

## LA SIMBIOSIS ENTRE EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICAS THE SYMBIOSIS BETWEEN THE AREA OF PHYSICAL EDUCATION AND MATHEMATICS

### **Autor:**

Martínez-Hita, F. J. <sup>(1)</sup>; Martínez-Hita, M. <sup>(2)</sup>.

### **Institución:**

<sup>(1)</sup> Universidad de Murcia, Facultad de Ciencias del Deporte, [fjose.hita@um.es](mailto:fjose.hita@um.es)

<sup>(2)</sup> Universidad de Murcia. Facultad de Educación, [m.martinezhita@um.es](mailto:m.martinezhita@um.es)

### **Resumen:**

El área de Educación Física puede convertirse en un contexto excelente para el aprendizaje de contenidos de otras áreas. Partiendo del gran interés y actitudes favorables que presenta el alumnado hacia la Educación Física, se puede aprovechar esta situación para la enseñanza de conocimientos matemáticos, los cuales son percibidos por el alumnado como poco útiles y desconectados de la vida real. En este artículo se presenta una propuesta didáctica para el trabajo de los contenidos y procesos matemáticos, basada en los principios defendidos por el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM), que tiene como contexto real de aprendizaje el área de Educación Física. Con ella se pretende trabajar desde una perspectiva interdisciplinar que favorezca un aprendizaje significativo y funcional y posibilite que los contenidos sean interesantes, motivadores y útiles.

### **Palabras Clave:**

Competencia matemática, interdisciplinaridad, transversal, innovación educativa.

## **Abstract:**

The area of Physical Education can become an excellent context for learning content from other areas. Starting from the great interest and favorable attitudes that the students present towards the Physical Education, it is possible to take advantage of this situation for the teaching of mathematical knowledge, which are perceived by the students as little useful and disconnected from the real life. This article presents a didactic proposal for the study of mathematical contents and processes, based on the principles defended by the National Council of Teachers of Mathematics of the United States (NCTM), whose real context of learning is the area of Physical Education. It aims to work from an interdisciplinary perspective that favors a significant and functional learning and enables the contents to be interesting, motivating and useful.

## **Key Words:**

Mathematical competence, interdisciplinary, cross-curricular, educational innovation.

## 1. INTRODUCCIÓN

La escuela presenta una mirada fragmentada que no permite un trabajo globalizado de todos los contenidos curriculares (Torres, 1994). Sería necesario desarrollar una mirada holística en la que esté presente una transversalidad en los objetivos, contenidos y actividades.

Pero, ¿es posible esta conexión? En este artículo nos planteamos si es viable el trabajo conjunto entre el área de Educación Física y de Matemáticas.

A pesar de que el área de Educación Física es considerada por muchos la menos importante de la escuela por utilizar como base del aprendizaje el juego, para el alumnado suele ser la más motivante y mejor valorada. No sería inteligente dejar pasar esta situación y no aprovecharla con fines educativos. Ejemplo de ello sería el trabajo conjunto con la asignatura de Matemáticas, la cual se encuentra entre las peor valoradas entre el alumnado y de las que peores resultados muestra en los informes PISA.

De esta manera, el área de Educación Física se convierte en un contexto ideal para la integración de los contenidos y procesos matemáticos con el objetivo de facilitar su comprensión en la vida cotidiana, desde una metodología activa que favorezca su interés al utilizar estos contenidos más teóricos en su vida cotidiana.

Queda recogido desde años atrás (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2004; Muñoz y Mato, 2008), que a los estudiantes no les gusta las matemáticas, bien porque no las entienden o bien porque no encuentran su utilidad práctica. Por otro lado, en Educación Física sí que se muestra su interés, gusto y motivación tanto en Educación Primaria como Secundaria (Gil et al., 2015; Moreno y Hellín, 2007). Por ello, desde esta propuesta se pretende facilitar la conexión, no tan alejada como algunos pueden creer, entre ambas áreas con el fin de favorecer un aprendizaje activo y significativo donde el alumnado sea protagonista de su aprendizaje con el propósito final de desarrollar la competencia matemática.

Esta competencia es la habilidad para comprender, usar, y valorar las matemáticas “en una variedad de situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel” (Niss, 2002, citado en Alsina, 2010, p. 15).

Con el fin de conseguir dichos objetivos, se hace indispensable entre los docentes de las áreas involucradas un trabajo común y una estrecha relación que facilite esta conexión entre ambas asignaturas.

Es evidente que durante la práctica de cualquier actividad física o ejercicio físico se hace necesario la realización de innumerables cálculos mentales: cálculo de distancias, trayectorias, velocidades. En resumen, el espacio y el tiempo están presentes como conceptos matemáticos y, por tanto, cuantificables.

Además de la estructuración espacio-temporal, utilizaremos las matemáticas en sistemas de puntuación o medición como puede ser cuando se trabajan las capacidades físicas básicas, con el fin de medir nuestro progreso. Se mide la longitud o altura alcanzada en un salto o en un lanzamiento, tiempo transcurrido en realizar un determinado recorrido o incluso el tanteo durante un partido de cualquier deporte colectivo. Para ello se utilizarán instrumentos de la vida cotidiana como pueden ser cronómetros, cintas métricas o planillas de puntuación con posibilidad de introducir estadísticas (aciertos/error). Por tanto, los estudiantes establecerán conexiones entre aquello estudiado en el aula de Matemáticas y situaciones cotidianas donde se hace necesario dichos conocimientos para poder darle solución de manera óptima.

Partiendo de la base de la clasificación establecida por Muñoz (2009) quién establece algunas dimensiones de la competencia matemática que se pueden trabajar desde nuestra área, se plantean las siguientes:

- Manejar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.
- Aplicar los elementos básicos matemáticos.

- Comprender los métodos para medir con unidades estándar y familiarizarse con las unidades tradicionales y sistemas de medida (métrico decima y anglosajón, en millas) y sistema sexagesimal en el cálculo de tiempo.
- Comprender que la medida es una aproximación y que la unidad usada afecta la precisión.
- Interpretar algunos de los usos de los números naturales, fraccionarios o decimales en contextos próximos.
- Realizar pequeñas estadísticas de lanzamientos o juegos de azar.
- Distinguir líneas, superficies y volúmenes.
- Conocer las nociones y el vocabulario básico de la geometría.
- Reconocer magnitudes mensurables: longitud, masa, amplitud de ángulos, tiempo, superficie, capacidad.
- Integrar los conocimientos matemáticos con los de otras materias para comprender y resolver situaciones.
- Interpretar maquetas y planos de espacios próximos.
- Orientarse en el espacio próximo y describir itinerarios sencillos.
- Conceptos básicos de interpretación de planos, términos como: equidistancia, escala o rumbos.

Atendiendo a lo visto anteriormente, la interdisciplinariedad se convierte una condición didáctica casi obligatoria en la actualidad donde el trabajo por proyectos esta cada vez más de moda obteniéndose resultados interesantes en su implantación. Perera (2004, p.82) afirma lo siguiente al respecto:

La interdisciplinariedad facilita el aprendizaje de los estudiantes, quienes reciben los conocimientos debidamente articulados, a la vez que revela el nexo entre los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio, superando la fragmentación del saber. Los capacita para hacer transferencias de contenidos y aplicarlos en la solución de problemas nuevos.

Implica formar a los estudiantes en valores y actitudes, y posibilitar una visión del mundo globalizadora.

Desde esta perspectiva, para poder enseñar matemáticas a través de un enfoque globalizado e interdisciplinar se hace necesario tener en cuenta las conexiones entre ambas asignaturas.

El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, 2000) especifica cinco estándares de contenidos (Razonamiento lógico-matemático; Numeración y cálculo; Medida; Geometría; Estadística y Probabilidad) y cinco de procesos matemáticos (Resolución de problemas; Razonamiento y demostración; Representación; Comunicación; Conexiones). En lo que respecta a las conexiones, hace alusión tanto a las relaciones dentro del área de Matemáticas entre los diferentes bloques de contenidos matemáticos y entre los contenidos y procesos (intradisciplinariedad), así como las relaciones de las matemáticas con otras áreas de conocimiento (interdisciplinariedad) y con el entorno.

Con este artículo se pretende mostrar la conexión entre las Matemáticas y la Educación Física, teniendo presente también la necesidad de trabajar tanto contenidos como procesos matemáticos de forma interrelacionada y en un contexto real, para favorecer la adquisición progresiva de la competencia matemática (Alsina, 2015).

Esta idea de aprender matemáticas a partir de situaciones de la vida cotidiana o problemas contextualizados ha sido desarrollada en el Instituto para el Desarrollo de la Educación Matemática de la Universidad de Utrecht (Holanda), actualmente conocido como Instituto Freudenthal. Esta concepción de la enseñanza de las matemáticas recibe el nombre de Educación Matemática Realista (EMR).

Por tanto, se presenta una propuesta didáctica basada en la EMR y en los principios defendidos desde la NCTM (2000) con la que se pretende que los discentes descubran las matemáticas en su vida cotidiana, para que aprendan a verlas, interpretarlas, comprenderlas y, lo que es más importante, que las

puedan desarrollar en su entorno inmediato (Alsina, 2012). Para ello, se aprovechará todo el potencial didáctico que ofrece el área de Educación Física.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda bibliográfica en Google Scholar y Dialnet, buscando como palabras clave: matemáticas (math), Educación Física (Physical Education), interdisciplinariedad (interdisciplinary) y competencia matemática (mathematical competence). Además de esta búsqueda automática también se realizó una búsqueda manual entre las referencias de los estudios seleccionados.

## 3. RESULTADOS

En la Tabla 1, se presenta la propuesta didáctica diseñada en la que se han establecido a través de qué procesos se iban a trabajar los distintos contenidos, partiendo del contexto del área de Educación Física.

Se trata de un planteamiento abierto que cada docente puede adaptar al nivel y características propias de su grupo de alumnos y alumnas, así como a la idiosincrasia del centro y aula.

Asimismo, hay que tener presente las indicaciones de la Educación Matemática Realista y los planteamientos de Alsina (2012) quien propone cuatro fases para trabajar las matemáticas a partir de contextos de aprendizaje de la vida cotidiana:

- Fase 1. Matematización del contexto: consiste analizar todos los contenidos matemáticos que pueden trabajarse en el contexto de aprendizaje elegido, en este caso el área de Educación Física, así como establecer a través de qué procesos se van a trabajar dichos contenidos. En esta fase intervienen únicamente los docentes y tiene como resultado la Tabla 1.

- Fase 2. Trabajo previo en el aula: se presenta el contexto de aprendizaje al alumnado y se establece un diálogo para identificar sus experiencias y conocimientos previos. Además, se expondrán las tareas que se van a realizar y los objetivos que perseguimos con ellas. Tras esto, se debatirá sobre qué materiales necesitaríamos para llevar a cabo estas tareas.
- Fase 3. Trabajo en contexto: en esta fase, la labor del docente consiste, principalmente, en hacer preguntas, más que en dar explicaciones. Será el alumnado el protagonista de su aprendizaje, descubriendo y documentando las matemáticas que hay en el contexto de aprendizaje elegido.
- Fase 4. Trabajo posterior en el aula: se establecerá un diálogo con los estudiantes para que comuniquen lo que han descubierto procurando que utilicen un lenguaje matemático adecuado y específico de Educación Física. Además, los discentes podrán utilizar un poster, una ficha o cualquier otro medio para representan y presentar el trabajo realizado.

		<b>PROCESOS</b>				
		<b>Resolución de problemas</b>	<b>Razonamiento y demostración</b>	<b>Representación</b>	<b>Comunicación</b>	<b>Conexiones</b>
<b>Contenido: Razonamiento lógico-matemático</b>	Investigación sobre los materiales (césped, tierra, cemento) del campo	Comparar los distintos materiales de las pistas deportivas y justificar cuáles serían los mejores según el deporte o actividad física.	Elaboración de un dossier y PowerPoint de los resultados obtenidos	Expresar oralmente y/o las respuestas a los problemas planteados, generando un coloquio en el aula.	EF: Unidades de deportes colectivos: Fútbol, floorball o hockey y juegos/deportes populares o tradicionales.  Otras: Lengua (expresión y comprensión oral escrita); Ciencias Naturales (los materiales)	
	¿Qué características presentan los balones y otros materiales de la clase de Educación Física?	Clasificación de los materiales en función de las variables que se establezcan: peso, forma geométrica, altura, etc.	Representar en una tabla la clasificación de los materiales. Utilizar los números naturales: orden (mayor, menor o igual que)			



<b>Contenido: Numeración y cálculo</b>	<p>Inventar un problema:</p> <p>¿Cómo puntuar al alumnado que no consigue una carrera completa?</p> <p>¿Es justo puntuar igual al que llega a 1º base y aquel que llega a la 5º?</p>	<p>Estrategias de resolución del problema.</p> <p>Cálculo de porcentajes o fracciones de una cantidad.</p>	<p>Resolución del problema: uso de las fracciones y porcentajes y representación gráfica.</p>	<p>Comunicación de las soluciones a los problemas inventados, generando un coloquio en el aula.</p>	<p>EF: Unidad de beisbol y sofbol.</p> <p>Otras: Lengua.</p>
<b>Contenido: Medida</b>	<p>¿Qué instrumento y unidad de medida utilizaríamos para medir el campo, un salto, un lanzamiento etc.? ¿Y para llevar el tiempo de un partido? Calcular tiempo de calentamiento o relajación (calcular 30 segundos en silencio y ojos cerrados).</p>	<p>Justificar la unidad de medida más adecuada. Medir o cronometrar dependiendo de la situación.</p>	<p>Representar los datos en un dibujo a escala.</p> <p>Representar los hechos más importantes de un partido o del calentamiento mediante una línea del tiempo.</p>	<p>Explicar el proceso seguido para pasar de unas unidades a otras (sistema decimal y sexagesimal).</p>	<p>EF: Medición de habilidades motrices básicas (longitud en un salto) o capacidades (tiempo en una carrera).</p> <p>Otras: Lengua y Ciencias Sociales (línea del tiempo).</p>
<b>Contenido: Geometría</b>	<p>¿Cuántas formas geométricas podemos encontrar en una pista polideportiva?</p> <p>¿Cómo nos podemos distribuir en la pista deportiva para una coreografía o juego?</p>	<p>Justificar las formas que se observan en el campo.</p> <p>Justificar y razonar la distribución, trabajando la noción de agrupación y dispersión.</p>	<p>Dibujar el campo a escala: circunferencias, rectas, ángulos rectos, paralelas, secantes,...</p> <p>Representar la pista desde un plano cenital.</p> <p>Realizar planos de la pista y dibujar en ellos las posibles distribuciones.</p>	<p>Describir la pista y las formas geométricas según sus propiedades</p> <p>Explicar la ubicación y colocación en distintas situaciones: terreno de juego, bailes, ...</p>	<p>EF: Unidades de deportes colectivos, conocimiento del terreno de juego y iniciación a la orientación.</p> <p>Otras: Lengua; Ciencias Sociales (posición en el espacio: croquis y planos); Plástica.</p>

<b>Contenido: Estadística y probabilidad</b>	¿Quién tiene más probabilidad de ganar el partido?	Argumentar sobre diversas vías de solución	Justificar el método más apropiado para representar los datos obtenidos: pictogramas, diagramas de barras, gráfico de barras. Realizar dicha representación.	Leer e interpretar los datos obtenidos.  Recogida y registro de datos entre distintas situaciones.	EF: Unidades de deportes colectivos con el objetivo de llevar sistemas de puntuación.  Otras: Lengua.
--	--	--	--	--	---

Tabla 1. Contenidos y procesos matemáticos para trabajar en relación a Educación Física

## 4. DISCUSIÓN

Con esta propuesta didáctica se busca dar solución a la falta de reflexión sobre el papel que tienen las matemáticas en la educación y la vida diaria del alumnado. Para ello, resulta de gran utilidad aprovechar la gran motivación que el alumnado presenta por el área de Educación Física (Gil, et al., 2015; Moreno y Hellín, 2007 y convertir así a esta en el contexto real donde se lleve a cabo un aprendizaje experiencial y funcional que favorezca la adquisición de la competencia matemática.

Con este objetivo, en la propuesta presentada se plantean preguntas y retos a los que el alumnado debe encontrar soluciones, reflexionando y aplicando distintas estrategias que le permitirán la construcción de nuevo conocimiento matemático. Las actividades diseñadas también pretenden fomentar la justificación, argumentación, explicación y comprobación del proceso de resolución y de los resultados obtenidos,

Además, se evidencia la consideración de las matemáticas como un campo de estudio integrado en el que existen interrelaciones entre ideas matemáticas, con otras disciplinas y con la vida cotidiana

## 5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ofrece una propuesta útil para facilitar a los docentes, tanto los especialistas de Educación Física como de Matemáticas, un trabajo de los contenidos matemáticos desde una perspectiva interdisciplinar.

Un buen contexto, como es el área de Educación Física, puede actuar como mediador para pasar progresivamente de situaciones concretas a situaciones abstractas y puede ser una herramienta que favorezca la motivación, el interés o el significado de las matemáticas en el alumnado, contribuyendo a hacer a los discentes más competentes matemáticamente (Alsina, 2012).

Por tanto, realizar actividades matemáticas en un contexto real matematizado facilita los aprendizajes y posibilita una perspectiva interdisciplinar entre áreas, haciendo los contenidos interesantes, motivadores y funcionales (Alsina, 2012).

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alsina, A. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Números*, 80, 7-24.
2. Alsina, A. (2015). *Cómo fomentar el aprendizaje de las matemáticas en el aula. Ideas clave para la Educación Primaria*. Barcelona: Editorial Casals.
3. Gil, P., Silva, S. A., Romo, V. y Miranda, M. L. (2015). Actitudes de estudiantes de primaria en relación a las clases de Educación Física. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(1), 127-137. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-55092015000100127>
4. Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-95.

5. Moreno, J. A. y Hellín, M. G. (2007). El interés del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria hacia la Educación Física. *Revista Electrónica de investigación Educativa*, 9(2), 1-20.
6. Muñoz, J. C. (2009). La competencia matemática en Educación Física. *Educación y Deporte*, 14, 17-19.
7. Muñoz, J. M. y Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226.
8. NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
9. Perera, F. (2004). La formación interdisciplinar de los profesores: una necesidad de la educación contemporánea. En *Interdisciplinariedad: una aproximación desde el PEA de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
10. Torres, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Madrid: Morata.