

Propuesta de clase físicamente activa en el aula de Matemáticas en educación secundaria: the Active Class study

Fátima Martín-Acosta^{1;2*}; Enrique Cano-Cañada²; María González-Pérez¹

¹Grupo de investigación GALENO, Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Universidad de Cádiz, Avenida República Saharaui s/n, 11519, Puerto Real, Cádiz, España.

²Grupo Análisis Comportamental de la Actividad Física y el Deporte (ACAFYDE), Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Av. de Elvas, s/n, 06006 Badajoz, España,

Autor de correspondencia: Fátima Martín Acosta. Correo electrónico: fatima.martin@uca.es

Dirección postal: Avenida República Saharaui, s/n, 11519, Puerto Real, Cádiz, España.
Teléfono: 639770876.

RESUMEN

La inactividad física de los niños y adolescentes en general y durante el horario escolar en particular, están relacionados con el incremento de trastornos de salud. Una posible solución se encuentra en las intervenciones desde los centros educativos mediante la realización de sesiones físicamente activas, como medio para sustituir minutos de sedentarismo por actividad física moderada-vigorosa, sin afectar al tiempo de dedicación académica. Son numerosas las intervenciones centradas en aumentar los niveles de actividad física desarrollados durante las horas de Educación Física y los recreos. Además, este tipo de intervenciones han sido del mismo modo llevadas a cabo en otras asignaturas como Matemáticas y en diferentes niveles educativos, como educación primaria, mostrando indicios de éxito al incrementar los niveles de actividad física y mejorar indicadores académicos. Sin embargo, su aplicación y estudio en educación secundaria siguen siendo un reto. Por tanto, en el presente trabajo se muestra una propuesta práctica basada en el currículum vigente y en la literatura científica. En ella se presenta una clase físicamente activa aplicable en los niveles de 1º y 2º de la educación secundaria obligatoria (ESO). Dicha propuesta contiene una progresión de los contenidos necesarios para el aprendizaje y aplicación del teorema de Pitágoras que se pueden desarrollar de forma íntegra dentro del aula. Para su correcta viabilidad y mantenimiento en el tiempo de este tipo de sesiones, sería positivo tomar en consideración que la complejidad no sea excesiva, ofrecer formación al profesorado, apoyo desde el centro y, además, mantener el componente lúdico.

Palabras clave: sedentarismo, innovación, actividad física, educación secundaria, matemáticas

INTRODUCCIÓN

La inactividad física y los comportamientos sedentarios son dos grandes problemas de salud pública que están muy presentes en la actualidad en niños y adolescentes, ya que están relacionados con el incremento de trastornos de salud (Rodríguez-Ayllón et al., 2019). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los jóvenes entre 5 y 18 años acumulen al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada-vigorosa (AFMV)(Bull et al., 2020). Sin embargo, a nivel europeo, más del 71% de los adolescentes no alcanza a lograr estas recomendaciones, siendo la situación más preocupante en los países del sur del continente (Steene-Johannessen et al., 2020). En España, los resultados del estudio PASOS (Gasol Foundation, 2019), realizado con 3803 niños y adolescentes de todo el territorio nacional, mostraron que el 63,6% de los participantes (70,4% en chicas y 56,3% en chicos) no cumplían las recomendaciones de la OMS.

El centro educativo podría considerarse un foco de comportamiento sedentario, ya que es un entorno donde el alumnado pasa la mayor parte de la jornada escolar sentado. La Asociación Americana del Corazón (AHA; Pate & O'Neill, 2008) recomienda que los escolares deben acumular al menos 30 minutos de AFMV durante la jornada escolar. Sin embargo, recientes investigaciones han comprobado cómo un porcentaje muy bajo de niños cumplieron estas recomendaciones (24% de niños y 7% de niñas), y el porcentaje de cumplimiento en adolescentes era incluso más alarmante que el de los niños (18% de chicos y 2% de chicas) (Grao-Cruces, Sánchez-Oliva et al., 2019; Grao-Cruces, Segura-Jiménez et al., 2019). Por otro lado, también resulta preocupante la cantidad de tiempo que niños y adolescentes pasan sentados ininterrumpidamente en las clases escolares (Contardo Ayala et al., 2018; Grao-Cruces et al., 2020; Routen et al., 2017).

Por tanto, se plantea la necesidad de implementar estrategias que traten de mejorar los niveles de AFMV y reducir los comportamientos sedentarios en los centros educativos. Tradicionalmente, la clase de Educación Física y el recreo han sido considerados los mejores momentos para acumular minutos de actividad física en los centros educativos. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un creciente interés por el desarrollo de estrategias para aumentar los niveles de actividad física en el periodo escolar sin reducir el tiempo académico, las denominadas clases físicamente activas. La inclusión de clases físicamente activas proporciona un nuevo camino para que niños y adolescentes sean más activos y menos sedentarios en el centro educativo, de una forma más viable que incrementar el tiempo de recreo y de Educación Física escolar (Dyrstad et al., 2018). Esto conlleva a integrar la actividad física en las lecciones académicas (Watson et al., 2017).

Las investigaciones previas sobre clases físicamente activas muestran beneficios de la incorporación en el aula de este tipo de metodología sobre indicadores académicos y de actividad física (Norris, Steen, Direito, y Stamatakis, 2020). Sin embargo, la mayor parte de estas investigaciones se centraron en Educación Primaria, encontrándose escasos estudios en Educación Secundaria. Por estos motivos, el objetivo del presente trabajo fue el diseño de una propuesta práctica de clase físicamente activa para la asignatura de Matemáticas aplicable en 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria.

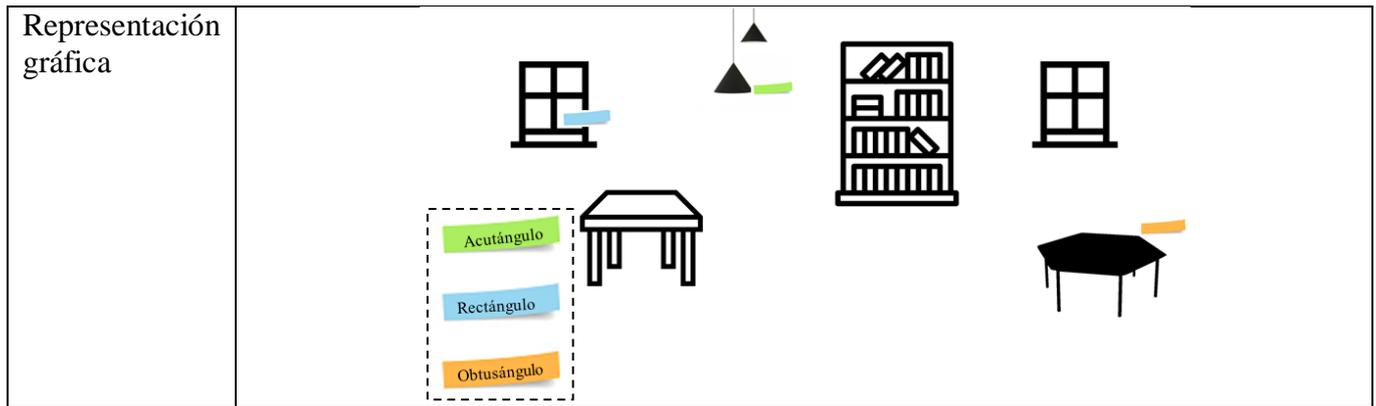
PROPUESTA PRÁCTICA

Para la elaboración de la propuesta práctica mostrada en la Tabla 1, se realizó una adaptación para 1º y 2º de ESO de los recursos generados por la investigación previa en otros niveles educativos (*Learningt Through Landscape; Fit en Vaardig op school; Take10!; Energizers*, etc.), un análisis del currículo educativo de Matemáticas para 1º y

2º de ESO y la co-creación y supervisión de estrategias con profesorado en activo de educación secundaria que impartían Matemáticas.

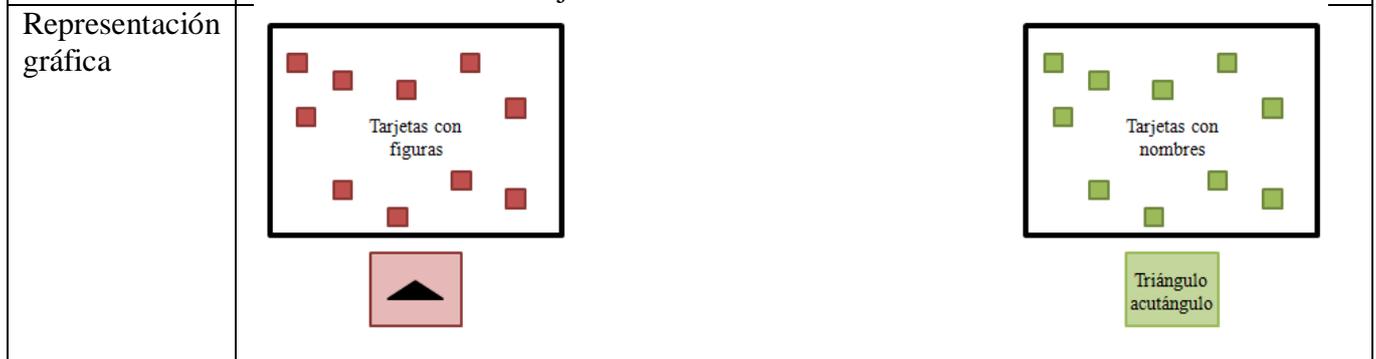
Tabla 1. Clase activa para aprendizaje del teorema de Pitágoras.

Contenido	Teorema de Pitágoras
Actividad 1	
Nombre	Transportador de ángulos humano
Objetivo	Aprender los diferentes tipos de ángulos. Recordar los diferentes tipos de ángulos trabajados anteriormente.
Lugar	Aula
Materiales	Sin material
Descripción	<p>El alumnado se coloca formando una línea, deberán saltar al lugar que corresponda, según lo que indique el profesor, formando con los brazos el ángulo indicado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recto: brazos a 90° y seguir en el centro. - Agudo: brazos a menos de 90° y salto hacia atrás. - Obtuso: brazos a más de 90° y salto hacia delante. - Llano: brazos a 180° y salto a la derecha. - Completo: brazos a los lados del cuerpo (360°) y salto a la izquierda. <p>Quien falle en la posición de los brazos o en el lugar de salto tendrá que irse hasta el final de la línea, ganando quien al final de la actividad esté en la primera posición.</p>
Representación gráfica	
Actividad 2	
Nombre	Localiza y clasifica
Objetivo	Afianzar la diferenciación de los distintos tipos de ángulos existentes en el entorno.
Lugar	Aula
Materiales	Pósit pequeños de tres colores diferentes.
Descripción	De forma individual o por parejas, durante un tiempo determinado deberán localizar en el aula los diferentes tipos de triángulos según sus ángulos (rectángulo, acutángulo y obtusángulo), pegando un pósit de diferente color asignado a cada ángulo, según al triángulo que crean que corresponde. Una vez terminado el tiempo toda la clase se va pasando por los diferentes puntos señalizados e identificamos si son correctos o no.



Actividad 3

Nombre	Speedmemory
Objetivo	Dominar la diferenciación de los tipos de ángulos.
Lugar	Aula
Materiales	X tarjetas con dibujos de los tres tipos de triángulos y el mismo número de tarjetas con los nombres de dichos triángulos.
Descripción	Dividida la clase en grupos de no más de tres personas, cada equipo deberá conseguir emparejar el mayor número de tarjetas que contengan figuras de triángulos con las tarjetas que contengan el nombre que les corresponda. Las diferentes tarjetas estarán hacia abajo y localizadas a cierta distancia por lo que para darles la vuelta, el grupo deberá desplazarse de un sitio a otro en cada movimiento. Cuanto más rápido sea el desplazamiento más posibilidad de que el equipo contrario no haya llegado a tiempo para ver la carta volteada y tener ventaja. Variante: colocar las tarjetas a diferentes alturas.



Actividad 4

Nombre	En busca de rectángulos
Objetivo	Consolidar la diferenciación de los ángulos rectos y su detección en lugares cotidianos.
Lugar	Centro
Materiales	Una escuadra o cartabón, libreta y lápiz por cada alumno.
Descripción	Una vez identificado el ángulo recto de nuestra escuadra o cartabón, durante un tiempo determinado, deberán localizar ángulos rectos comparándolos con su escuadra o cartabón en los diferentes espacios del centro. Una vez localizados se anotan en el papel para una posterior puesta en común.

Representación gráfica	
------------------------	--

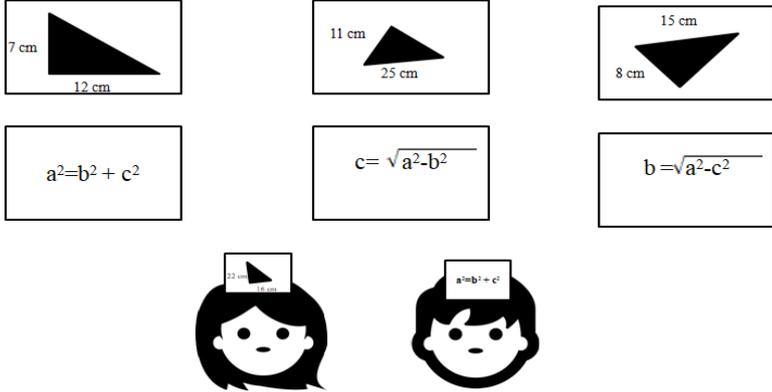
Actividad 5

Nombre	Elementos escondidos
Objetivo	Conocer e identificar de forma específica las partes de los triángulos rectángulos.
Lugar	Aula
Materiales	X tarjetas con el dibujo de triángulos rectángulos diferentes, tarjetas con las palabras “hipotenusa (a)”, “cateto (b)” y “cateto (c)”, para cada una de las tarjetas con dibujo.
Descripción	<p>Previamente el docente esconderá las diferentes tarjetas por el aula. De forma individual o por grupos, el alumnado deberá localizar las tarjetas que se habrán escondido previamente por el aula, con el objetivo de llevarlas a una zona determinada para agrupar y colocar correctamente las tarjetas de cuatro en cuatro componiendo el triángulo con su hipotenusa y sus dos catetos.</p> <p>Terminado el tiempo se comprueba que se han agrupado correctamente los cuartetos de cartas.</p>

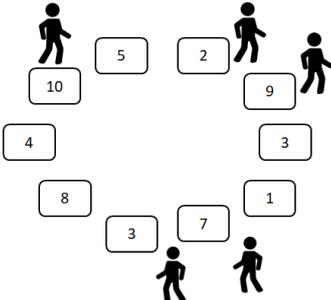
Representación gráfica	
------------------------	--

Actividad 6

Nombre	Emparejándonos
Objetivo	Aprender la fórmula del teorema de Pitágoras y cómo aplicarla según la incógnita que falte.
Lugar	Aula
Materiales	X tarjetas con triángulos rectángulos en los que falta un dato, más X tarjetas que contengan las tres variedades de la fórmula, según el lado que falte.
Descripción	<p>Se repartirá individualmente una tarjeta que, sin darle la vuelta se la colocarán en la frente, sujeta con un lazo alrededor de la cabeza o con un punto de cinta adhesiva. Las diferentes tarjetas tienen triángulos rectángulos en los que falta un dato y otras con las fórmulas correspondientes según el lado que falta.</p> <p>Mediante la descripción de la tarjeta de los compañeros deberán ir agrupándose los triángulos y las fórmulas adecuadas para su resolución.</p>

Representación gráfica	
------------------------	--

Actividad 7

Nombre	La silla
Objetivo	Afianzar y poner en práctica lo aprendido durante la clase.
Lugar	Aula
Materiales	Planilla de puntuación, folios con puntuación para colocarlos en las sillas, hojas con ejercicios para aplicación del teorema de Pitágoras.
Descripción	<p>Habrà una disposición de sillas en la clase formando un círculo o un rectángulo. En las sillas habrá colocada una cartulina con un número, del 1 al 10, que se podrá repetir. La tipología del juego es similar a la de quedarse sin silla, pero en esta ocasión todos tienen sillas. El alumnado se va a ir moviendo por el espacio y a la señal se han de sentar en una silla.</p> <p>Los puntos que sumen dependerán del valor de la silla en la que se han sentado. Una vez que estén sentados, el profesor les tendrá preparados unos ejercicios para aplicar el teorema de Pitágoras. Tendrán 4 minutos para resolverlo. Aquella persona que obtenga la solución correcta en la operación ganará tantos puntos como valor en la silla que se haya sentado.</p> <p>Si le sobra tiempo, ha de realizar un mínimo de flexiones, sentadillas o saltos. Si completa este reto, se le sumarán 3 puntos a su marcador.</p> <p>Es recomendable disponer de una planilla para que el profesor pueda ir sumando al total de puntos.</p>
Representación gráfica	

REFLEXIÓN

A la hora de implementar las clases físicamente activas es de vital importancia considerar la disponibilidad tanto de materiales como de espacio que cada centro educativo posee, ya que va a condicionar la viabilidad de la incorporación de estas

actividades en las clases académicas. Una de las claves para que las clases físicamente activas sean sostenibles en el tiempo es que la complejidad de las mismas no sea excesiva, con el fin de que el docente pueda llevarlas a cabo al mismo tiempo que lo compatibiliza con otras obligaciones. La formación del docente para implementar este tipo de estrategias, el apoyo del equipo directivo y la inclusión de este tipo de metodologías tanto en las programaciones como en los proyectos del centro se antoja como otro de los aspectos fundamentales para este propósito, para lograr así los beneficios buscados en los indicadores educativos de los estudiantes, los cuales predominan sobre los indicadores relacionados con la salud (Cassar et al., 2019; Hertlitz et al., 2020). El componente lúdico ha de estar presente en las clases activas pues es el disfrute de los estudiantes lo que les va a predisponer a un mayor éxito en estas iniciativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cassar, S., Salmon, J., Timperio, A., Naylor, P. J., Van Nassau, F., Contardo Ayala, A. M., & Koorts, H. (2019). Adoption, implementation and sustainability of school-based physical activity and sedentary behaviour interventions in real-world settings: A systematic review. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 16 (1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0876-4>
- Contardo Ayala, A. M., Sudholz, B., Salmon, J., Dunstan, D. W., Ridgers, N. D., Arundell, L., & Timperio, A. (2018). The impact of height-adjustable desks and prompts to break-up classroom sitting on adolescents' energy expenditure, adiposity markers and perceived musculoskeletal discomfort. *PloSOne*, 13(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203938>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical

activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

Dyrstad, S. M., Kvalø, S. E., Alstveit, M., & Skage, I. (2018). Physically active academic lessons: acceptance, barriers and facilitators for implementation. *BMC public health*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5205-3>

Gasol Foundation. (2019). Resultados preliminares del estudio PASOS.

Grao-Cruces, A., Segura-Jiménez, V., Conde-Caveda, J., García-Cervantes, L., Martínez-Gómez, D., Keating, X. D., & Castro-Piñero, J. (2019). The role of school in helping children and adolescents reach the physical activity recommendations: The UP&DOWN study. *Journal of School Health*, 89(8), 612-618. <https://doi.org/10.1111/josh.12785>

Grao-Cruces, A., Sánchez-Oliva, D., Segura-Jiménez, V., Cabanas-Sánchez, V., Martínez-Gómez, D., Rodríguez-Rodríguez, F., ... & Castro-Piñero, J. (2019). Changes in compliance with school-based physical activity recommendations in Spanish youth: The UP&DOWN longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(4), 554-565. <https://doi.org/10.1111/sms.13355>

Herlitz, L., MacIntyre, H., Osborn, T., & Bonell, C. (2020). The sustainability of public health interventions in schools: A systematic review. In *Implementation Science*, 15 (1), 1-28. <https://doi.org/10.1186/s13012-019-0961-8>

Norris, E., Van Steen, T., Direito, A., & Stamatakis, E. (2020). Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(14), 826–838. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100502>

- Pate, R. R., & O'Neill, J. R. (2008). Summary of the American Heart Association scientific statement: promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools. *Journal of cardiovascular nursing*, 23(1), 44-49. <https://doi.org/10.1097/01.JCN.0000305056.96247.bb>
- Rodriguez-Ayllon, M., Cadenas-Sánchez, C., Estévez-López, F., Muñoz, N. E., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., & Esteban-Cornejo, I. (2019). Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: a systematic review and metaanalysis. *Sports Medicine*, 49(9), 1383-1410. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
- Routen, A. C., Chalkley, A. E., & Sherar, L. B. (2017). Getting a GRIP (getting research into practice) on movement integration in the school classroom. *Physical Therapy Reviews*, 22(3-4), 139-146. <https://doi.org/10.1080/10833196.2017.1306900>
- Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Dalene, K. E., Kolle, E., Northstone, K., Møller, N. C., & Ekelund, U. (2020). Variations in accelerometry measured physical activity and sedentary time across Europe—harmonized analyses of 47,497 children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00930-x>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1-24. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>

