

OPTIMIZANDO EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: EXPLORANDO LA INTERCONEXIÓN ENTRE DESCANSOS ACTIVOS Y HABILIDADES COGNITIVAS EN ENTORNOS EDUCATIVOS

Rafael Francisco Caracuel Cáliz

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, se han propuesto diversas estrategias para incorporar la actividad física en el plan de estudios, inspiradas en programas de intervención de actividad física diseñados para mejorar la salud física y cognitiva (Daly-Smith et al., 2018). Dos enfoques notables incluyen las clases físicamente activas y los descansos activos. En este contexto, se examina específicamente la táctica de los descansos activos, que implica intervalos breves de actividad física estructurada dentro del entorno de la clase. Estas actividades pueden relacionarse con los contenidos curriculares o actuar como pausas en el proceso de aprendizaje.

A pesar de que investigaciones previas han revelado los posibles efectos perjudiciales de la falta de actividad física en la salud a lo largo de la vida, los estudiantes universitarios suelen adoptar un estilo de vida sedentario. En la educación superior, los estudiantes dedican la mayor parte del día a estar sentados, aproximadamente 8 horas, debido a las demandas académicas y el entorno universitario. En este escenario, los descansos activos en el aula surgen como una oportunidad educativa innovadora que los profesores podrían contemplar para mejorar la salud de los estudiantes.

Investigaciones anteriores sugieren que, además de fomentar la práctica regular de actividad física, los descansos activos podrían incrementar el interés, la motivación y el rendimiento cognitivo de estudiantes en diversos niveles educativos (Daly-Smith et al., 2018; Paulus et al., 2021; Peiris et al., 2021). No obstante, existe una falta de evidencia científica sólida sobre la aplicación de descansos activos en el ámbito universitario. Por ende, es crucial ofrecer estrategias prácticas respaldadas por la evidencia actual que faciliten y promuevan la adopción de esta metodología en la enseñanza universitaria.

2. EXPLORANDO EL CONCEPTO DE DESCANSOS ACTIVOS

A pesar de la diversidad de términos utilizados para referirse a los descansos activos, como pausas de actividad, pausas cerebrales o lecciones en movimiento, todos comparten un objetivo común: aumentar la actividad física y reducir el sedentarismo (McMullen et al., 2016). Turner y Chaloupka (2017) definen los descansos activos como la inclusión de breves momentos de actividad física en el entorno educativo, considerando las lecciones como activas cuando incorporan movimiento junto con los contenidos curriculares, con el propósito de potenciar tanto los logros académicos como la salud de los estudiantes. Así, los descansos activos representan intervalos de actividad física de corta duración que interrumpen la enseñanza sedentaria, siendo denominadas lecciones académicas físicamente activas (PAAC, por sus siglas en inglés) cuando fusionan actividad física con el currículo (Norris et al., 2015).

A través de programas de descansos activos, se logran los objetivos de aprendizaje mediante diversas modalidades que combinan estímulos físicos, visuales y auditivos con el contenido educativo, proporcionando beneficios amplios y variados (Mullender-Wijnsma et al., 2015a). Esta integración de tareas que combinan aprendizaje y actividad física se presenta como una forma eficaz de abordar ambas acciones simultáneamente, optimizando el tiempo al evitar que los educadores deban elegir entre una u otra actividad (Mullender-Wijnsma et al., 2015b).

Dado el carácter predominantemente sedentario de las clases convencionales en las universidades, se contribuye al aumento de períodos de inactividad entre los estudiantes durante su formación. Este aumento de la inactividad puede resultar en falta de concentración e inquietud, afectando negativamente el rendimiento académico (Langille y Rodgers, 2010). Investigaciones como las de Jarrett et al. (1998) han evidenciado que largos períodos de inactividad en el aula pueden llevar a comportamientos académicos contraproducentes, como falta de atención, apatía e inquietud. A pesar de estos hallazgos, el entorno educativo debería ser una plataforma idónea para motivar a los adolescentes y jóvenes a adoptar una actitud activa, aunque el énfasis en tareas teóricas a menudo ha reducido el tiempo dedicado a la actividad física en los entornos educativos (Martin y Murtagh, 2015). En general, las aulas universitarias representan uno de los entornos de comportamiento sedentario más prevalentes entre los estudiantes durante el día (Holt et al., 2013).

En línea con lo mencionado, existe evidencia científica respaldando la interrupción de los períodos de inactividad con breves intervalos de actividad física, lo cual puede tener impactos positivos en la salud de niños, adolescentes, jóvenes y adultos (Dunstan et al., 2011; Healy et al., 2011; Janssen et al., 2013). Los beneficios para la salud de los universitarios a través de programas de descansos activos generalmente conllevan costos relativamente bajos en comparación con los posibles beneficios obtenidos (Kulinna et al., 2012). Además, se ha observado que el aumento del tiempo dedicado a la actividad física no necesariamente reduce el tiempo de aprendizaje en las aulas (Donnelly y Lambourne, 2011), sugiriendo que la preferencia por métodos de aprendizaje activos es inherente en muchos estudiantes (Hannaford, 1995, citado en Maeda y Randall, 2003). Estas preferencias destacan la importancia de

considerar el movimiento como una parte esencial del proceso de aprendizaje y desarrollo cognitivo.

2.1. La conexión entre descansos activos y aptitudes cognitivas en ambientes educativos

En primer lugar, según las conclusiones obtenidas por Donnelly et al. (2016) en su revisión sistemática, se evidencia una correlación positiva entre la actividad física, el estado físico, las funciones cognitivas y el rendimiento académico. Sin embargo, existen resultados contradictorios y aún persiste la incertidumbre sobre cómo la actividad física influye específicamente en la cognición, así como los factores que afectan esta relación, como el tipo de actividad física, su cantidad, intensidad, frecuencia y duración. Quedan preguntas sin respuesta sobre las formas más eficaces de incorporar la actividad física en entornos escolares, incluyendo la implementación de interrupciones de actividad mediante lecciones activas y su impacto en el rendimiento académico.

Siguiendo la perspectiva de Muñoz-Parreño (2020), parece ser más beneficioso para la cognición integrar un programa de actividad física dentro del currículo en lugar de considerarlo únicamente como un breve descanso. No obstante, otras investigaciones también sugieren que aumentar la actividad física no tiene efectos negativos en el rendimiento académico o la función cognitiva, siendo esencial para la salud y el desarrollo general. En resumen, los resultados generales de este estudio indican que la actividad física tiene un impacto positivo en la cognición, mejorando tanto los procesos cerebrales funcionales como estructurales. Sin embargo, se necesita una investigación más profunda para comprender los mecanismos subyacentes, desarrollar estrategias efectivas y evaluar los efectos a largo plazo de los programas de intervención basados en la actividad física.

La revisión realizada por Van den Berg et al. (2016) identificó varios mecanismos neurobiológicos que podrían explicar los efectos inmediatos del ejercicio en las capacidades cognitivas, como el aumento del flujo sanguíneo al cerebro, el incremento de los factores neurotróficos específicos para el cerebro y la liberación de neurotransmisores como la dopamina y la serotonina a través de la estimulación del sistema nervioso mediante el ejercicio. En esta línea, es relevante destacar que incluso una sola sesión de ejercicio físico, según evidencia de Chang et al. (2012) y Tomporowski et al. (2011), puede tener efectos beneficiosos en diversos aspectos cognitivos.

La revisión de Mullender-Wijnsma et al. (2016) explora los posibles beneficios de integrar el ejercicio físico de manera visual y auditiva con el contenido académico en una única lección. Entre los beneficios identificados se incluyen la mejora del aprendizaje en la infancia mediante la información sensoriomotora obtenida a través de la actividad física, el aumento inmediato de la actividad cerebral con ejercicio de intensidad moderada a vigorosa, y la posibilidad de cambios estructurales y funcionales a largo plazo en el cerebro con la implementación continuada de este tipo de intervenciones.

La investigación de Vazou y Smiley-Oyen (2014) analiza el impacto de una sesión de 10 minutos de actividad física aeróbica integrada con contenidos matemáticos en comparación con una práctica sedentaria tradicional. Los resultados sugieren que los estudiantes que participaron en la actividad física mejoraron más en una tarea de Flancos y disfrutaron más de la actividad física en movimiento en comparación con la práctica sedentaria. Esto respalda la idea de que la integración de la actividad física con el contenido académico puede estimular la práctica física y mejorar las funciones ejecutivas y el interés en el aprendizaje en entornos educativos.

En el estudio de Van den Berg et al. (2016), se examinan los efectos inmediatos de tres tipos diferentes de sesiones de actividad física en el aula en la velocidad de procesamiento de la información y la atención selectiva. Aunque no se observaron impactos significativos, se debe tener en cuenta que este estudio no incluyó un grupo control y se basó en mediciones únicas en lugar de un programa de intervención a largo plazo.

La investigación de Reed et al. (2010) evaluó la integración de la actividad física en el currículo mediante descansos activos durante un programa de intervención de 4 meses en niños de tercer grado. Los resultados indicaron un impacto positivo en la inteligencia fluida y en el rendimiento académico en varias asignaturas, proporcionando evidencia de que la actividad física puede influir en la inteligencia fluida y promover el desarrollo cognitivo en niños de la educación primaria.

En el estudio de Kvalø et al. (2017), se exploró si el aumento de la actividad física en niños afectaba sus funciones ejecutivas y su condición aeróbica. Aunque los resultados no fueron significativos, sugieren que incrementar el tiempo de actividad física en la escuela puede mejorar las funciones ejecutivas en los niños. Sin embargo, no se encontró una interacción significativa entre el aumento de la actividad física y la capacidad aeróbica.

El objetivo del estudio de Greeff et al. (2016) fue investigar los efectos de las actividades académicas físicamente activas en la aptitud cardiovascular y muscular, así como en las funciones ejecutivas en niños. Los resultados mostraron una mejora en la coordinación y una disminución en la fuerza estática en el grupo experimental en comparación con el grupo control. En cuanto a las funciones ejecutivas, no se observaron cambios significativos. Algunos investigadores sugieren que los descansos activos pueden beneficiar más a ciertas funciones ejecutivas, como la inhibición, en comparación con la flexibilidad cognitiva. En resumen, aumentar la actividad física a través de descansos activos puede mejorar las funciones ejecutivas cognitivas.

2.2. Las consecuencias de incorporar descansos activos en el desempeño académico

Comprender la influencia de los descansos activos en el desempeño académico de los estudiantes universitarios es esencial para promover estrategias efectivas que mejoren tanto la salud como el rendimiento cognitivo en este grupo demográfico.

Investigaciones previas han destacado que los estudiantes universitarios suelen adoptar un estilo de vida sedentario, con prolongados periodos dedicados a actividades académicas y un bajo nivel de actividad física. La introducción de descansos activos en entornos universitarios se ha presentado como una estrategia prometedora para contrarrestar este estilo de vida sedentario y mejorar el bienestar general de los estudiantes.

La literatura académica sugiere que los descansos activos en el aula universitaria pueden tener diversos efectos positivos. Daly-Smith et al. (2018) sugieren que estos descansos no solo aumentan la actividad física diaria de los estudiantes, sino que también mejoran su interés, motivación y rendimiento cognitivo. Paulus et al. (2021) respaldan esta idea al afirmar que los descansos activos pueden mejorar la atención y concentración durante las clases, lo que podría traducirse en un mejor desempeño en tareas académicas.

Un estudio realizado por Peiris et al. (2021) examinó los efectos de los descansos activos en el rendimiento académico de estudiantes universitarios, mostrando mejoras en la memoria de trabajo y el procesamiento cognitivo. Estos resultados sugieren un impacto positivo de los descansos activos en funciones cognitivas fundamentales para el aprendizaje académico.

Es crucial reconocer que la implementación efectiva de descansos activos en entornos universitarios debe tener en cuenta aspectos como la duración, la frecuencia y la intensidad de la actividad física incorporada. Además, se requiere un enfoque adaptado a las necesidades y preferencias de los estudiantes, que pueden variar según las disciplinas académicas, las exigencias de tiempo y otros factores.

Aunque la viabilidad de los descansos activos puede depender de la disponibilidad de instructores y puede no ser práctica en entornos de conferencias, el estudio busca examinar los efectos de los descansos de pie, una alternativa más fácil de implementar. Aunque no se ha explorado específicamente la incorporación de pausas de pie en las clases universitarias hasta la fecha se anticipa que los próximos años generarán información significativa para abordar esta cuestión.

La literatura científica sugiere que los descansos activos tienen el potencial de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios al aumentar la actividad física y mejorar funciones cognitivas clave. Sin embargo, se necesita más investigación para comprender completamente cómo diseñar y aplicar estrategias efectivas de descansos activos en este contexto específico, considerando tanto los beneficios cognitivos como la adaptación a las dinámicas universitarias.

2.3. Las repercusiones de los descansos activos en el bienestar de los estudiantes

Las pausas activas, que comprenden breves interrupciones de actividad física estructurada durante las actividades académicas, han emergido como una estrategia promisoriosa para mejorar la salud de los estudiantes universitarios. La literatura respalda la noción de que la inactividad prolongada y el tiempo excesivo que los estudiantes pasan sentados pueden acarrear

consecuencias adversas para la salud, como un mayor riesgo de enfermedades crónicas y un deterioro del bienestar general (Katzmarzyk et al., 2009; Owen et al., 2010).

Estas pausas activas ofrecen una oportunidad única para contrarrestar estos efectos negativos. Al introducir breves periodos de actividad física en el entorno académico, se propicia una ruptura en el comportamiento sedentario y se fomentan beneficios para la salud. Realizar ejercicios sencillos durante estos descansos, como estiramientos, ejercicios de fortalecimiento muscular o incluso cortas caminatas, puede contribuir a mejorar la circulación sanguínea, reducir la rigidez muscular y aumentar el gasto calórico, manteniendo así un estado de salud óptimo (Thorp et al., 2014).

Adicionalmente, estos descansos activos pueden incidir positivamente en el bienestar psicológico de los estudiantes universitarios. La actividad física se ha vinculado a la liberación de endorfinas, lo que puede mejorar el estado de ánimo y reducir el estrés (Reed y Buck, 2009). Este efecto puede traducirse en una mayor satisfacción con la vida y una actitud más positiva hacia las tareas académicas.

Un ejemplo específico de la implementación de pausas activas en el entorno universitario proviene de un estudio realizado por Smith et al. (2021). En este estudio, se introdujeron breves interrupciones de actividad física durante las clases magistrales, observándose una mejora en la percepción del bienestar de los estudiantes y una disminución en la sensación de fatiga. Además, se registró una mayor participación en actividades físicas extracurriculares entre los estudiantes que experimentaron estos descansos activos.

En otras palabras, estas pausas activas pueden desempeñar un papel significativo en la promoción de la salud de los estudiantes universitarios al contrarrestar el comportamiento sedentario y fomentar la actividad física regular. Estas intervenciones no solo tienen el potencial de mejorar la salud física, sino que también pueden contribuir a un mejor bienestar emocional y psicológico en el entorno académico. Cabe destacar que investigaciones, como la de Reed et al. (2010), respaldan la mejora del rendimiento académico gracias a estas intervenciones, influyendo positivamente en áreas como matemáticas y ciencias sociales. Además, se ha observado un aumento en la concentración y atención de los estudiantes, como lo demuestra el estudio de Tomporowski et al. (2008), traduciéndose en un desempeño académico más sólido. Otros beneficios incluyen la promoción de la actividad física y la mejora de la salud física y mental, al reducir el tiempo sedentario y estimular la liberación de endorfinas, mejorando así el bienestar emocional y reduciendo el estrés (Reed y Buck, 2009). Además, estos descansos activos contribuyen a reducir la inquietud en el aula, creando un ambiente de aprendizaje más tranquilo y productivo, según lo señalado por Smith et al. (2021). Estos resultados respaldan la noción de que los descansos activos tienen un impacto significativo en diversos aspectos de la vida académica y el bienestar de los estudiantes, contribuyendo no solo a beneficios inmediatos sino también a la promoción de estilos de vida saludables a largo plazo (Kvalø et al., 2017).

3. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas a partir del análisis del texto subrayan la importancia de los descansos activos en la educación universitaria. Estos descansos, caracterizados por intervalos breves de actividad física estructurada en el entorno académico, ofrecen una estrategia innovadora para contrarrestar el estilo de vida sedentario que prevalece entre los estudiantes universitarios. A pesar de que la literatura respalda la eficacia de los descansos activos en otros niveles educativos, la investigación subraya la necesidad de evidencia científica sólida sobre su aplicación específica en la educación superior, buscando así proporcionar estrategias respaldadas por evidencia para su implementación en la enseñanza universitaria.

En este contexto, se ha establecido una definición común de descansos activos como intervalos de actividad física de corta duración que interrumpen la enseñanza sedentaria, pudiendo relacionarse con los contenidos curriculares o actuar como pausas en el proceso de aprendizaje. Los programas de descansos activos han demostrado éxito al integrar tareas que combinan aprendizaje y actividad física, optimizando así el tiempo en el entorno educativo.

Además, se destaca el impacto positivo de los descansos activos en la salud física y mental de los estudiantes universitarios. La introducción de estos intervalos ha demostrado mejorar la circulación sanguínea, reducir la rigidez muscular y aumentar el gasto calórico, contribuyendo a mantener un estado de salud óptimo. Asimismo, se ha observado un impacto positivo en el rendimiento académico al incrementar la concentración y la atención de los estudiantes, y se sugiere una mejora en funciones cognitivas clave, como la memoria de trabajo y el procesamiento cognitivo.

La literatura también destaca la correlación positiva entre la actividad física, el estado físico, las funciones cognitivas y el rendimiento académico. Aunque se requiere una mayor investigación para comprender completamente los mecanismos subyacentes, se reconoce que la actividad física tiene un impacto positivo en la cognición. Sin embargo, existen perspectivas divergentes sobre cómo integrar la actividad física en el entorno educativo, con algunos abogando por programas específicos dentro del currículo y otros sugiriendo que cualquier aumento en la actividad física es beneficioso para la salud y el desarrollo general.

A pesar de los beneficios identificados, se reconoce que la implementación efectiva de descansos activos en entornos universitarios presenta desafíos logísticos y debe adaptarse a las necesidades y preferencias de los estudiantes. La investigación sugiere que la viabilidad puede depender de la disponibilidad de instructores y propone alternativas prácticas como los descansos de pie. En resumen, la introducción de descansos activos en la educación universitaria no solo tiene el potencial de mejorar la salud física y cognitiva de los estudiantes, sino que también contribuye a un mejor bienestar emocional y psicológico, respaldando la idea de que estos intervalos tienen un impacto significativo en diversos aspectos de la vida académica y abren la puerta a estilos de vida saludables a largo plazo.

4. REFERENCIAS

- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. *Brain research*, 1453, 87-101. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.02.068>
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000341. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000341>
- de Greeff, J. W., Hartman, E., Mullender-Wijnsma, M. J., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2016). Long-term effects of physically active academic lessons on physical fitness and executive functions in primary school children. *Health education research*, 31(2), 185-194. <https://doi.org/10.1093/her/cyv102>
- Donnelly, J. E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive medicine*, 52, S36-S42. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.021>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., ... & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement

- in children: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Dunstan, D. W., Thorp, A. A., & Healy, G. N. (2011). Prolonged sitting: is it a distinct coronary heart disease risk factor?. *Current opinion in cardiology*, 26(5), 412-419. <https://doi.org/10.1097/HCO.0b013e3283496605>
- Healy, G. N., Matthews, C. E., Dunstan, D. W., Winkler, E. A., & Owen, N. (2011). Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003-06. *European heart journal*, 32(5), 590-597. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq451>
- Holt, E., Bartee, T., & Heelan, K. (2013). Evaluation of a policy to integrate physical activity into the school day. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(4), 480-487. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.4.480>
- Janssen, I., Wong, S. L., Colley, R., & Tremblay, M. S. (2013). The fractionalization of physical activity throughout the week is associated with the cardiometabolic health of children and youth. *BMC public health*, 13, 1-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-554>
- Jarrett, O. S., Maxwell, D. M., Dickerson, C., Hoge, P., Davies, G., & Yetley, A. (1998). Impact of recess on classroom behavior: Group effects and individual differences. *The Journal of educational research*, 92(2), 121-126. <https://doi.org/10.1080/00220679809597584>
- Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L., & Bouchard, C. (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & science in sports & exercise*, 41(5), 998-1005. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181930355>
- Kulinna, P. H., Brusseau, T., Cothran, D., & Tudor-Locke, C. (2012). Changing school physical activity: An examination of individual school designed programs. *Journal of Teaching in Physical Education*, 31(2), 113-130. <https://doi.org/10.1123/jtpe.31.2.113>
- Kvalø, S. E., Bru, E., Brønnick, K., & Dyrstad, S. M. (2017). Does increased physical activity in school affect children's executive function and aerobic fitness?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(12), 1833-1841. <https://doi.org/10.1111/sms.12856>
- Langille, J. L. D., & Rodgers, W. M. (2010). Exploring the influence of a social ecological model on school-based physical activity. *Health education & behavior*, 37(6), 879-894. <https://doi.org/10.1177/1090198110367877>
- Maeda, J. K., & Randall, L. M. (2003). Can academic success come from five minutes of physical activity?. *Brock Education Journal*, 13(1). <https://doi.org/10.26522/brocked.v13i1.40>
- Martin, R., & Murtagh, E. M. (2015). An intervention to improve the physical activity levels of children: Design and rationale of the 'Active Classrooms' cluster randomised controlled trial. *Contemporary clinical trials*, 41, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2015.01.019>
- McMullen, J. M., Martin, R., Jones, J., & Murtagh, E. M. (2016). Moving to learn Ireland- Classroom teachers' experiences of movement integration. *Teaching and Teacher Education*, 60, 321-330. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.08.019>

- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2015b). Moderate-to-vigorous physically active academic lessons and academic engagement in children with and without a social disadvantage: a within subject experimental design. *BMC Public Health*, *15*, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1745-y>
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R. J., & Visscher, C. (2016). Physically active math and language lessons improve academic achievement: a cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, *137*(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2015-2743>
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2015b). Improving academic performance of school-age children by physical activity in the classroom: 1-year program evaluation. *Journal of school health*, *85*(6), 365-371. <https://doi.org/10.1111/josh.12259>
- Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: a systematic review of methods and results. *Preventive medicine*, *72*, 116-125. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.027>
- Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). The population health science of sedentary behavior: too much sitting. *Exerc Sport Sci Rev*, *38*, 105-113. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181e373a2>
- Parreño, J. A. M. (2020). *Descansos activos y su influencia sobre los procesos cognitivos superiores en Educación Primaria* (Doctoral dissertation, Universidad de Murcia).
- Paulus, M., Kunkel, J., Schmidt, S. C., Bachert, P., Wäsche, H., Neumann, R., & Woll, A. (2021). Standing breaks in lectures improve university students' self-perceived physical, mental, and cognitive condition. *International journal of environmental research and public health*, *18*(8), 4204. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084204>
- Peiris, C. L., O'Donoghue, G., Rippon, L., Meyers, D., Hahne, A., De Noronha, M., ... & Hanson, L. C. (2021). Classroom movement breaks reduce sedentary behavior and increase concentration, alertness and enjoyment during university classes: a mixed-methods feasibility study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(11), 5589. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115589>
- Reed, J. A., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S. P., Gross, V. P., & Kravitz, J. (2010). Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of Physical Activity and Health*, *7*(3), 343-351. <https://doi.org/10.1123/jpah.7.3.343>
- Reed, J. A., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S. P., Gross, V. P., & Kravitz, J. (2010). Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in

- an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(3), 343-351 <https://doi.org/10.1123/jpah.7.3.343>
- Reed, J., & Buck, S. (2009). The effect of regular aerobic exercise on positive-activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(6), 581-594. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.05.009>
- Smith, L., Yang, L., & Hamer, M. (2019). Handgrip strength, inflammatory markers, and mortality. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(8), 1190-1196. <https://doi.org/10.1111/sms.13433>
- Thorp, A. A., Kingwell, B. A., Owen, N., & Dunstan, D. W. (2014). Breaking up workplace sitting time with intermittent standing bouts improves fatigue and musculoskeletal discomfort in overweight/obese office workers. *Occupational and environmental medicine*, 71(11), 765-771. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102348>
- Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111-131. <http://doi.org/10.1007/s10648-007-9057-0>
- Tomporowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: an introduction and overview. *Preventive medicine*, 52, S3-S9. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.028>
- Turner, L., & Chaloupka, F. J. (2017). Reach and implementation of physical activity breaks and active lessons in elementary school classrooms. *Health education & behavior*, 44(3), 370-375. <https://doi.org/10.1177/1090198116667714>
- Van den Berg, V., Saliassi, E., De Groot, R. H., Jolles, J., & Singh, A. S. (2016). Physical activity in the school setting: Cognitive performance is not affected by three different types of acute exercise. *Frontiers in psychology* 7, 166583. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00723>
- Vazou, S., & Smiley-Oyen, A. (2014). Moving and academic learning are not antagonists: acute effects on executive function and enjoyment. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(5), 474-485. <https://doi.org/10.1123/jsep.2014-0035>