

Sintomatología musculoesquelética y riesgo disergonómico en estudiantes, durante las clases virtuales en el año 2021

Rosa Helena Eraso-Angulo¹

Juan Camilo Pantoja Martínez²

Julieth Vanessa Pantoja Bucheli³

Lina Fernanda Salazar Bastidas⁴

Mayra Valeria Escobar Insuasti⁵

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: Eraso-Angulo, R. H., Pantoja-Martínez, J. C., Pantoja-Bucheli, J. V., Salazar-Bastidas, L. F. y Escobar-Insuasti, M. V. (2023). Sintomatología musculoesquelética y riesgo disergonómico en estudiantes, durante las clases virtuales en el año 2021. *Revista Criterios*, 30(2), 227-236. <https://doi.org/10.31948/rev.criterios/30.2-art15>

Fecha de recepción: 17 de enero de 2023

Fecha de revisión: 12 de abril de 2023



Fecha de aprobación: 14 de septiembre de 2023


Resumen

Las alteraciones musculoesqueléticas y los síntomas que se puede presentar debido a la educación de manera virtual, ocasionan fatiga, sobrecarga o dolor en cualquiera de las zonas corporales que más se compromete, como la zona dorsal y lumbar, zona del cuello, manos y muñecas. **Objetivo:** determinar la presencia de sintomatología músculo esquelética y riesgo disergonómico de los estudiantes que cursaron clases virtuales en el periodo 2021-1 del programa de Fisioterapia de la Universidad Mariana en tiempos de pandemia por COVID-19. **Materiales y métodos:** estudio cuantitativo transversal con una muestra de 74 estudiantes del programa de Fisioterapia de la Universidad Mariana; se aplicó tres instrumentos: cuestionario de caracterización sociodemográfica y estudiantil, cuestionario nórdico y cuestionario de factores de riesgos disergonómicos y daños, a través de los cuales se realizó un análisis univariado de las variables de interés. **Resultados:** el 86,4 % presenta sintomatología musculoesquelética, siendo la región dorsal con un 50 %, la zona con mayor dolor, reportando intensidades moderadas con un 35 % y, fuertes con 24 %; el 75,5 % de los estudiantes presentó riesgo alto al mantener la posición sedente por más de




Artículo resultado de la investigación titulada: Asociación entre la sintomatología musculoesquelética y riesgo disergonómico en estudiantes del programa de Fisioterapia durante las clases virtuales en el año 2021.

¹ Fisioterapeuta. Especialista en Intervención Fisioterapéutica en Ortopedia y Traumatología; Magíster en Epidemiología, Universidad CES de Medellín. Docente Universidad Mariana, Nariño, Colombia; integrante del grupo CINESIA.  

² Fisioterapeuta 

³ Fisioterapeuta 

⁴ Fisioterapeuta 

⁵ Fisioterapeuta; Especialista Neurorehabilitación Universidad Autónoma de Manizales. Docente Universidad Mariana, Nariño, Colombia.

Rosa Helena Eraso-Angulo
Juan Camilo Pantoja Martínez
Julieth Vanessa Pantoja Bucheli
Lina Fernanda Salazar Bastidas
Mayra Valeria Escobar Insuasti

cuatro horas. **Conclusión:** la implicación de clases virtuales en la mecánica corporal predispone a la aparición de síntomas musculoesqueléticos y genera riesgo disergonómico que afecta la condición de salud de los estudiantes.

Palabras clave: sintomatología musculoesquelética; riesgo disergonómico; clases virtuales; pandemia; posturas mantenidas.

Musculoskeletal symptomatology and disergonomic risk among students in virtual classrooms in 2021

Abstract

Musculoskeletal changes and symptoms due to virtual education cause fatigue, overload, or pain in any part of the body; the most affected areas are the dorsal and lumbar, neck, hands, and wrists. **Objective:** To determine the presence of musculoskeletal symptomatology and disergonomic risk of students who attended virtual classes in the period 2021-1 of the Physical Therapy Program of the Universidad Mariana in times of the COVID-19 pandemic. **Materials and Methods:** Quantitative cross-sectional study with a sample of 74 students of the Physical Therapy Program of the Universidad Mariana; three instruments were applied: Sociodemographic and Student Characterization Questionnaire, Nordic Questionnaire, and Disergonomic Risk and Harm Factors Questionnaire, through which a univariate analysis of the variables of interest was performed. **Results:** 86.4% of the students presented musculoskeletal symptomatology; the dorsal region, with 50%, was the area with the greatest pain; moderate intensity was reported in 35%, and severe in 24%; 75.5% of the students presented high risk when maintaining a sedentary position for more than four hours. **Conclusion:** The inclusion of virtual classes in body mechanics predisposes the appearance of musculoskeletal symptoms and generates a disergonomic risk that affects the health conditions of students.

Keywords: musculoskeletal symptomatology; disergonomic risk; virtual classes; pandemic; maintained postures.



Sintomatología musculoesquelética e riesgo dis-ergonômico entre alunos em salas de aula virtuais em 2021

Resumo

As alterações e os sintomas musculoesqueléticos decorrentes da educação virtual causam fadiga, sobrecarga ou dor em qualquer parte do corpo; as áreas mais afetadas são: a dorsal e a lombar, o pescoço, as mãos e os punhos. **Objetivo:** determinar a presença de sintomatologia musculoesquelética e o risco dis-ergonômico dos alunos que frequentaram aulas virtuais no período de 2021-1 do programa de Fisioterapia da Universidad Mariana em tempos de pandemia da COVID-19. **Materiais e métodos:** estudo quantitativo transversal com uma amostra de 74 alunos do curso de Fisioterapia da Universidad Mariana; foram aplicados três instrumentos: Questionário Sociodemográfico e de Caracterização do Estudante, Questionário Nórdico e Questionário de Fatores de Risco e Danos Disergonômicos, por meio dos quais foi realizada uma análise univariada das variáveis de interesse. **Resultados:** 86,4% dos estudantes apresentaram sintomatologia musculoesquelética, sendo a região dorsal, com 50%, a área de maior dor; intensidade moderada em 35% e grave em 24%; 75,5% dos estudantes apresentaram alto risco ao manter uma posição sedentária por mais de quatro horas. **Conclusões:** a inclusão de aulas virtuais de mecânica corporal predispõe ao aparecimento de sintomas musculoesqueléticos e gera um risco dis-ergonômico que afeta as condições de saúde dos alunos.

Palavras-chave: sintomas musculoesqueléticos; risco dis-ergonômico; aulas virtuais; pandemia; posturas mantidas.

Introducción

El Sars COVID-19 es una enfermedad infecciosa que, para el año 2020 generó que la Organización Mundial de la Salud (OMS, como se cita en Mojica-Crespo y Morales-Crespo, 2020) declarara una emergencia de salud pública a nivel mundial, lo que llevó a tener cambios repentinos en todos los contextos sociales, económicos, políticos, educativos, con aislamiento social, entre otros. Para el entorno educativo, las aulas presenciales cambiaron por el entorno de la enseñanza virtual, priorizando el uso de herramientas tecnológicas y plataformas virtuales, a través de dispositivos electrónicos como el computador y el celular, razón por la cual los estudiantes tuvieron que hacer cambios en su entorno de aprendizaje (Portillo et al., 2020) que afectaron, en cierta medida, su ergonomía corporal, al tener que adecuarse a los diferentes mobiliarios con los que contaban en casa, generando posturas inadecuadas y mantenidas en el tiempo, así como también, movimientos repetitivos y escasas pausas

activas (Galván-Jara, 2021; González-González et al., 2020). Estos cambios les sometieron a largas jornadas de mantenimiento de posturas en espacios inadecuados, como: sillas no aptas para el estudio, dormitorio, entre otros, además de altos tiempos frente a una pantalla, que condicionan carga muscular a nivel de tronco, cabeza y cuello, principalmente (Zambrano-Galván et al., 2022).

Según García-Salirrosas y Sánchez-Poma (2020), el uso de pantallas y dispositivos electrónicos en casa es una condición de adaptación de posturas forzadas, debido a espacios y mobiliarios inadecuados para estas actividades, considerando el teletrabajo y la educación mediada por tecnología, como factores de riesgo disergonómicos que pueden desencadenar la presencia de sintomatología musculoesquelética como la fatiga, sobrecarga o dolor en cualquier zona corporal, debido a que los estudiantes, en este caso, se someten a abandonar una posición natural de confort, para asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico. Para Elorza

et al. (2017), estar en sedestación por largos periodos promueve la afectación del aparato locomotor, produciendo una pérdida de la forma y la función de las estructuras corporales, en especial de los tejidos blandos, donde el músculo y el ligamento no cumplen su función y no estabilizan las articulaciones, generando dolor, limitación de los arcos de movimiento, inestabilidad de las articulaciones y esfuerzo excesivo a largo plazo. Araúz et al. (2021) mencionan que el uso de dispositivos electrónicos como computadores y celulares por largos periodos en posiciones inadecuadas o mobiliarios no aptos para cuidar la ergonomía corporal, genera compensaciones musculares, traducidas en sobrecarga muscular que desencadena en estructuras débiles y dolorosas que afectan el movimiento y, por ende, el bienestar. Todo lo anterior describe la relación biomecánica y ergonómica que existe entre el mantenimiento de posiciones y la aparición de síntomas musculoesqueléticos que pueden afectar la salud de los individuos que, a largo plazo, pueden causar limitación en las actividades funcionales a nivel laboral, educativo, social y, de autocuidado.

Por esta razón, es esencial conocer los posibles riesgos disergonómicos y las alteraciones físicas que pueden afectar la salud de los estudiantes bajo estos entornos educativos, como una medida inicial que permitirá, a futuro, el planteamiento de estrategias de prevención física y ergonómica, entendiéndolo que los contextos virtuales seguirán teniendo un uso constante como estrategia de aprendizaje en el campo educativo (Huanca-Arohuana et al., 2020). En consecuencia, el objetivo fue determinar la presencia de sintomatología músculo esquelética y riesgo disergonómico de los estudiantes en las clases virtuales del periodo 2021-1 del programa de Fisioterapia de la Universidad Mariana en tiempos de pandemia Sars COVID-19.

Metodología

Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo transversal, con un alcance descriptivo. Se hizo una única evaluación en un momento determinado; la recolección de la información se obtuvo de fuente primaria, con estudiantes del programa de Fisioterapia de la Universidad Mariana. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, con un total de 74 estudiantes que cumplieron con los criterios de selección establecidos; como criterios de inclusión: ser estudiantes de primero a tercer semestre en el primer periodo del año 2021;

como criterios de exclusión: estar en estado de embarazo, practicar deportes de manera regular, tener una patología osteomuscular de base y, estar laborando.

Se aplicó tres instrumentos a través de modalidad virtual: cuestionario de caracterización sociodemográfica y estudiantil, elaborado por los investigadores; cuestionario nórdico para identificar la sintomatología musculoesquelética y, cuestionario de factores de riesgos disergonómicos y daños. Inicialmente, se realizó una prueba piloto con estudiantes de otro programa de pregrado, con el fin de verificar la aplicación adecuada de los instrumentos. Posteriormente, se diligenció el consentimiento informado a través de un cuestionario virtual y la aplicación de instrumentos, enviados al correo electrónico institucional de los participantes. Los datos obtenidos fueron tabulados en una matriz de Excel, la cual se utilizó para el procesamiento de datos a través del software estadístico SPSS versión 23 con el que se logró efectuar un análisis univariado con frecuencias y porcentajes para las variables de tipo cualitativas, así como también un análisis de medidas de dispersión y tendencia central para las variables de tipo cuantitativo.

Teniendo en cuenta las consideraciones éticas, esta investigación contó con la aprobación del comité de investigaciones del programa de Fisioterapia de la Universidad Mariana, y se clasificó como de riesgo mínimo según la Resolución 8430 de 1993, dado que no se comprometió ninguna de las variables fisiológicas de los participantes, de acuerdo con los instrumentos utilizados.

Resultados

Considerando los instrumentos utilizados, se identificó las características sociodemográficas y estudiantiles de los participantes: el 64,9 % de los estudiantes fueron de sexo femenino y el 35,1 % de sexo masculino; en cuanto al estrato socioeconómico, el 74,3 % se ubicó en estrato bajo y el 24,1 % en estrato medio; respecto a la edad, el promedio fue de 20 años, con una desviación estándar de 2,8. En cuanto a las características estudiantiles, se evidenció una proporción similar en la participación de los estudiantes por semestre: un 31,1 % correspondió a primer semestre; un 33,8 % a segundo y, un 35,1 % a tercero. Referente al dispositivo electrónico usado para las clases virtuales, el 79,7 % utilizó el computador portátil; en menor proporción, con un 8,1 %, computador de escritorio. En lo concerniente al mobiliario usado en casa, un 77 % refirió

una silla con espaldar, un 9,5 % un banco con espaldar y un 4,1 % la cama. De acuerdo con las horas de jornada universitaria, se observó que el 43,2 % recibió semanalmente de 30 a 40 horas de clases en su jornada universitaria, mientras un 25,1 % tuvo jornadas de 20 a 29 horas. Finalmente, en la ejecución de pausas activas, un 54,1 % no las hizo durante la clase; el 32,4 % las hizo una vez durante la clase; un 10,8 % dos veces y, solo un 2,7 % tres veces (Tabla 1).

Tabla 1

Características sociodemográficas y de estudio de los estudiantes participantes de primero a tercer semestre del programa de Fisioterapia en tiempos de pandemia por COVID-19

Variable	n (74)	%	
Sexo	Femenino	48	64,9
	Masculino	26	35,1
Estrato Socioeconómico	Estrato Bajo	55	74,3
	Estrato Medio	18	24,3
	Estrato Alto	1	1,4
Edad	Media	20,5	
	Desviación estándar	2,824	
Características estudiantiles			
Semestre	Segundo	25	33,8
	Tercero	26	35,1
	Cuarto	23	31,1
Dispositivo electrónico	Celular	9	12,2
	Computador portátil	59	79,7
	Computador de escritorio	6	8,1
Mobiliario en casa	Silla con espaldar	57	77
	Banco sin espaldar	7	9,5
	Sofá	7	9,5
	Cama	3	4,1
Horas de Jornada universitaria	10 a 20 horas	23	31,1
	20 a 30 horas	19	25,7
	30 a 40 horas	32	43,2
Frecuencia Pausas activas	No realiza pausas activas	40	54,1
	1 vez durante la clase	24	32,4
	2 veces durante la clase	8	10,8
	3 veces durante la clase	2	2,7

Fuente: la presente investigación

Referente a la presencia de sintomatología musculoesquelética, según el cuestionario nórdico, se observó y sintetizó la información, de la siguiente manera: el 91,9 % de los estudiantes que recibieron clases virtuales tuvo molestias musculoesqueléticas en los últimos meses, mientras un 8,1 % no refirió presencia de síntomas; los segmentos corporales en los que hubo mayor frecuencia de síntomas fueron: la región dorsolumbar en un 50 %, el cuello en un 25,7 %, y, en menor proporción, la zona de codo y antebrazo en un 1,4 %. Finalmente, se resalta la intensidad del síntoma, donde se encontró que un 35,1 % narró una intensidad moderada, un 24,3 % una intensidad fuerte y, un 6,8 % una intensidad mínima.

Tabla 2

Presencia de sintomatología musculoesquelética en estudiantes de primero a tercer semestre del programa de Fisioterapia en tiempos de pandemia por COVID-19

Variables	n (74)	%	
Presencia de síntoma	Sí	68	91,9
	No	6	8,1
Zona de mayor molestia	Cuello	19	25,7
	Hombro	6	8,1
	Zona dorsolumbar	37	50
	Codo/Antebrazo	1	1,4
Intensidad del síntoma	Mano/Muñeca	5	6,8
	Molestia mínima	5	6,8
	Molestia leve	6	8,1
	Molestia moderada	26	35,1
	Molestia fuerte	18	24,3
	Molestia muy fuerte	13	17,6

Fuente: la presente investigación.

De acuerdo con los datos recolectados en el cuestionario de actores de riesgo disergonómico y daños, se halló que el 94,6 % de los estudiantes participantes reportó riesgo disergonómico con factores positivos como el mantenimiento de posturas, uso de mobiliario inadecuado y, tiempo prolongado en estas condiciones y actividades (Tabla 3).

Tabla 3

Riesgo ergonómico según el cuestionario de factores de riesgos disergonómicos y daños de los estudiantes participantes que recibieron clases virtuales por COVID-19

Variable	n (74)	%	
Riesgo disergonómico y daños	Sí	70	94,6
	No	4	5,4

Fuente: la presente investigación

En la Tabla 4 se instaura proporciones de factores de riesgo disergonómico como postura mantenida y movimiento repetitivo con el tiempo, donde se obtuvo que el 75,7 % mantuvo una postura sedente por más de cuatro horas dentro de las jornadas de estudio y, solo 5,4 % permaneció sentado entre 30 minutos y dos horas; la posición de pie se usó menos de 30 minutos en el 54,1 % y, una baja proporción de 4,1 % permaneció de pie más de cuatro horas. Es importante resaltar cómo la posición de rodillas fue utilizada por menos de 30 minutos en el 77 % de los estudiantes y, solo el 1,4 % la mantuvo dentro de 30 minutos y dos horas, así como estar acostado sobre la espalda o hacia un lado en el mismo tiempo por un 48,6 %, mientras un 6,8 % se mantuvo en esta posición más de cuatro horas. Simultáneamente, el 47,3 % de los estudiantes realizó movimientos repetitivos de flexo-extensión de tronco por más de cuatro horas, mientras que los movimientos con los miembros superiores fueron en menor proporción en este intervalo de tiempo; a su vez, los movimientos realizados en mayor proporción en menos de 30 minutos fueron flexo-extensión de cabeza en un 83,8 %, flexo-extensión de tronco en un 56,7 % y, las manos por encima de los hombros, en un 59,5 %. Se evidenció que el 47,3 % de los estudiantes hizo movimientos repetitivos al sostener, presionar o levantar objetos con los dedos en forma de pinza y usar intensivamente los dedos por un periodo mayor a cuatro horas en un 47,3 %.

Tabla 4

Relación del tiempo y posturas que los estudiantes realizan al momento de recibir clases virtuales, según el cuestionario de factores de riesgos ergonómicos y daños de los participantes

Variable	< 30 minutos		Entre 30 min y 2 horas		Entre 2 a 3 horas		Más de 4 horas	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sentado	-	-	4	5,4	14	18,9	56	75,7
De pie sin andar	40	54,1	9	12,2	9	12,2	3	4,1
De rodillas/ cuclillas	57	77	1	1,4	2	2,7	-	-
Tumbado sobre la espalda o un lado	36	48,6	8	10,8	13	17,6	5	6,8
Flexo-extensión de cabeza	62	83,8	27	36,5	7	9,5	11	14,9
Girar cabeza	33	44,6	9	12,2	5	6,8	6	8,1
Flexo-extensión de tronco	42	56,7	28	37,8	16	21,7	35	47,3
Girar la espalda/tronco	35	47,3	7	9,5	3	4,1	6	8,1
Las manos por encima de los hombros	44	59,5	5	6,8	2	2,7	4	5,4
Utilizar de manera intensiva los dedos	12	16,2	8	10,8	15	20,3	35	47,3

Fuente: la presente investigación

Discusión

La investigación tuvo como objetivo, determinar la presencia de sintomatología musculoesquelética y riesgo disergonómico en estudiantes del programa de Fisioterapia de la Universidad Mariana, que cursaron actividades académicas de manera virtual en tiempo de pandemia en el periodo 2021-1, lo que permitió realizar un tamizaje útil para los procesos preventivos en torno al cuidado de la salud y, también, al cuidado ergonómico de los estudiantes en modalidad virtual, siendo una de las problemáticas de la educación que se implementa por medio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) (Valero-Cedeño et al., 2020), dado que este tipo de actividades implica una demanda mecánica constante que afecta el movimiento corporal humano.

En un 94,6 % de los estudiantes, la sintomatología musculoesquelética se reportó con características de dolor con intensidad moderada, ubicado en mayor proporción en la zona dorsal y lumbar; hallazgos similares fueron reportados en la investigación de Araúz et al. (2021) las autoridades universitarias desarrollaron un plan de contingencia para facilitar las clases a distancia a nivel nacional. Tanto docentes como estudiantes, crearon espacios de trabajo en sus residencias. Para el desarrollo de este estudio, se levantó un marco de referencia de docentes y estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá, Centro Regional de Chiriquí, utilizando una encuesta que permitiera conocer e identificar aquellos factores de riesgos ergonómico-presentes. Los resultados muestran que los riesgos posturales y las condiciones ambientales (ruido, iluminación, temperatura, quienes afirman que las dolencias que inciden en los docentes y estudiantes bajo el uso de dispositivos electrónicos en tiempos prolongados están localizadas en zonas corporales como el cuello, hombros y/o espalda dorsal y la espalda lumbar, debido a ciertos hábitos practicados como, un mantenimiento excesivo de la postura sedente, la cual como consecuencia, provoca las molestias mencionadas. A su vez, Mojica-Crespo y Morales-Crespo (2020) mencionan que la presencia de molestias es mayor en la zona dorsal o lumbar y en muñeca o mano, por el tiempo frente al computador y las escasas condiciones ergonómicas en un entorno educativo en casa. Por su parte, Guzmán y Cevallos (2020) encontraron que, en el teletrabajo la prevalencia de sintomatología musculoesquelética por posturas forzadas se daba a nivel de cuello, hombro, zona dorsal

y lumbar, finalizando con mano y muñeca; su atribución se debe en un 50 % a las malas posturas frente a las pantallas de visualización de datos y, en un 37,5 % al uso repetitivo del cursor y el teclado. Según el escenario anterior, las zonas corporales con mayor riesgo de sintomatología bajo la educación virtual o el teletrabajo son: la zona dorsal y lumbar, dado que la postura en posición sedente tiene significativamente más carga en el raquis (Nordin y Frankel, 2013); además, cuando se mantiene de forma prolongada esta posición, hay más riesgo relativo de dolor lumbar; esta posición también demanda posturas estáticas por largos periodos de tiempo, y no permite variaciones de la presión intradiscal necesarias para la nutrición de los discos intervertebrales, lo cual puede producir una sobrecarga en estructuras de tejido blando, generando fatiga y otro tipo de molestias musculoesqueléticas (Talavera, 2016).

Ahora bien, el riesgo disergonómico se comportó casi como una constante en los hallazgos expuestos, resaltando que el 75,7 % de los participantes utilizó una postura sedente mantenida por largos periodos de tiempo, aproximadamente mayor a cuatro horas, así como también, la presencia de factores de riesgo ergonómicos como realizar movimientos repetitivos, donde un 47,3 % usó intensivamente los dedos más de cuatro horas. En concordancia, Talavera (2016) encontró un resultado similar, ya que el principal factor de riesgo identificado fueron las posturas estáticas forzadas, ejercidas al estar sentados la mayor parte de la jornada laboral, contribuyendo al tipo inadecuado de mobiliarios y espacios reducidos en los que desempeñan los trabajadores su jornada laboral (Jiménez y Ruiz, 2021). A pesar de no ser una investigación en estudiantes, la labor evaluada tiene características de un trabajo virtual, que se asemeja al estudio con estas condiciones, como, por ejemplo, estar en posición sedente, realizar posturas mantenidas, hacer movimientos repetitivos y usar dispositivos electrónicos como herramienta de trabajo. Así mismo, se evidenció los mismos riesgos a causa de estar en sedestación por largos periodos de tiempo, porque se promueve la afectación del aparato locomotor, se produce una pérdida de la forma y la función, donde el músculo no puede estabilizar las articulaciones ni los ligamentos, produciendo dolor, limitación de los arcos de movimiento, inestabilidad de las articulaciones y esfuerzo excesivo (Elorza et al., 2017).

Finalmente, Araúz et al. (2021) reportaron acerca de los riesgos disergonómicos presentes en educación a distancia durante la pandemia, con un espacio y unos mobiliarios de trabajo inadecuados, acompañados de periodos prolongados en la misma postura, resultados que fueron semejantes a la presente investigación. Existieron entonces, cambios en la ergonomía en tiempos de COVID-19 en los estudiantes, encontrando altos periodos de tiempo en el uso de los equipos electrónicos debido a las clases virtuales y también, al no tener un lugar fijo de estudio (Salud Laboral Escuela, 2010). Por esta razón, es relevante considerar que una inadecuada posición corporal en sedente va a afectar la magnitud de las cargas, principalmente de los segmentos de la columna, añadiendo a esta posición los movimientos de flexión, extensión y rotación de tronco; además de la compresión ya existente en ella, el anillo fibroso se va a protruir ventralmente, moviendo la porción central del disco hacia diferentes direcciones y aumentando las solicitaciones sobre el disco y la columna en general (Nordin y Frankel, 2013). Lo anterior marca una necesidad de prevención en el ambiente educativo mediado por tecnología, en torno al cuidado de salud de los estudiantes y los docentes.

Conclusiones

Se hace evidente que en la actualidad, el uso de dispositivos electrónicos como computadores y celulares es permanente en los entornos educativos; en el tiempo de pandemia fueron la herramienta principal para llevar a cabo los procesos de aprendizaje; esto conllevó jornadas superiores a 30 horas semanales de actividades frente a estos dispositivos, indicando largas jornadas bajo posiciones en entornos no adaptados para estas, lo que predispuso al desarrollo de sintomatología musculoesquelética derivada en dolor y molestias que afectan la condición de salud y el movimiento corporal humano.

La sintomatología sentida se ubicó a nivel dorsal y lumbar en mayor proporción; a su vez, los movimientos repetitivos y el mantenimiento de posturas como el sedente, son características de las clases virtuales, lo que indica un riesgo disergonómico presente en la población estudiantil abordada, debido a que gran parte de las exigencias de esta actividad están relacionadas con posturas forzadas, lo que genera sobrecarga e inhibición funcional de los tejidos.

Conflicto de interés

No existen conflictos de interés entre los autores.

Responsabilidades éticas

La investigación se realizó bajo los lineamientos éticos descritos en la Declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993; se firmó consentimiento informado, con el fin de respetar la autonomía de las personas participantes.

Referencias

- Araúz, E., Mojica, C., Zurdo, L. y Gómez, E. (2021). Estudio de factores de riesgos ergonómicos presentes en la educación a distancia. *Revista de Iniciación Científica RIC*, 7(5), 72-80. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v7.0.3255>
- Elorza, N., Bedoya, M., Díaz, J. E., González, M. A., Martínez, E. y Rodríguez, M. (2017). Sedestación o mantener sentado mucho tiempo: riesgo ergonómico para los trabajadores expuestos. *CES, Salud Pública*, 8(1), 134-147.
- Galván-Jara, I. N. (2021). Las clases virtuales durante la pandemia de COVID-19. *FEM, Revista de la Fundación Educación Médica*, 24(3), 159. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.243.1129>
- García-Salirrosas, E. E. y Sánchez-Poma, R. A. (2020). Prevalencia de los trastornos musculoesquelético en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *Anales de la Facultad de Medicina*, 81(3), 301-307. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1014>
- González-González, D. P., García-Herrera, D. G., Cabrera-Berrezueta, L. B. y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Herramientas tecnológicas aplicadas por los docentes durante la emergencia sanitaria COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(1), 332-350. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.786>

Guzmán, F. P. y Cevallos, P. O. (2020). *Prevalencia de sintomatología musculoesquelética por posturas forzadas en técnicos de oficina en una empresa de telecomunicaciones*. Universidad Internacional SEK.

Huanca-Arohuanca, J., Supo-Condori, F., Sucari, R. y Supo, L. (2020). El problema social de la educación virtual universitaria en tiempos de pandemia, Perú. *Innovaciones Educativas*, 22(1), 115-128. <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3218>

Jiménez, Y. y Ruiz, M. Á. (2021). Reflexiones sobre los desafíos que enfrenta la educación superior en tiempos de COVID-19. *Economía y Desarrollo*, 165(1), E3.

Mojica-Crespo, R. y Morales-Crespo, M. (2020). Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional: una revisión. *SEMERGEN*, 46(1), 65-77. <https://doi.org/10.1016/j.semereg.2020.05.010>

Nordin, M. y Frankel, V. H. (2013). *Biomecánica básica del sistema musculoesquelético* (4.ª ed.). McGraw Hill.

Portillo, S. A., Castellanos, L. I., Reynoso, O. U. y Gavotto, O. I. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(SPE3), e589. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>

Resolución 8430 de 1993. (1993, 4 de octubre). Ministerio de Salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Salud Laboral Escuela. (2010). Los riesgos ergonómicos en el sector educativo. https://www.ugt.es/sites/default/files/node_gallery/Galer-a%20Publicaciones/publication%201.pdf

Talavera, S. (2016). *Factores de riesgo ergonómicos, síntomas y signos musculoesqueléticos percibidos por el personal médico y de enfermería en el mes de noviembre 2015 Centro de Salud Pedro Altamirano* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/7807/1/t909.pdf>

Valero-Cedeño, N. J., Castillo-Matute, A. L., Rodríguez-Pincay, R., Padilla-Hidalgo, M. y Cabrera-Hernández, M. (2020). Retos de la educación virtual en el proceso enseñanza aprendizaje durante la pandemia de COVID-19. *Dominios de la Ciencia*, 6(4), 1201-1220. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i4.1530>

Zambrano-Galván, G., Quintanar-Escorza, M. A. y Barragán, L. E. (2022). Repercusión de la educación virtual en estudiantes del área de Ciencias de la Salud tras la pandemia por SARS-CoV-2. *Odontología Sanmaquina*, 25(1), e22083. <https://doi.org/10.15381/os.v25i1.22083>

Contribución

Rosa Helena Eraso Angulo: Investigadora principal. Procesamiento estadístico de datos, escritura de materiales y métodos y obtención de los resultados.

Juan Camilo Pantoja Martínez: Análisis e interpretación de resultados, escritura de la introducción, métodos, discusión y conclusiones.

Julieth Vanessa Pantoja Bucheli: Análisis e interpretación de resultados, escritura de la introducción, métodos, discusión y conclusiones.

Lina Fernanda Salazar Bastidas: Análisis e interpretación de resultados, escritura de la introducción, métodos, discusión y conclusiones.

Mayra Valeria Escobar Insuasti: Participación en discusión y conclusiones.

Todos los autores participaron en la elaboración del manuscrito, lo leyeron y aprobaron.