SCRIPTA SCIENTIA
ISSN: 3134-5824 | Vol. 1 (2026)

Publicado por
ChauxLab Institute

ARTÍCULO ORIGINAL

Impacto de un programa de pausas activas con realidad virtual sobre la fuerza muscular, el dolor musculoesquelético, el estrés y el bienestar en funcionarios de oficina

Romina Ediger Pankratz[1], Walter Vazquez[1]

[1]Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Asunción, Paraguay

Recibido: 27 feb 2026
Aceptado: 20 mar 2026
Publicado: 23 mar 2026

DOI: 10.66201/ss.v1.27

Licencia Creative Commons Atribución Internacional 4.0 (CC-BY)

RESUMEN

Introducción: El sedentarismo ocupacional se asocia con pérdida de fuerza en miembros inferiores, dolor musculoesquelético, estrés y menor bienestar. Las pausas activas tradicionales enfrentan barreras de adherencia que la realidad virtual (RV) inmersiva podría superar. El objetivo fue determinar el impacto de un programa de pausas activas con RV sobre la fuerza, el dolor, el estrés y el bienestar en funcionarios de oficina de una empresa paraguaya.

Materiales y métodos: Estudio cuasiexperimental de campo, con asignación aleatoria a dos grupos, en Ñemby, Paraguay, durante ocho semanas. Muestra por conveniencia de 20 funcionarios (10 experimental, 10 control). El experimental realizó pausas activas con RV tres veces por semana; el control mantuvo su rutina. Se midieron fuerza (prueba de 30 segundos), dolor (Kuorinka), estrés (PSS-10) y bienestar (OMS-5), con análisis descriptivo.

Resultados: Edad media 35,1 años (60 % mujeres). En la prueba de 30 segundos, el experimental pasó de 14,3 a 19,5 repeticiones (+5,2) frente a 12,8 a 15,9 en el control (+3,1). Las zonas dolorosas bajaron de 11 a 7 (experimental) y de 27 a 21 (control). El estrés disminuyó de 14,4 a 12,3 en el experimental y se mantuvo estable en el control (15,4 a 15,3). El bienestar mejoró en ambos grupos (67,2 a 69,2 y 58,0 a 63,6).

Conclusiones: El programa se asoció con mayor mejora de fuerza, reducción más marcada del dolor y menor estrés que la rutina habitual; el bienestar mejoró en ambos grupos. Hallazgos descriptivos que requieren mayor muestra y análisis inferencial.

Palabras clave: pausas activas, realidad virtual, dolor musculoesquelético, fuerza muscular, estrés laboral, salud ocupacional.

Correspondencia: Walter Vazquez. Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Asunción, Paraguay.

✉ direccion_fisioterapia@uninorte.edu.py.

Financiación: Este estudio no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o sin fines de lucro.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

INTRODUCCIÓN

El sedentarismo ocupacional, entendido como la permanencia prolongada en posición sentada frente a un computador, caracteriza al trabajo de oficina contemporáneo y constituye un problema de salud pública creciente. Los oficinistas acumulan, en promedio, la mayor proporción de tiempo sedentario entre todas las categorías ocupacionales estudiadas, tanto dentro como fuera de la jornada laboral [1]. Esta inmovilidad prolongada reduce la activación de la musculatura antigravitatoria de los miembros inferiores, favorece la rigidez articular y se asocia con un incremento moderado pero consistente del riesgo de dolor lumbar en trabajadores de oficina [2].

Frente a este panorama, las pausas activas —breves períodos de ejercicio o movilización corporal insertados en la jornada laboral— se han propuesto como estrategia de prevención primaria. Sin embargo, su implementación tradicional enfrenta barreras relacionadas con la baja motivación, la escasa adherencia y la monotonía de los ejercicios propuestos. La realidad virtual (RV) inmersiva, tecnología originalmente vinculada al entretenimiento, ha trascendido ese propósito para consolidarse como herramienta en intervenciones clínicas y preventivas de salud, gracias a su capacidad de generar inmersión sensorial completa y feedback interactivo inmediato [3]. En rehabilitación musculoesquelética y neurológica, la RV ha mostrado utilidad complementaria a los abordajes convencionales al mejorar el compromiso activo del paciente con el ejercicio [4].

El mecanismo que explicaría esta utilidad combina dos elementos: por un lado, la gamificación y el feedback inmediato incrementan la motivación y la adherencia al ejercicio repetitivo; por otro, la inmersión sensorial actúa como distractor eficaz frente al dolor y la percepción de esfuerzo, con beneficios documentados sobre la motivación, la adherencia y la kinesiofobia en programas de rehabilitación musculoesquelética [5]. En el contexto local, el estrés laboral y los síntomas musculoesqueléticos son un problema documentado en colaboradores de empresas privadas paraguayas [6], en línea con hallazgos regionales sobre la prevalencia y los factores asociados al sedentarismo laboral en distintos contextos ocupacionales [7].

Las revisiones sistemáticas disponibles coinciden en que las intervenciones de promoción de la salud en el lugar de trabajo tienen efectos positivos, aunque heterogéneos, sobre desenlaces físicos y mentales [8], y que el ejercicio mediado por RV produce beneficios fisiológicos, psicológicos y rehabilitadores medibles frente a la ausencia de intervención [9]. Sin embargo, existe escasa evidencia sobre la implementación combinada de pausas activas y RV inmersiva en el entorno corporativo paraguayo. Este estudio se propuso determinar el impacto de un programa de pausas activas con RV sobre la fuerza muscular de los miembros inferiores, el dolor musculoesquelético, el estrés y el índice de bienestar general en funcionarios de oficina de una empresa de Ñemby, Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de campo, cuantitativo, de diseño cuasiexperimental con asignación aleatoria a dos grupos equivalentes, en una empresa de Ñemby, Paraguay, durante un período de ocho semanas. La población de referencia estuvo constituida por 37 funcionarios de oficina de la empresa. La muestra, seleccionada mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, quedó conformada por 20 participantes, distribuidos aleatoriamente en un grupo experimental (n=10) y un grupo control (n=10). Se incluyó a funcionarios de oficina que aceptaron participar voluntariamente y firmaron el consentimiento informado, se encontraban en capacidad de realizar la prueba física y responder los cuestionarios, y trabajaban al menos siete horas diarias en posición de sedestación. Se excluyó a quienes no cumplían el perfil ocupacional, rechazaron participar o presentaban condiciones de salud que impedían la ejecución segura del programa de ejercicios con RV.

La fuerza muscular de los miembros inferiores se evaluó con la prueba de sentarse y levantarse en 30 segundos (30s-CST), instrumento validado para valoración funcional de fuerza en extremidades inferiores, incluida su aplicación en adultos jóvenes [10,11,12]. El dolor musculoesquelético se evaluó con el cuestionario nórdico de síntomas de Kuorinka, estándar en salud ocupacional para identificar molestias en nueve regiones corporales, adaptado en este estudio a la última semana en lugar de los últimos doce meses [13]. El estrés percibido se midió con la escala PSS-10, de amplio uso internacional y con validación consolidada al español [14,15]. El bienestar general se evaluó con el índice OMS-5, instrumento breve y sensible a cambios longitudinales en el estado de ánimo y la vitalidad subjetiva [16,17].

El procedimiento se inició con una sesión informativa dirigida a la totalidad de la muestra, en la que se explicaron los objetivos del estudio y se obtuvo el consentimiento de participación. Tras la aceptación, los participantes fueron asignados aleatoriamente a los dos grupos y se realizó la evaluación basal mediante los cuestionarios impresos y la prueba física, con una silla estandarizada sin reposabrazos. La fase de intervención tuvo una duración de ocho semanas, con una

frecuencia de tres sesiones semanales. El grupo experimental ejecutó los ejercicios de forma individual mediante un visor de realidad virtual inmersiva y una plataforma de fitness gamificada, en sesiones de 15 a 25 minutos monitoreadas externamente; el grupo control mantuvo su rutina laboral habitual sin recibir la intervención. Al concluir las ocho semanas, se aplicó la evaluación final a ambos grupos bajo los mismos protocolos e instrumentos de la fase inicial. Los datos se cargaron en una hoja de cálculo, donde se calcularon frecuencias, medias y porcentajes, y se elaboraron los gráficos correspondientes; el análisis fue descriptivo, sin pruebas de significancia estadística inferencial.

La investigación se condujo conforme a los principios de la Declaración de Helsinki [18]. Se solicitó y obtuvo autorización escrita de los directivos de la empresa, se explicaron los objetivos y procedimientos a los participantes, cuya participación fue voluntaria, y se garantizó que los datos personales no serían publicados ni difundidos por ningún medio.

RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 20 funcionarios de oficina con una edad media de 35,1 años; el 60 % correspondió al sexo femenino. La estatura promedio fue de 166,1 cm, el peso promedio de 80,7 kg y el índice de masa corporal promedio de 29,1 kg/m², con predominio de sobrepeso y obesidad grado I en la muestra. Los puestos de trabajo fueron heterogéneos —cobranzas, importaciones, televentas, diseño gráfico, entre otros—, pero todos correspondían a funciones de oficina. Las afecciones autorreportadas con mayor frecuencia fueron lumbalgia, cervicalgia y cefalea.

En la evaluación de la fuerza muscular de miembros inferiores mediante la prueba de sentarse y levantarse en 30 segundos, ambos grupos mejoraron su desempeño entre la medición basal y la final, con un incremento mayor en el grupo experimental: de 14,3 a 19,5 repeticiones (aumento de 5,2), frente a 12,8 a 15,9 repeticiones en el grupo control (aumento de 3,1).

Respecto al dolor musculoesquelético evaluado con el cuestionario nórdico de Kuorinka, el grupo experimental redujo el número de zonas corporales dolorosas de 11 a 7, con mejoras específicas en cuello y hombro, y aparición de una nueva molestia leve en muñeca; el grupo control también mostró una reducción, de 27 a 21 zonas dolorosas, con mejoras en espalda baja y rodillas. Al consolidar las zonas anatómicas más afectadas del total de la muestra, las regiones de cuello, hombro y espalda baja concentraron la mayor proporción de molestias antes de la intervención, con reducción posterior en ambos grupos.

En cuanto al estrés percibido según la escala PSS-10, el grupo experimental disminuyó su puntaje promedio de 14,4 a 12,3, mientras que el grupo control se mantuvo prácticamente estable (15,4 a 15,3). El índice de bienestar general según la escala OMS-5 aumentó en ambos grupos: de 67,2 a 69,2 en el grupo experimental y de 58,0 a 63,6 en el grupo control.

La adherencia al protocolo de RV en el grupo experimental fue variable: dos participantes asistieron a la totalidad de las 21 sesiones programadas, tres asistieron a 19, dos a 18 y tres a 17 sesiones.

DISCUSIÓN

Este estudio evaluó el impacto de un programa de pausas activas con RV inmersiva sobre la fuerza muscular de miembros inferiores, el dolor musculoesquelético, el estrés percibido y el bienestar general en funcionarios de oficina de una empresa paraguaya, comparándolo con un grupo control que mantuvo su rutina habitual.

La muestra estudiada, con edad media de 35,1 años y predominio de sobrepeso, es consistente con el perfil sociodemográfico descrito para trabajadores administrativos en contextos ocupacionales similares, donde el sedentarismo laboral y sus factores asociados han sido documentados en distintos entornos [7]. La elevada proporción de IMC en rango de sobrepeso u obesidad en la muestra refuerza la pertinencia de intervenir sobre esta población, dado que los oficinistas concentran, comparativamente, el mayor tiempo sedentario entre las categorías ocupacionales estudiadas [1].

En cuanto a la fuerza muscular, el grupo experimental mostró un incremento mayor en la prueba de sentarse y levantarse en 30 segundos que el grupo control. Este hallazgo es compatible con evidencia previa que documenta mejoras en la fuerza de miembros inferiores tras programas de entrenamiento con RV, atribuibles a una mayor participación motora activa favorecida por el entorno inmersivo [19]. No obstante, dado que el grupo control —sin recibir la intervención— también mejoró su desempeño, no puede descartarse un efecto de aprendizaje o familiarización con la prueba entre la medición basal y la final, fenómeno descrito para pruebas funcionales repetidas en intervalos cortos.

Respecto al dolor musculoesquelético, la reducción de zonas dolorosas fue más pronunciada en el grupo experimental, con mejoras concentradas en cuello y zona lumbar —las regiones más frecuentemente afectadas por el sedentarismo ocupacional—, lo que es consistente con la asociación conocida entre comportamiento sedentario y dolor lumbar en trabajadores de oficina [2]. La mejora observada también en el grupo

control podría explicarse por el propio hecho de participar en una evaluación repetida, que suele motivar ajustes posturales espontáneos independientes de la intervención recibida, un fenómeno reactivo bien documentado en investigación con participantes humanos [20].

El hallazgo más diferenciado entre grupos correspondió al estrés percibido: el grupo experimental redujo su puntaje en la escala PSS-10, mientras que el grupo control permaneció prácticamente sin cambios. Este patrón es coherente con el mecanismo dual propuesto para la RV inmersiva en el ejercicio terapéutico, en el que la gamificación sostiene la motivación y la inmersión sensorial actúa como distractor eficaz frente a la tensión y el malestar físico [5], y con la evidencia sobre beneficios psicológicos del ejercicio basado en RV frente a modalidades convencionales [9].

En contraste, el índice de bienestar general mejoró en ambos grupos sin una diferencia marcada atribuible en exclusiva a la intervención. Esto sugiere que el bienestar, como constructo multifactorial, responde a determinantes adicionales al estímulo físico evaluado —posiblemente vinculados a la propia atención recibida durante el proceso de investigación—, en línea con la literatura sobre la efectividad heterogénea de las intervenciones de promoción de la salud laboral cuando se evalúan de forma aislada y sin acompañamiento organizacional más amplio [8].

Este estudio presenta limitaciones metodológicas relevantes. El tamaño muestral fue reducido (n=20) y se obtuvo mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a la totalidad de la población laboral de oficina. El análisis se limitó a estadística descriptiva —frecuencias, medias y porcentajes—, sin pruebas de significancia estadística inferencial, por lo que las diferencias reportadas entre grupos deben interpretarse como tendencias descriptivas y no como diferencias estadísticamente confirmadas. Asimismo, la mejora observada en el grupo control en varias variables no puede atribuirse con certeza a un mecanismo único, y podría reflejar tanto un efecto de aprendizaje en la prueba física como un efecto de la propia participación en el estudio. La adherencia heterogénea al protocolo de RV en el grupo experimental —entre 17 y 21 de las 21 sesiones programadas— añade variabilidad no controlada a la dosis efectiva de intervención recibida por cada participante.

En conclusión, un programa de pausas activas con RV inmersiva se asoció con una mayor mejora de la fuerza muscular de miembros inferiores, una reducción más marcada del dolor musculoesquelético en zonas críticas y una disminución del estrés percibido, en comparación con la rutina laboral habitual, mientras que el bienestar general mejoró de forma similar en ambos grupos. Estos hallazgos, de naturaleza descriptiva y obtenidos en una muestra reducida, respaldan la plausibilidad de la RV inmersiva como herramienta complementaria para las pausas activas en el entorno corporativo, y justifican estudios futuros con mayor tamaño muestral, seguimiento más prolongado y análisis estadístico inferencial que permitan confirmar la significancia de las diferencias observadas.

REFERENCIAS

1. Prince SA, Elliott CG, Scott K, Visintini S, Reed JL. Device-measured physical activity, sedentary behaviour and cardiometabolic health and fitness across occupational groups: a systematic review and meta-analysis. Int J Behav Nutr Phys Act. 2019;16(1):30. https://doi.org/10.1186/s12966-019-0790-9
2. Baradaran Mahdavi S, Riahi R, Vahdatpour B, Kelishadi R. Association between sedentary behavior and low back pain; a systematic review and meta-analysis. Health Promot Perspect. 2021;11(4):393-410. https://doi.org/10.34172/hpp.2021.50
3. Cipresso P, Giglioli IAC, Raya MA, Riva G. The past, present, and future of virtual reality research: a network and cluster analysis of the literature. Front Psychol. 2018;9:2086. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086
4. Tieri G, Morone G, Paolucci S, Iosa M. Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies. Expert Rev Med Devices. 2018;15(2):107-17. https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1425613
5. Donegan T, Sánchez-Vives MV. Perception and control of a virtual body in immersive virtual reality for rehabilitation. Curr Opin Neurol. 2024;37(6):638-44. https://doi.org/10.1097/wco.0000000000001321
6. Barboza Compte PA, Morales-Clemotte L. Estrés laboral y síntomas musculoesqueléticos en colaboradores de una empresa privada de la ciudad de Asunción, Paraguay, 2023. Rev Nac (Itauguá). 2024;16(1):e1700104. https://doi.org/10.18004/rdn2025.e1700104
7. Pérez-Hernández R, Flores-Hernández S, Arredondo-López A, Martínez-Silva G, Reyes-Morales H. Sedentarismo laboral en distintos contextos ocupacionales en México: prevalencia y factores asociados. Salud Publica Mex. 2021;63(5):653-61. https://doi.org/10.21149/12541
8. Proper KI, van Oostrom SH. The effectiveness of workplace health promotion interventions on physical and mental health outcomes: a systematic review of reviews. Scand J Work Environ Health. 2019;45(6):546-59. https://doi.org/10.5271/sjweh.3833

9. Qian J, McDonough DJ, Gao Z. The effectiveness of virtual reality exercise on individual's physiological, psychological and rehabilitative outcomes: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(11):4133. https://doi.org/10.3390/ijerph17114133
10. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport. 1999;70(2):113-9. https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028
11. Lein DH Jr, Alotaibi M, Almutairi M, Singh H. Normative reference values and validity for the 30-second chair-stand test in healthy young adults. Int J Sports Phys Ther. 2022;17(5):908-18. https://doi.org/10.26603/001c.36432
12. Alotaibi MM, Almutairi MK, Singh H, Ithurburn MP, Lein DH. 30-second chair stand test predicts countermovement jump performance in young adults. Sports Health. 2023;15(3):452-8. https://doi.org/10.1177/19417381221105040
13. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1987;18(3):233-7. https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-x
14. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. J Health Soc Behav. 1983;24(4):385-96. https://doi.org/10.2307/2136404
15. Remor E. Psychometric properties of a European Spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). Span J Psychol. 2006;9(1):86-93. https://doi.org/10.1017/s1138741600006004
16. Psychiatric Research Unit, WHO Collaborating Centre for Mental Health. OMS (cinco) índice de bienestar (versión 1998). Hillerød: Frederiksborg General Hospital; 1998. Disponible en: https://www.psykiatri-regionh.dk/who-5/Documents/WHO5_Spanish.pdf
17. Topp CW, Østergaard SD, Søndergaard S, Bech P. The WHO-5 well-being index: a systematic review of the literature. Psychother Psychosom. 2015;84(3):167-76. https://doi.org/10.1159/000376585
18. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ferney-Voltaire: AMM; 2013. Disponible en: https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/
19. Wang S, Yu H, Lu Z, Wang J. Eight-week virtual reality training improves lower extremity muscle strength but not balance in adolescents with intellectual disability: a randomized controlled trial. Front Physiol. 2022;13:1053065. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1053065
20. McCambridge J, Witton J, Elbourne DR. Systematic review of the Hawthorne effect: new concepts are needed to study research participation effects. J Clin Epidemiol. 2014;67(3):267-77. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.08.015