se obtuvo una muestra mínima de 244 individuos. Se incluyó la matrícula del semestre académico 2020-II. Se

excluyeron los estudiantes con enfermedad musculoesquelética diagnosticada (artritis reumatoide, artritis psoriásica, gota, espondilitis anquilosante, osteoporosis, osteopenia, fracturas por fragilidad ósea, sarcopenia, vasculitis, lupus eritematoso sistémico o lumbociatalgia).

Se utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado para evaluar la prevalencia de los TME.⁽⁵⁾ Este proporciona datos útiles y fiables en relación con el dolor musculoesquelético porque el sujeto de estudio debe responder si ha presentado molestias, según las características de tiempo o intensidad, en las diferentes regiones anatómicas.⁽¹⁶⁾

Para evaluar las prácticas ergonómicas y las posturas adoptadas durante el uso de la computadora, se elaboró otro cuestionario, cuya validez de fondo y contenido se discutió entre todos los autores; además de analizar la sintaxis de las preguntas y las variables a incluir.^(7,17,18) Un especialista en traumatología revisó los aspectos teóricos para brindar un juicio de expertos, y se hizo una prueba piloto con 22 estudiantes para apreciar la comprensión y el tiempo de respuesta.

Ambos cuestionarios se digitalizaron en la plataforma Google Forms. La encuesta final contenía 35 preguntas divididas en cuatro secciones. La primera presentó el estudio; la segunda, los datos sociodemográficos; la tercera, el Cuestionario Nórdico Estandarizado; y la cuarta, las prácticas ergonómicas. La variable dependiente se consideró el reporte de TME, según el cuestionario nórdico, y las independientes fueron la edad, el sexo, el área de carrera, el diagnóstico de TME previo, los antecedentes familiares de TME o antecedente de traumas, como esguinces, fracturas, luxaciones y las prácticas ergonómicas que incluyeron las siguientes posturas durante el empleo de la computadora:

- Sentado en una silla con el ordenador apoyado en las piernas
- Sentado con las rodillas extendidas (en 180°) y el ordenador apoyado en las piernas
- Sentado en una silla con respaldo
- Echado pronomente con la cabeza flexionada
- Echado supinamente con la cabeza extendida
- Usando un soporte de muñeca para el mouse
- Sentado y flexionando el cuello para una mejor visión
- Sentado con las piernas cruzadas

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico STATA versión 14.0 (Stata Corp. TX, EE. UU.). Se utilizaron frecuencias absolutas y relativas para el análisis descriptivo. Se calcularon razones de prevalencia crudas (RPC) y ajustadas (RPa) con intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %), mediante la regresión de *Poisson* con varianza robusta, para determinar los factores asociados a los TME. El modelo ajustado abarcó las variables vinculadas al desenlace de interés en el modelo crudo. Se consideró un nivel de significación estadística de $p < 0,05$.

La ejecución del estudio se aprobó por la Dirección de Investigación de la Facultad de Medicina de la UNSA. Los procedimientos respetaron los estándares éticos internacionales.⁽¹⁹⁾ Se explicó la importancia del estudio a los participantes, y se enfatizó que su colaboración sería voluntaria y anónima. Sin el consentimiento informado, la encuesta terminaba automáticamente. Los estudiantes debían responder desde su correo institucional para verificar que eran quienes habían llenado el formulario.

Resultados

De 943 estudiantes que completaron la encuesta, 205 no cumplían con los criterios de inclusión. Las mujeres se concentraban en el área de ciencias sociales (44,5 %) y los hombres en las ingenierías (61,2 %). El 82 % y el 71,1 %, respectivamente, utilizaban la computadora más de seis horas diarias para diversas actividades, entre ellas, las académicas. Un 46,3 % percibió que este uso se había extendido a causa de la educación a distancia (tabla 1).

Tabla 1 - Características de los estudiantes universitarios y sus prácticas ergonómicas durante el uso de computadoras y otros dispositivos durante el aislamiento social (n = 738)

	N (%)	Femenino	Masculino	P
		434 (58,8 %)	304 (41,2 %)	
Edad*	21 ± 3,43	20 ± 3,23	21 ± 3,67	
Área de estudios				
Ciencias sociales	267 (36,2)	193 (44,5)	74 (24,3)	< 0,001
Ciencias biomédicas	161 (21,8)	117 (27,0)	44 (14,5)	
Ingenierías	310 (42,0)	124 (28,5)	196 (61,2)	
Familiar con trastorno musculoesquelético				
No	437 (59,2)	241 (55,5)	196 (64,5)	0,015

	Sí	301 (40,8)	193 (44,5)	108 (35,5)	
Historia de trauma musculoesquelético					
	No	442 (59,9)	263 (60,6)	179 (58,9)	0,639
	Sí	296 (40,1)	171 (39,4)	125 (41,1)	
Uso de silla ajustable					
	No	590 (79,9)	359 (82,7)	231 (76,0)	0,025
	Sí	148 (20,1)	75 (17,3)	73 (24,0)	
Tiempo de uso del computador por día					
	≤ 6 horas	133 (18,0)	69 (15,9)	64 (21,1)	0,073
	> 6 horas	605 (82,0)	365 (84,1)	240 (78,9)	
Tiempo de uso del computador para actividades académicas					
	≤ 6 horas	213 (28,9)	99 (22,8)	114 (27,5)	p < 0,001
	> 6 horas	525 (71,1)	335 (77,2)	190 (62,5)	
Percepción de incremento de tiempo de uso del computador durante la pandemia					
	≤ 6 horas	394 (53,7)	215 (49,7)	179 (59,5)	0,009
	> 6 horas	340 (46,3)	218 (50,3)	122 (40,5)	

Legenda: *media ± desviación estándar.

Los TME representaron un 97,4 %; predominaron el dolor cervical (85,5 %), y las molestias en la región lumbar (73 %) y la dorsal (70,2 %). Las mujeres presentaron malestares en al menos una de las regiones anatómicas evaluadas ($p = 0,024$), en el cuello ($p < 0,001$), en la región dorsal ($p < 0,001$), en el hombro ($p < 0,001$) y en la muñeca ($p = -0,019$) (fig. 1).

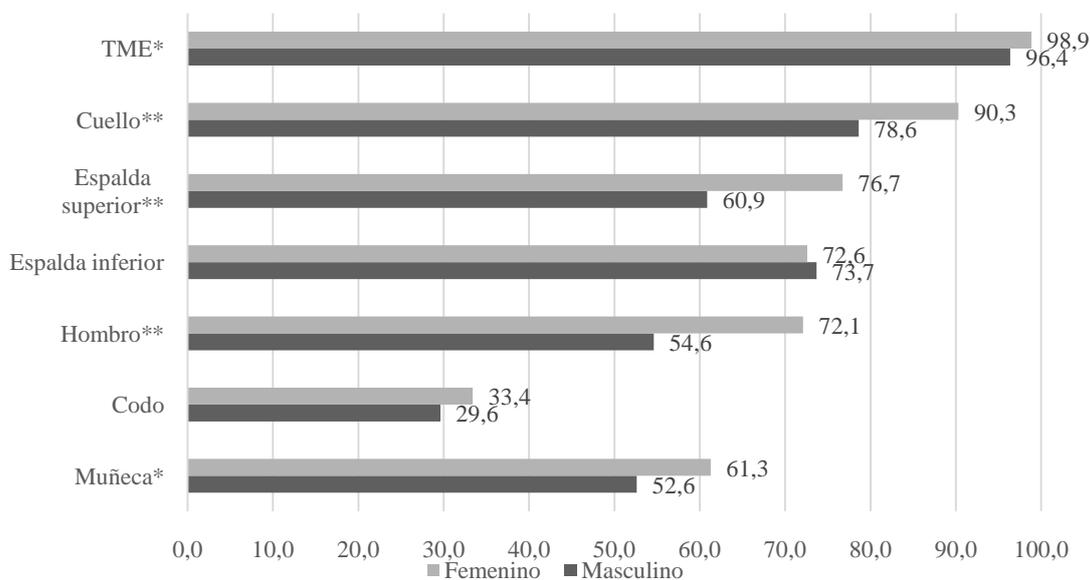


Fig. 1 - Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos según regiones anatómicas en estudiantes universitarios durante el confinamiento ($p < 0,05$, $**p < 0,001$).

Las posturas “sentarse en una silla con respaldo”, “doblar el cuello para tener una mejor visión” y “sentarse con las piernas cruzadas” se adoptaron con mayor frecuencia. El análisis multivariado mostró que los TME se relacionan con los antecedentes de trauma musculoesquelético (RPa 1,03, IC 95 % 1,01 - 1,04), usar la computadora varias veces y siempre en posición prona con la cabeza flexionada (RPa 1,02, IC 95% 1,01 - 1,04) y torciendo el cuello para ver mejor (RPa 1,03, IC 95% 1,00 - 1,07) (fig. 2, tabla 2).

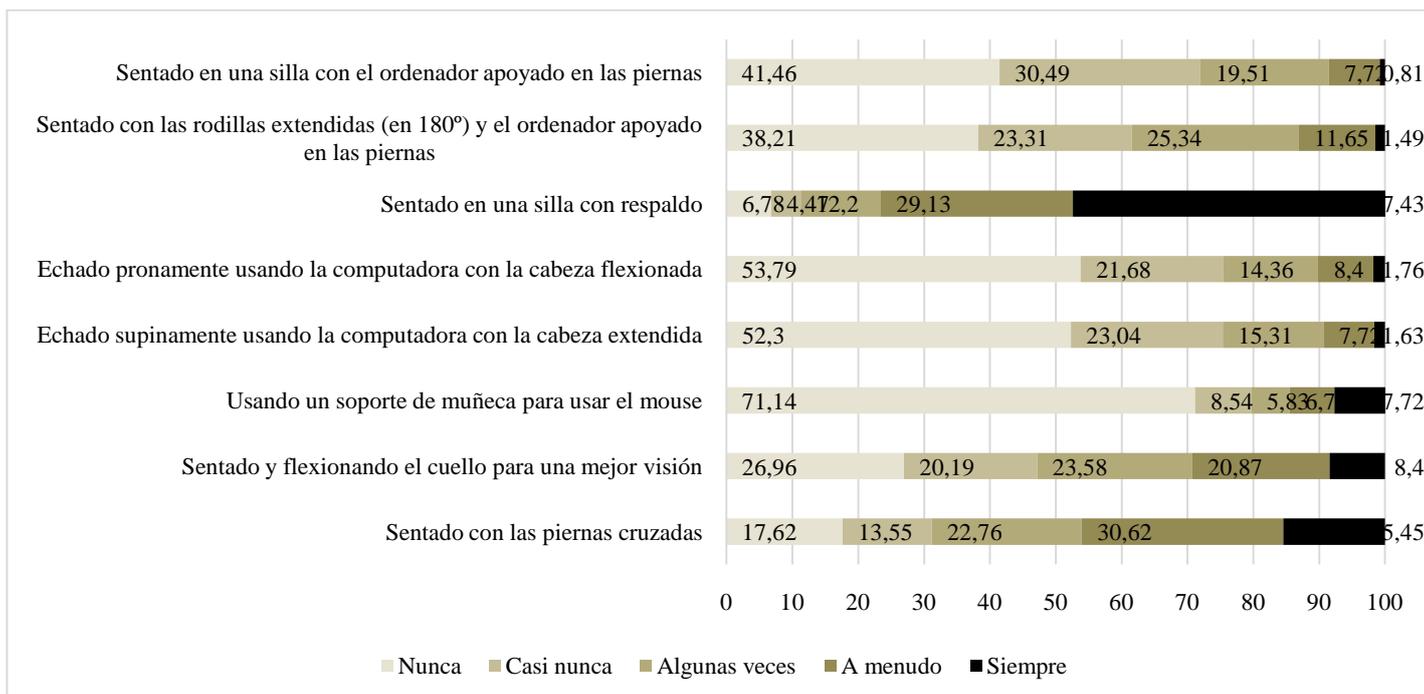


Fig. 2 - Frecuencia de posturas adoptadas por estudiantes universitarios durante al uso de la computadora durante el confinamiento.

Tabla 2 - Prácticas ergonómicas asociadas a trastornos musculoesqueléticos en estudiantes universitarios durante el confinamiento (n = 738)

		Análisis bivariado R _{Pc} (IC 95 %)	p	Análisis multivariado R _{Pa} (IC 95 %)	p
Sexo					
	Femenino	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
	Masculino	0,98 (0,95-1,00)	0,039	0,98 (0,96-1,00)	0,077
Área de estudios					
	Ciencias sociales	Ref.	Ref.	NA	NA
	Ciencias biomédicas	0,99 (0,96-1,02)	0,442		
	Ingenierías	1,00 (0,98-1,02)	0,956		
Familiar con trastorno musculoesquelético					
	No	Ref.	Ref.	NA	NA

	Sí	1,00 (0,98-1,02)	0,81		
Historia de trauma musculoesquelético					
	No	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
	Sí	1,03 (1,01-1,05)	0,010	1,03 (1,01-1,04)	0,010
Uso de silla ajustable					
	No	Ref.	Ref.	NA	NA
	Sí	0,98 (0,94-1,01)	0,171		
Uso del computador por día					
	≤ 6 horas	Ref.	Ref.	NA	NA
	> 6 horas	1,02 (0,98-1,06)	0,268		
Tiempo de uso del computador para actividades académicas					
	≤ 6 horas	Ref.	Ref.	NA	NA
	> 6 horas	1,03 (0,99-1,06)	0,051		
Percepción de incremento de tiempo de uso del computador durante la pandemia					
	≤ 6 horas	Ref.	Ref.	NA	NA
	> 6 horas	1,01 (0,99-1,04)	0,075		
Postura 1: Sentado en una silla con el ordenador apoyado en las piernas					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	NA	NA
	Algunas veces	1,02 (1,00-1,04)	0,069		
	Siempre/Casi siempre	0,99 (0,95-1,04)	0,754		
Postura 2: Sentado con las rodillas extendidas (en 180°) y el ordenador apoyado en las piernas					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	NA	NA
	Algunas veces	1,00 (0,98-1,03)	0,825		
	Siempre/Casi siempre	1,01 (0,99-1,04)	0,266		
Postura 3: Sentado en una silla con respaldo					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	NA	NA
	Algunas veces	1,00 (0,96-1,05)	0,935		
	Siempre/Casi siempre	1,00 (0,97-1,04)	0,873		
Postura 4: Echado pronomamente usando la computadora con la cabeza flexionada					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
	Algunas veces	1,02 (0,99-1,04)	0,132	1,01 (0,99-1,04)	0,272
	Siempre/Casi siempre	1,03 (1,01-1,04)	<0,001	1,02 (1,01-1,04)	<0,001
Postura 5: Echado supinamente usando la computadora con la cabeza extendida					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	NA	NA
	Algunas veces	1,01 (0,99-1,04)	0,182		
	Siempre/Casi siempre	0,99 (0,95-1,04)	0,792		
Postura 6: Usando un soporte de muñeca para utilizar el mouse					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	NA	NA
	Algunas veces	0,98 (0,91-1,04)	0,461		
	Siempre/Casi siempre	1,01 (0,99-1,04)	0,249		
Postura 7: Sentado y flexionando el cuello para una mejor visión					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
	Algunas veces	1,03 (1,00-1,07)	0,07	1,03 (1,00-1,06)	0,085
	Siempre/Casi siempre	1,04 (1,00-1,07)	0,028	1,03 (1,00-1,07)	0,048

Postura 8: Sentado con las piernas cruzadas					
	Nunca/Casi nunca	Ref.	Ref.	NA	NA
	Algunas veces	1,03 (0,99-1,07)	0,135		
	Siempre/Casi siempre	1,02 (0,98-1,06)	0,429		

Legenda: PRc: Razón de prevalencia cruda; RPa: Razón de prevalencia ajustada; NA: No aplicable; Ref.: Referencia.

En resumen, se determinó una alta prevalencia de TME en estudiantes universitarios (97,38 %). Las regiones cervical, lumbar y dorsal resultaron las más afectadas. La prevalencia de TME sobresalió en el sexo femenino, especialmente en las regiones del cuello, la región dorsal, los hombros y las muñecas. Los estudiantes con antecedentes de trauma, que usaban frecuentemente la computadora echados pronomente y sentados con el cuello flexionado, desarrollaron más TME.

Discusión

Durante el aprendizaje virtual y a distancia se incrementaron los TME en los estudiantes universitarios. Estudios similares determinaron este aumento en carreras específicas como odontología o medicina,^(8,9,11,20,21,22) y reportaron prevalencias de entre 65,1 % y 91,2 %, respectivamente. Lo anterior se vincula con el excesivo empleo de la computadora, las inadecuadas condiciones ambientales en el trabajo y el desconocimiento sobre las correctas prácticas ergonómicas. Varias investigaciones señalan la disminución del riesgo de padecer TME luego de la intervención de programas educativos de ergonomía⁽²³⁾ y de actividad física;⁽²⁴⁾ por tanto, las autoridades universitarias deben desarrollarlos para aliviar la situación de los estudiantes en cuanto a estos padecimientos.

Las molestias más habituales se presentaron en el cuello (85,5 %), seguido de la espalda, la región lumbar (73 %) y la dorsal (70,2 %); zonas que se afectan mucho en los usuarios de computadoras,^(25,26,27) y se asocian a factores ergonómicos como las largas horas de trabajo, la constante flexión del cuello, el monitor mal ubicado para el punto de visión (altura inadecuada) y la baja temperatura del lugar de trabajo.^(26,27,28) Se recomienda ajustar el ángulo de la pantalla, descansar con frecuencia y hacer ejercicios para reducir la incomodidad en el cuello. Igualmente, la postura correcta y el apoyo en el respaldo de la silla reducen el dolor de la espalda baja.⁽²⁷⁾

La mayoría de los estudiantes utilizaban la computadora más de seis horas diarias, en cambio antes de la pandemia se reportaba una media de tres horas por día.^(27,29) Las clases a través de dispositivos electrónicos por las medidas de restricción incrementaron el riesgo en los estudiantes de padecer

problemas ergonómicos como el síndrome de visión por computadora y los TME como el malestar de cuello, hombros y espalda.^(30,31)

Las mujeres tienen tres veces más probabilidades que los hombres de tener TME, especialmente del cuello, los hombros, la región lumbar, los brazos y las rodillas. Estas disparidades se atribuyen a las diferencias en el tono muscular y a las medidas corporales de ambos sexos;^(32,33) además materiales de escritorio, como las sillas, se han adaptado a modelos masculinos.⁽³⁴⁾ Otra posible explicación proviene de la fase lútea del ciclo menstrual que ubica el umbral del dolor más bajo.⁽³⁵⁾ Teniendo en cuenta las medidas corporales de hombres y mujeres, se recomienda acomodar el mobiliario a modelos femeninos para disminuir en ellas la frecuencia de TME.⁽³⁶⁾

Al igual que en el presente estudio, investigaciones realizadas en estudiantes de medicina encontraron que los que habían sufrido una lesión traumática en el cuello, el hombro y la espalda tenían mayor riesgo de padecer un TME, quizás por la naturaleza incapacitante del trauma.⁽¹¹⁾

Uno de los principales factores de riesgo de los TME se consideran las posturas que provocan tensión en los músculos.^(4,37) Los usuarios frecuentes de la computadora en decúbito prono y sentados con la cabeza inclinada posteriormente sufren algún TME. Un estudio similar informó que la incomodidad musculoesquelética resulta de emplear la computadora en posición supina con la cabeza flexionada.⁽³⁸⁾ Los estudiantes universitarios asumen diferentes posiciones al usar la computadora, según el tipo de dispositivo, en el caso del computador portátil se predispone a una mayor flexión del cuello, codo, muñeca y elevación de los hombros.

El presente estudio se encuentra limitado por su diseño transversal; por tanto, no se infiere causalidad entre el uso del computador y los TME. Además, la subjetividad de los datos autoinformados conlleva al sesgo de recuerdo que sobreestima la prevalencia. No se exploraron variables importantes como el peso, la altura, la actividad física y aspectos ergonómicos del lugar de trabajo porque la encuesta se administró de manera virtual.

En el contexto de la educación a distancia, este resulta uno de los primeros estudios que aborda el problema de los TME en los estudiantes universitarios que migraron a la virtualidad. Hay que promover buenas prácticas ergonómicas, especialmente en grupos de riesgo como mujeres y casos con antecedentes de traumas musculoesqueléticos. Se recomienda realizar investigaciones similares en otras poblaciones, como los teletrabajadores. Prevenir evitará mayores consecuencias en el futuro.⁽³⁹⁾

Referencias bibliográficas

1. Congreso de la República. Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19. DECRETO SUPREMO-No. 044-2020-PCM. Lima, Perú: El Peruano; 2020 Mar 15 [acceso 20/04/2022]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-declara-estado-de-emergencia-nacional-po-decreto-supremo-n-044-2020-pcm-1864948-2/>
2. Aquino CR, Medina CI. COVID-19 y la educación en estudiantes de medicina. Rev Cub Inv Bioméd. 2020 [acceso 20/04/2022];39(2):e758. Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/758/687>
3. Majumdar P, Biswas A, Sahu S. COVID-19 pandemic and lockdown: cause of sleep disruption, depression, somatic pain, and increased screen exposure of office workers and students of India. Chronobiol Int. 2020;37(8):1191-200. DOI: <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1786107>
4. Lee SP, Hsu YT, Bair B, Toberman M, Chien LC. Gender and posture are significant risk factors to musculoskeletal symptoms during touchscreen tablet computer use. J Phys Ther Sci. 2018 [acceso 20/04/2022];30(6):855-61. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/30/6/30_jpts-2018-027/_pdf/-char/en
5. Rodarte L, Araujo R, Trejo PM, González J. Calidad de vida profesional y trastornos musculoesqueléticos en profesionales de Enfermería. Enferm Clín. 2016 [acceso 20/04/2022];26(6):336-43. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5742629>
6. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. Am J Ind Med. 2010;53(3):285-323. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
7. Gómez M, Pérez J, Callejón AJ, López J. Musculoskeletal disorders: OWAS review. Ind Health. 2017 [acceso 20/04/2022];55(4):314-37. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/55/4/55_2016-0191/_pdf/-char/en
8. Almhdawi KA, Mathiowetz V, Al-Hourani Z, Khader Y, Kanaan SF, Alhasan M. Musculoskeletal pain symptoms among allied health professions' students: Prevalence rates and associated factors. BMR. 2017;30(6):1291-301. DOI: <https://doi.org/10.3233/BMR-169669>
9. Smith DR, Wei N, Ishitake T, Wang RS. Musculoskeletal disorders among chinese medical students. Kurume Med J. 2005;52(4):139-46. DOI: <https://doi.org/10.2739/kurumemedj.52.139>

10. Tantawy SA, Abdul Rahman A, Abdul M. The relationship between the development of musculoskeletal disorders, body mass index, and academic stress in Bahraini University students. *Korean J Pain*. 2017;30(2):126-33. DOI: <https://doi.org/10.3344/kjp.2017.30.2.126>
11. Algarni AD, Al-Saran Y, Al-Moawi A, Bin Dous A, Al-Ahaideb A, Kachanathu SJ. The prevalence of and factors associated with neck, shoulder, and low-back pains among medical students at university hospitals in central Saudi Arabia. *Pain Res Treat*. 2017;2017:1235706. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/1235706>
12. Leirós R, Rodríguez Ó, Pinto A, Álvarez MJ, Galán MÁ, Montero F, *et al*. Musculoskeletal pain and non-classroom teaching in times of the COVID-19 pandemic: analysis of the impact on students from two spanish universities. *J Clin Med*. 2020;9(12):4053. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9124053>
13. Toprak S, Karaaslan Y, Mete O, Ozer Kaya D. Coronaphobia, musculoskeletal pain, and sleep quality in stay-at home and continued-working persons during the 3-month Covid-19 pandemic lockdown in Turkey. *Chronobiol Int*. 2020;37(12):1778-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1815759>
14. Yaseen QB, Salah H. The impact of e-learning during COVID-19 pandemic on students' body aches in Palestine. *Sci Rep*. 2021;11:22379. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01967-z>
15. Shuai J, Yue P, Li L, Liu F, Wang S. Assessing the effects of an educational program for the prevention of work-related musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Public Health*. 2014;14(1):1211. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1211>
16. Alsalameh AM, Harisi MJ, Alduayji MA, Almutham AA, Mahmood FM. Evaluating the relationship between smartphone addiction/overuse and musculoskeletal pain among medical students at Qassim University. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(9):2953-9. DOI: https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_665_19
17. Mowatt L, Gordon C, Santosh ABR, Jones T. Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students. *Int J Clin Pract*. 2018;72(1):e13035. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijcp.13035>
18. Khan R, Surti A, Rehman R, Ali U. Knowledge and practices of ergonomics in computer users. *J Pak Med Assoc*. 2012 [acceso 20/04/2022];62(3):213-7. Disponible en: <https://www.jpma.org.pk/PdfDownload/3293.pdf>
19. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191-4. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

20. Alshagga MA, Nimer AR, Yan LP, Ibrahim IAA, Al-Ghamdi SS, Radman Al-Dubai SA. Prevalence and factors associated with neck, shoulder and low back pains among medical students in a Malaysian Medical College. *BMC Res Not.* 2013;6(1):244. DOI: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-244>
21. Felemban RA, Sofi RA, Alhebshi SA, Alharbi SG, Farsi NJ, Abduljabbar FH, *et al.* Prevalence and predictors of musculoskeletal pain among undergraduate students at a dental school in Saudi Arabia. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2021;13:39-46. DOI: <https://doi.org/10.2147%2FCCIDE.S292970>
22. Hashim R, Salah A, Mayahi F, Haidary S. Prevalence of postural musculoskeletal symptoms among dental students in United Arab Emirates. *BMC Musculosk Disord.* 2021;22:30. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03887-x>
23. Abdollahi T, Pedram S, Pahlevan D, Yekaninejad MS, Amaniyan S, Leibold C, *et al.* Effect of an ergonomics educational program on musculoskeletal disorders in nursing staff working in the operating room: A quasi-randomized controlled clinical trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(19):7333. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17197333>
24. Jain R, Verma V, Rana KB, Meena ML. Effect of physical activity intervention on the musculoskeletal health of university student computer users during homestay. *Int J Occup Saf Ergon.* 2022;1-6. DOI: <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.2014090>
25. Woo EHC, White P, Lai CWK. Musculoskeletal impact of the use of various types of electronic devices on university students in Hong Kong: An evaluation by means of self-reported questionnaire. *Man Ther.* 2016;26:47-53. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.07.004>
26. Ye S, Jing Q, Wei C, Lu J. Risk factors of non-specific neck pain and low back pain in computer-using office workers in China: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2017;7(4):e014914. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014914>
27. Calik BB, Yagci N, Gursoy S, Zencir M. Upper extremities and spinal musculoskeletal disorders and risk factors in students using computers. *Pak J Med Sci.* 2014 [acceso 20/04/2022];30(6):1361-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4320731/>
28. Yang S, Lu J, Zeng J, Wang L, Li Y. Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among intensive care unit nurses in China. *Workplace Health Saf.* 2019;67(6):275-87. DOI: <https://doi.org/10.1177/2165079918809107>
29. Menéndez CC, Amick BC, Jenkins M, Janowitz I, Rempel DM, Robertson M, *et al.* A multi-method study evaluating computing-related risk factors among

college students. Work. 2007 [acceso 20/04/2022];28(4):287-97. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17522450/>

30. Roggio F, Trovato B, Ravalli S, Di Rosa M, Maugeri G, Bianco A, *et al.* One year of COVID-19 pandemic in Italy: effect of sedentary behavior on physical activity levels and musculoskeletal pain among university students. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(16):8680. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18168680>

31. Reddy SC, Low CK, Lim YP, Low LL, Mardina F, Nursaleha MP. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. Nepal J Ophthalmol. 2013 [acceso 20/04/2022];5(2):161-8. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/a067/a682ecbb0d533d7fa7f84b4a322ab3714882.pdf?_ga=2.114942535.1321782953.1650598590-1962458653.1650598590

32. Meisha DE, Alsharqawi NS, Samarah AA, Al-Ghamdi MY. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic practice among dentists in Jeddah, Saudi Arabia. Clin Cosmet Investig Dent. 2019;11:171-9. DOI: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S204433>

33. Shohel Md, Tasnim N, Talapatra S, Ruhani A, Hoque A. Assessment of musculoskeletal problems among bangladeshi university students in relation to classroom and library furniture. J Inst Eng India Ser C. 2022;103:279-92 DOI: <https://doi.org/10.1007/s40032-021-00792-7>

34. MacLean K, Neyedli HF, Dewis C, Frayne RJ. The role of at home workstation ergonomics and gender on musculoskeletal pain. Work. 2022;71(2):309-18. DOI: <https://doi.org/10.3233/WOR-210692>

35. Gutiérrez W, Gutiérrez SE. Diferencias de sexo en el dolor. Una aproximación a la clínica. Rev Colomb Anestesiol. 2012;40(3):207-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rca.2012.05.007>

36. Craft RM, Mogil JS, Aloisi AM. Sex differences in pain and analgesia: the role of gonadal hormones. Eur J Pain. 2004;8(5):397-411. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.01.003>

37. Yu Z, James C, Edwards S, Snodgrass SJ. Differences in posture kinematics between using a tablet, a laptop, and a desktop computer in sitting and in standing. Work. 2018;61(2):257-66. DOI: <https://doi.org/10.3233/WOR-182796>

38. Osama M, Ali S, Malik RJ. Posture related musculoskeletal discomfort and its association with computer use among university students. J Pak Med Assoc. 2018 [acceso 20/04/2022];68(4):639-41. Disponible en: <https://jpma.org.pk/PdfDownload/8656>

39. Jacobs K, Foley G, Punnett L, Hall V, Gore R, Brownson E, *et al.* University students' notebook computer use: lessons learned using e-diaries to report musculoskeletal discomfort. *Ergon.* 2011;54(2):206-19. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140139.2010.544764>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Fabricio Ccami-Bernal.

Curación de datos: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila y Jhian Karlo Cáceres-Ruiz.

Análisis formal: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila, Jhian y Karlo Cáceres-Ruiz.

Investigación: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila, Jhian Karlo Cáceres-Ruiz.

Metodología: Fabricio Ccami-Bernal.

Administración del proyecto: Fabricio Ccami-Bernal.

Recursos: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila, Jhian Karlo Cáceres-Ruiz.

Supervisión: Fabricio Ccami-Bernal y Victor Cabrera-Caso.

Visualización: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila, Jhian Karlo Cáceres-Ruiz y Victor Cabrera-Caso.

Redacción-borrador original: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila y Jhian Karlo Cáceres-Ruiz.

Redacción-revisión y edición: Fabricio Ccami-Bernal, Patricia Urday-Ramos, Frank Zela-Coila, Jhian Karlo Cáceres-Ruiz y Victor Cabrera-Caso.