

Movilidad vertical: impacto en bienestar y rendimiento de estudiantes de odontología Vertical mobility: impact on the well-being and performance of dentistry students

Paula Andrea Cáceres-Silva¹, Vanessa Stefania Naula-Jarrin¹, Karen Vanessa Reinoso-Tucunango¹

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato. Ecuador.

Recibido: 15 de febrero de 2026

Aprobado: 2 de marzo de 2026



RESUMEN

Fundamento: la ausencia de infraestructura adecuada en entornos universitarios puede generar barreras físicas significativas para los estudiantes afectando su bienestar y rendimiento académico.

Objetivo: describir la prevalencia de barreras físicas asociadas a la ausencia de movilidad vertical, y su impacto percibido en el bienestar físico y rendimiento académico, de estudiantes de Odontología.

Métodos: se realizó una investigación observacional descriptiva de corte transversal con la participación de la totalidad de estudiantes de Odontología de cuarto a décimo semestre, de la UNIANDES (n = 90), de los cuales 81 completaron un cuestionario estructurado ad hoc de 11 ítems (tasa de respuesta: 90 %).

Resultados: la muestra presentó predominio femenino (60,5 %). El 92,6 % (IC 95 %: 84,8-96,6 %) reportó fatiga excesiva por uso de escaleras, el 91,4 % (IC 95 %: 83,2-95,8 %) identificó dificultades de desplazamiento y el 82,7 % (IC 95 %: 73,0-89,5 %) refirió dolores musculares asociados al transporte de instrumental.

Conclusiones: los hallazgos sugieren que la implementación de sistemas de movilidad vertical podría constituir una intervención relevante para mitigar el riesgo percibido de trastornos musculoesqueléticos, favorecer la inclusión y optimizar el desempeño académico.

Palabras clave: ACCESIBILIDAD UNIVERSITARIA; RENDIMIENTO ACADÉMICO; MOVILIDAD VERTICAL; ERGONOMÍA ODONTOLÓGICA; BIENESTAR ESTUDIANTIL.

Descriptores: RENDIMIENTO ACADÉMICO; ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA; ERGONOMÍA; ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA.

ABSTRACT

Background: the absence of adequate infrastructure in university settings can create significant physical barriers for students.

Objective: to describe the prevalence of physical barriers associated with the absence of vertical mobility and its perceived impact on the physical well-being and academic performance of dental students.

Methods: a descriptive cross-sectional observational research was carried out. All students of Dentistry from the 4th to the 10th semester of UNIANDES (n = 90) were invited to participate, 81 completed an ad hoc structured questionnaire of 11 items (response rate: 90 %).

Results: the sample was predominantly female (60.5 %). 92.6 % (95 % CI: 84.8-96.6 %) reported excessive fatigue from using stairs, 91.4 % (95 % CI: 83.2-95.8 %) identified difficulties in movement and 82.7 % (95 % CI: 73.0-89.5 %) reported muscle aches associated with carrying instruments.

Conclusion: the findings suggest that the implementation of vertical mobility systems could constitute a relevant intervention to mitigate the perceived risk of musculoskeletal disorders, promote inclusion and optimize academic performance.

Keywords: UNIVERSITY ACCESSIBILITY; ACADEMIC PERFORMANCE; VERTICAL MOBILITY; DENTAL ERGONOMICS; STUDENT WELFARE.

Descriptors: ACADEMIC PERFORMANCE; ARCHITECTURAL ACCESSIBILITY; ERGONOMICS; STUDENTS, DENTAL.

Translated into English by:

Julio César Salazar Ramírez



Citar como: Cáceres-Silva PA, Naula-Jarrin VS, Reinoso-Tucunango KV. Movilidad vertical: impacto en bienestar y rendimiento de estudiantes de odontología. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2026; 51(Esp): e4001. Disponible en: <https://rev.zoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/4001>.



Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas
Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas
Ave. de la Juventud s/n. CP 75100, Las Tunas, Cuba

INTRODUCCIÓN

El acceso a infraestructuras adecuadas es un determinante fundamental para la calidad de vida y el desempeño académico de los estudiantes universitarios. Organismos internacionales han documentado que las condiciones del entorno educativo influyen directamente en los resultados de aprendizaje.⁽¹⁾ En el ámbito de la educación superior, la movilidad eficiente dentro de los edificios juega un papel crucial en la accesibilidad y el bienestar estudiantil.

La ausencia de sistemas de transporte vertical (ascensores) en instituciones educativas, especialmente en edificaciones de varios niveles, representa un obstáculo significativo. Esta barrera arquitectónica afecta no solo a personas con condiciones médicas preexistentes, sino también a individuos sanos, cuya integridad física puede verse comprometida a largo plazo debido a la fatiga acumulada y el esfuerzo físico repetitivo que implica el desplazamiento constante. Asimismo, la falta de accesibilidad universal contraviene los principios de equidad educativa y limita severamente la inclusión efectiva de estudiantes con discapacidades temporales o permanentes, restringiendo injustificadamente sus oportunidades de formación académica y pleno desarrollo profesional en igualdad de condiciones.

En el caso específico de los estudiantes de Odontología, los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TMERT) constituyen un problema de alta prevalencia a nivel mundial. Un estudio multinacional reciente reportó tasas superiores al 70 % de TMERT en cuello, hombros y espalda baja entre estudiantes de pregrado.⁽²⁾ Esta problemática se agrava por el transporte constante de instrumental y materiales clínicos de peso considerable, como articuladores y cajas clínicas.⁽³⁾ Diversos estudios han demostrado que el esfuerzo físico excesivo y las posturas sostenidas, no solo favorecen la aparición de TMERT, sino que repercuten negativamente en el rendimiento académico, elevando los niveles de estrés y burnout.⁽⁴⁾

La literatura destaca que la infraestructura no es un mero contenedor, sino un elemento activo en el aprendizaje. Oviedo Cumbicus et al.⁽⁵⁾ confirmaron que la infraestructura inadecuada limita el cumplimiento de los objetivos educativos, aun cuando entrenamiento ergonómico y las intervenciones físicas, reduzcan los TMERT.^(6,7)

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación corresponde a un diseño observacional, descriptivo y de corte transversal, con enfoque cuantitativo y alcance de censo ($n = 90$). Se tuvo en cuenta como criterios de inclusión: estar matriculado regularmente en la carrera de Odontología de la UNIANDES entre el cuarto y décimo semestre, y de exclusión: la negativa a participar, inasistencia el día de la recolección de datos o entrega de cuestionarios incompletos.

Participaron 81 estudiantes (tasa de respuesta: 90 %); la alta cobertura poblacional asegura la representatividad interna sin necesidad de cálculo de tamaño muestral probabilístico.

Para la recolección de información se diseñó un cuestionario estructurado ad hoc, fundamentado en una revisión bibliográfica previa para identificar dimensiones relevantes de accesibilidad y ergonomía en el contexto universitario. A partir de la revisión, se definieron tres dominios de evaluación: (a) dificultades de movilidad y acceso, (b) consecuencias físicas derivadas del esfuerzo repetitivo, y (c) consecuencias académicas percibidas.

El instrumento fue sometido a revisión por parte de expertos del área y aprobado por el Comité de ética de la institución, cumpliendo con los principios de investigación. No obstante, es importante señalar que no se realizaron análisis de consistencia interna (alfa de Cronbach) ni de validez de constructo, por lo que se recomienda que futuras investigaciones incorporen dichos procedimientos de validación. Los datos recolectados fueron procesados utilizando el lenguaje de programación Python (biblioteca SciPy). Se realizó un análisis descriptivo, calculando intervalos de confianza (IC) del 95 % para todas las proporciones, mediante el método de puntuación de Wilson, recomendado para tamaños de muestra pequeños ($n < 100$). Este método proporciona intervalos asimétricos más precisos que el método de Wald, particularmente cuando las proporciones se acercan a 0 o 1.

RESULTADOS

La distribución por género evidenció un predominio del sexo femenino con un 60,5 % (49 estudiantes), frente a un 39,5 % (32 estudiantes) de género masculino. En cuanto a la movilidad vertical, el comportamiento de la muestra es homogéneo: el 92,6 % de los encuestados reportó subir las escaleras tres o más veces al día, mientras que solo un 7,4 % lo hace dos veces o menos.

El grupo con mayor representación fue el de octavo semestre ($n = 22$; 27,2 %), seguido por el sexto semestre ($n = 15$; 18,5 %). Los demás niveles mostraron la siguiente distribución: cuarto semestre ($n = 12$; 14,8 %), quinto semestre ($n = 10$; 12,3 %), séptimo semestre ($n = 8$; 9,9 %), mientras que noveno y décimo semestre contaron con 7 estudiantes, cada uno (8,6 %). La representación de los diferentes niveles académicos fue razonable, sin concentraciones extremas que sugieran sesgos marcados de selección.

La ausencia de ascensores se identificó como un factor asociado a múltiples dificultades. Como se observa en la **figura 1**, el 92,6 % de los estudiantes [IC 95 %: 84,8-96,6 %] reportó fatiga excesiva por el uso de escaleras y el 91,4 % [IC 95 %: 83,2-95,8 %] identificó dificultades de desplazamiento. La carga de instrumental odontológico agrava el esfuerzo físico y la percepción del mismo: el 88,9 % [IC 95 %: 80,2-94,0 %] refirió necesidad de solicitar ayuda para transportar materiales pesados, y el 82,7 % [IC 95 %:

73,0–89,5 %] reportó dolores o molestias musculoesqueléticas asociadas. Todos los indicadores superan el 80 %, con intervalos de confianza altos.

FIGURA 1. Prevalencia de dificultades físicas y académicas percibidas con intervalos de confianza del 95 % (Método Wilson)

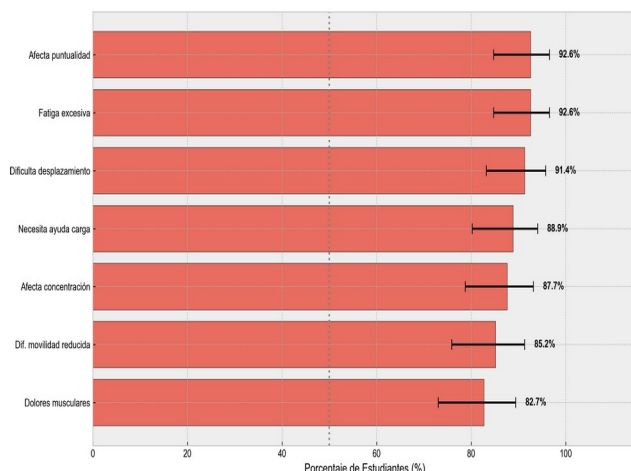


TABLA 1. Percepción de barreras físicas y consecuencias académicas (n = 81)

Indicador evaluado	Sí (%)	No (%)
Dificultades de movilidad y acceso		
Ausencia de ascensor dificulta desplazamiento	91,4	8,6
Dificultades por movilidad reducida o condición física	85,2	14,8
Consecuencias físicas		
Fatiga o cansancio excesivo por uso de escaleras	92,6	7,4
Dolores o molestias musculoesqueléticas	82,7	17,3
Necesidad de ayuda para transportar materiales	88,9	11,1
Consecuencias académicas		
Falta de ascensor afecta puntualidad	92,6	7,4
Fatiga afecta concentración en clases	87,7	12,3

Es destacable la homogeneidad observada en las respuestas: todos los indicadores superan el 80 % y los IC del 95 % se superponen entre sí, lo que sugiere que la ausencia de movilidad vertical se asocia no a un aspecto aislado de la experiencia estudiantil, sino, a un impacto simultáneo sobre las dimensiones físicas (fatiga, dolor), logística (desplazamiento, transporte) y académica (puntualidad, concentración).

La mayor diferencia se observó entre la fatiga percibida (92,6 %) y los dolores musculares concretos (82,7 %). Esta diferencia podría deberse a que la fatiga subjetiva aparece antes que el dolor persistente (**tabla 1**); sin embargo, esta hipótesis

requiere estudios longitudinales para su confirmación.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos son consistentes con la literatura internacional sobre TMERT en estudiantes de odontología. El estudio multinacional de Daltaban et al. ⁽²⁾ reportó tasas de TMERT superiores al 70 % en cuello, hombros y espalda baja, entre estudiantes de pregrado. En la presente investigación, el 82,7 % de los participantes refirió dolores o molestias musculoesqueléticas asociadas al transporte de instrumental entre pisos, lo que concuerda con dicha evidencia.

Kassim et al. ⁽³⁾ encontraron una interacción significativa entre el género y factores ergonómicos sobre la prevalencia de TMERT, mientras que Celik y Ozkeles ⁽¹⁰⁾ demostraron que los estudiantes de odontología presentan menor resistencia de los músculos flexores cervicales profundos, lo cual se relaciona con mayor susceptibilidad al dolor cervical.

En el ámbito académico, Luna et al. ⁽⁹⁾ documentaron una asociación entre el estrés académico y el bienestar psicológico en estudiantes de odontología. De forma similar, Sezer y Siddikoglu ⁽⁴⁾ encontraron una asociación significativa entre los síntomas musculoesqueléticos y el burnout. Estos hallazgos son coherentes con la percepción del 87,7 % de los participantes del presente estudio, quienes refirieron que la fatiga afecta su concentración en clases.

Los resultados sugieren que la ausencia de movilidad vertical, se asocia a dificultades, en múltiples dimensiones de la experiencia estudiantil. La superposición de los IC del 95 % entre los siete indicadores evaluados indica que los estudiantes perciben un impacto multidimensional simultáneo sobre las esferas física, logística y académica. Desde una perspectiva normativa y de derechos humanos, la accesibilidad no debe entenderse meramente como la existencia de infraestructuras, sino como la condición indispensable que posibilita el uso efectivo, autónomo y seguro de los servicios educativos por parte de todos los estudiantes. El hecho de que el 91,4 % de los encuestados identifique la falta de ascensor como una barrera de desplazamiento, evidencia una brecha sustancial entre las responsabilidades institucionales y la experiencia vital del estudiantado. Esto cobra especial relevancia en el marco de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, ⁽⁸⁾ instrumento internacional que exige la garantía de igualdad de oportunidades en todos los niveles del sistema educativo, sin discriminación por motivos de movilidad. Según la UNESCO, ⁽¹²⁾ los entornos de aprendizaje inclusivos y accesibles son determinantes para prevenir la deserción escolar y fomentar una participación plena y efectiva.

Desde la perspectiva ergonómica, diversos estudios han validado intervenciones tecnológicas como el entrenamiento con realidad virtual, ⁽⁶⁾ el monitoreo postural con sensores portátiles ⁽¹¹⁾ y sistemas de retroalimentación háptica. ⁽⁷⁾ Si bien estos avances

ofrecen soluciones para mitigar el riesgo ergonómico intraoperatorio, la ausencia de infraestructura básica de movilidad vertical persiste como una barrera estructural previa que exacerba la carga física diaria de los estudiantes.

FORTALEZAS

Como fortalezas se puede mencionar que se logró una tasa de respuesta elevada (90 %), lo que confiere representatividad dentro de la población estudiada. El uso de intervalos de confianza del 95 % mediante el método de Wilson proporciona estimaciones precisas para muestras de este tamaño. Además, la evaluación abarcó simultáneamente las dimensiones física, logística y académica del problema, lo que permitió identificar la naturaleza multidimensional del impacto percibido.

LIMITACIONES

Este estudio presenta varias limitaciones en cuanto a: el cuestionario ad hoc utilizado, no cuenta con validación psicométrica formal, lo que limita la comparabilidad con otros instrumentos estandarizados. El estudio se realizó en una única institución, por lo que los resultados solo son generalizables a la población estudiada. El diseño transversal impide establecer relaciones causales; las asociaciones reportadas reflejan percepciones en

un momento específico. La naturaleza autorreportada de los indicadores introduce un posible sesgo de respuesta. No se midieron ni controlaron posibles variables de confusión (actividad física habitual, uso de medios de transporte alternativos, condiciones de salud preexistentes), las cuales podrían haber influido en la percepción del esfuerzo físico. Finalmente, los datos se recolectaron de forma agregada, lo que impidió la estratificación por sexo, semestre o tipo de carga transportada.

RECOMENDACIONES

Los hallazgos del presente estudio sugieren que la ausencia de sistemas de transporte vertical en la facultad se asocia a una elevada prevalencia percibida de fatiga, dolor musculoesquelético y afectación de la puntualidad y concentración. Estos resultados respaldan la necesidad de considerar la implementación de ascensores no solo como una mejora arquitectónica, sino como una intervención preventiva para el bienestar estudiantil y el desempeño académico, por lo tanto, se recomienda que futuras investigaciones empleen instrumentos con validación psicométrica, diseños longitudinales y muestras multicéntricas para confirmar las asociaciones observadas. Asimismo, sería pertinente incorporar mediciones objetivas de esfuerzo físico y controlar variables de confusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). Infraestructura para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes [en línea]. México: INEE; 2018 [citado 19 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/294233/ambitos-infraestructura>.
2. Daltaban Ö, Al-Kayed A, Aşci S, Pistol AM, Carmen Ioana Biriş C, Djuric M, et al. Understanding the Burden of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Dental Students: A Multinational Cohort Study. *Eur. J. Dent. Educ.* [revista en internet]. 2026 [citado 19 de enero 2026]; 30(1): 205-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eje.13108>.
3. Kassim S, Alblehshi HM, Bakeer H, Barbosa Almeida M, Al-HarkanD, Jambi S, et al. The interactive influence of gender and ergonomic factors, alongside psychosocial associations, on work-related musculoskeletal disorders in Saudi dental students: a cross-sectional study. *PeerJ.* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de noviembre 2025]; 13: e19798. Disponible en: <https://doi.org/10.7717/peerj.19798>.
4. Sezer B, Siddikoğlu D. Relationship between work-related musculoskeletal symptoms and burnout symptoms among preclinical and clinical dental students: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de noviembre 2025]; 26(1): 536. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08796-5>.
5. Oviedo Cumbicus MF, Gallegos Suquilanda SV, Alejandro Maza RI. Influencia de la Infraestructura Escolar en el Rendimiento Académico de los Estudiantes. *Estudios y Perspectivas Rev. Cient. Acad.* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de noviembre 2025]; 4(4): 2266-78. Disponible en: <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/790>.
6. Eom T, Im S, Lee EH, Kim RJ, Ihm J. Effectiveness of Virtual Reality-based Real-time Ergonomics Training on Dental Posture Improvement. *Int Dent J.* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de noviembre 2025]; 75(6): 103908. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.103908>.
7. Tuken D, Murphy SJ, Bowers RD, Vitali RV. Feasibility Study for Wearable Sensor-Based Vibrotactile Feedback for Posture and Muscle Activation in a Relevant Dentistry Setting. *Sensors* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de noviembre 2025]; 25(18): 5891. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s25185891>.
8. Organización de las Naciones Unidas. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad [en línea]. Nueva York: ONU; 2008 [citado 19 de noviembre 2025]. Disponible en: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/AdvocacyTool_sp.pdf.

9. Luna D, García-Reyes S, Soria-González EA, Avila-Rojas M, Ramírez-Molina V, García-Hernández B, et al. Estrés académico en estudiantes de odontología: asociación con apoyo social, pensamiento positivo y bienestar psicológico. *Investig. Educ. Med.* [revista en internet]. 2020 [citado 19 de noviembre 2025]; 9(35): 8-17. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20205>.
10. Çelik ZC, Özkeles SS. Neck pain and endurance capacity of deep cervical flexor muscles in dental students: a cross-sectional analysis. *BMC Musculoskelet Disord* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de enero 2026]; 2026(2026). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-026-09546-x>.
11. Qutieshat A, Al-Busaidi R, Al-Ghammari S, Al-Wejdan Koofan, Tuqa Al-Lawati, Mohammad S Alrashdan, et al. Real-Time Wearable Cervical Posture Monitoring in Dentistry: A Prospective Usability Trial with Dental Students. *Eur. J. Dent.* [revista en internet]. 2025 [citado 19 de noviembre 2025]; 2025(2025). Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0045-1812110>.
12. UNESCO. Inclusión y educación: Todos sin excepción. Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo [en línea]. París: UNESCO; 2024 [citado 19 de noviembre 2025]. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/articles/informe-de-seguimiento-de-la-educacion-en-el-mundo-2020-inclusion-y-educacion-todos-y-todas-sin>.

Contribución de los autores

Paula Andrea Cáceres-Silva |  <https://orcid.org/0009-0004-7766-1285>. Participó en: conceptualización e ideas; investigación; curación de datos; validación; análisis formal; visualización; metodología; supervisión; redacción-borrador original; redacción-revisión y edición.

Vanessa Stefania Naula-Jarrin |  <https://orcid.org/0009-0005-3596-4875>. Participó en: conceptualización e ideas; investigación; curación de datos; visualización; redacción-borrador original; redacción-revisión y edición.

Karen Vanessa Reinoso-Tucunango |  <https://orcid.org/0009-0000-1864-6254>. Participó en: investigación; conceptualización e ideas; curación de datos; visualización; redacción-borrador original y redacción-revisión y edición.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.

Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores.