



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA MENCIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA

INTERRELACIÓN DE CONTENIDOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y EDUCACIÓN FÍSICA.

UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: Diego Moreno Bustos

Tutora académica: Ana Isabel Maroto



Resumen

En este trabajo se ha realizado una propuesta transdisciplinar práctica entre dos materias, Matemáticas y Educación Física en los cursos de 5º y 6º de Primaria, con el objetivo de mejorar significativamente el aprendizaje del alumnado en estas áreas, en especial en la resolución de problemas matemáticos. Con este fin se diseñó y se puso en práctica una unidad didáctica basada en los objetivos y contenidos de parte del temario de ambas materias que estaban trabajando. Se puso en marcha la unidad didáctica en cada grupo combinando los contenidos de Matemáticas con los de Educación Física y poder analizar el posible efecto de la propuesta en el alumnado. En cuanto a la preferencia por las asignaturas se confirma que la más valorada es Educación Física, especialmente entre las niñas y también que la más rechazada es Matemáticas. Los resultados coinciden con otros estudios académicos descritos en el presente trabajo.

Palabras clave

Matemáticas, Educación Física, Educación primaria, interrelación de contenidos, resolución de problemas matemáticos, rendimiento académico.

Abstract

In this work a practical transdisciplinary proposal has been made between two subjects, Mathematics and Physical Education in the 5th and 6th grades of Primary School, with the aim of significantly improving student learning in these areas, especially in mathematical problem solving. To this end, a didactic unit was designed and implemented based on the objectives and contents of part of the program of both subjects they were working on. The didactic unit was implemented in each group combining Mathematics and Physical Education contents in order to analyze the possible effect of the proposal on the students. As for subject preference, it is confirmed that the most valued subject is Physical Education, especially among girls, and also that the most rejected subject is Mathematics. The results coincide with other academic studies described in this document.

Key words:

Mathematics, Physical Education, Primary Education, Interrelation of contents, mathematical problem-solving, academic performance.

Agradecimientos:

He de agradecer el apoyo y la colaboración del personal docente del centro dónde se realizaron las clases prácticas del estudio, especialmente al profesor D. Pedro Pablo Pérez Sastre tutor de 5º de Primaria y la profesora D.ª M.ª José Sanz Brovia, tutora de 6º de Primaria y profesora de matemáticas. Además de resaltar la ayuda del director del centro y profesor de educación física D. Adolfo Miguel Contreras.

Por último, agradecer a mis compañeros Bárbara Ramos y Daniel Navarro, estudiantes del grado de Educación Primaria cómo colaboradores durante las sesiones.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo general	6
2.2. Objetivos específicos	6
3. JUSTIFICACIÓN	6
3.1. Justificación académica.....	6
3.2. Justificación personal	7
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
4.1. Las matemáticas y su enseñanza escolar	8
4.2. La Educación Física y su enseñanza escolar	9
4.3. Características del alumnado de Primaria	10
4.4. La interdisciplinariedad entre las materias: Matemáticas y Educación Física.....	11
4.5. Innovación pedagógica. Metodologías activas.	12
5. METODOLOGÍA DEL TFG	14
5.1. Planteamiento general	14
5.2. Muestra de estudiantes para el trabajo práctico	15
5.3. Procedimiento seguido en el trabajo práctico	15
5.4. Instrumentos utilizados en el trabajo práctico.....	16
5.5. Análisis de datos de las pruebas diseñadas	
6. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE LA EDUCACIÓN FÍSICA	17
6.1. Contextualización.....	17
6.2. Marco legal.....	18
6.3. Objetivos	18
6.4. Contenidos.....	18
6.5. Competencias.....	20
6.6. Metodología de la Unidad Didáctica.....	22
6.7. Sesiones en Quinto y en Sexto de Primaria	22
6.8. Evaluación de la puesta en práctica de la Unidad Didáctica.....	26
7. RESULTADOS TRAS LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	29
7.1. Diferencias de rendimiento según la nota del control de matemáticas del grupo experimental frente al grupo control	29
7.2. Resultados de las preguntas realizadas sobre asignaturas preferidas y rechazadas y del grado de satisfacción con las actividades realizadas	30
7.3. Discusión de los resultados de la aplicación de la Unidad Didáctica	36
8. CONCLUSIONES DEL TRABAJO FIN DE GRADO	37
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	
Anexo 1. Rúbrica para la evaluación de la prueba de matemáticas de quinto curso	41
Anexo 2. Rúbrica para la evaluación de la prueba de matemáticas de sexto curso	42
Anexo 3. Hoja de registro de la actividad del grupo experimental de sexto curso.....	43
Anexo 4. Hoja de registro de la actividad del grupo control	44
Anexo 5. Fotografías de la actividad práctica	44

1. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son una de las materias menos apreciada por el alumnado de Educación Primaria. Su aprendizaje supone una gran dificultad para muchos estudiantes; por una parte, debido a la dificultad intrínseca de la propia matemática dado su carácter abstracto y la relación jerárquica de los contenidos y por otro lado debido al uso inapropiado de metodologías en la enseñanza de las mismas. Estas dificultades a menudo generan una desmotivación en el estudiantado que convierte a las Matemáticas en una de las asignaturas más rechazadas.

Tal y cómo grandes autores han remarcado en diversas investigaciones, las matemáticas son necesarias para entender el mundo que nos rodea, organizar los diferentes datos que obtenemos en el día a día o crear un pensamiento lógico que destape los misterios que existen en la naturaleza. No sólo eso, el conocimiento de las matemáticas supone a su vez abrirse a nuevas posibilidades. Como dijera Richard Feynman "Para aquellos que no conocen las matemáticas, es difícil sentir la belleza de la naturaleza. Si quieres apreciarla, es necesario aprender el lenguaje en el que habla" (Ortega-Barnuevo (2021))

Un gran número de alumnos suelen tener un rechazo hacía las matemáticas por causa de una falta de motivación para aprenderlas, generado usualmente por los métodos de enseñanza tradicionales, por falta de un factor motivacional o por otros motivos tales cómo los fracasos reiterados en etapas previas o por el conocido efecto Rosenthal o de profecía autocumplida. (Mañez y Fernández, 2020)

Por otro lado, tenemos el caso de la Educación Física, un área que ha sido frecuentemente estereotipada cómo meramente lúdica, siendo una asignatura usualmente está infravalorada, siendo puesta cómo menos importante que otras asignaturas. Es usual escuchar que "Un suspenso en Educación Física no es lo mismo que un suspenso en Matemáticas".

A lo largo de este Trabajo Fin de Grado se pretende vincular ambas asignaturas con el propósito de mejorar tanto su aprendizaje como la satisfacción al cursarlas.

En una primera parte de este trabajo se definen los objetivos que se pretenden alcanzar con este TFG basados en relacionar de manera natural dos materias que suelen presentarse de manera independiente.

Se presenta a continuación una fundamentación teórica que sirva como marco en el diseño y desarrollo de la propuesta que se propone. Posteriormente se puede encontrar una parte más práctica en la que se desarrolla la metodología que se va a llevar a cabo en la exploración de los grupos con los que se va a trabajar. Se muestra la propuesta de Unidad Didáctica que se

va a implementar. Finalmente se muestran los resultados obtenidos, así como las conclusiones del TFG a las que se ha llegado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo de fin de carrera es plantear una alternativa de aprendizaje de las matemáticas y la Educación Física en un nivel de 5° y 6° de primaria, vinculando ambas materias en una unidad didáctica específica elaborada para este trabajo. Al mismo tiempo se pretende evaluar la eficacia de la unidad didáctica mediante un pequeño estudio exploratorio dividiendo las clases en dos grupos (uno experimental que participará en la Unidad Didáctica diseñada y otro control que realizará actividades físicas de carácter lúdico).

2.2 Objetivos específicos

El objetivo general del proyecto se alcanzará a través de los siguientes objetivos específicos:

- Realizar una revisión bibliográfica acerca del trabajo interdisciplinar entre las asignaturas de Matemáticas y la Educación Física
- Diseñar una propuesta didáctica para 5° y 6° de primaria en la que se trabaje las matemáticas y las Educación Física de manera transdisciplinar
- Implementar la propuesta didáctica en los cursos correspondientes
- Analizar el grado de satisfacción del alumnado con la propuesta implementada
- Valorar el gusto y rechazo del alumnado de 5° y 6° de Primaria hacia las matemáticas y la educación física

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Justificación académica:

La interdisciplinariedad en la educación se ha convertido en un enfoque pedagógico cada vez más valorado y necesario. Integrar diferentes áreas de conocimiento permite potenciar el aprendizaje significativo y fomentar habilidades y competencias transversales en los estudiantes.

Al interrelacionar contenidos entre las matemáticas y la educación física, se persigue desarrollar propuestas didácticas que fomenten un aprendizaje integrado y enriquecedor para los estudiantes.

El trabajo se pregunta qué sucedería si de forma sistemática combináramos estas dos áreas y nuestra hipótesis es que tendría un impacto positivo en los alumnos, especialmente en aquellos

que tienen dificultades para la adquisición de contenidos matemáticos. De esta hipótesis nace la idea del presente TFG, realizar un pequeño estudio exploratorio piloto que podría servir de base para una posterior investigación empírica que descubriera si realmente interrelacionar estas áreas de enseñanza pueden potenciarse entre sí.

Tomando como referencia las competencias generales del título de Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid establecidas en el Real Decreto 1339/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de enseñanzas universitarias oficiales, este Trabajo aborda de forma directa algunas competencias. En particular la número 3 “Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.

Dentro de las competencias específicas, las que se pretenden alcanzar con este TFG son, fundamentalmente las de la materia “Procesos y contextos educativos” especialmente las siguientes:

- e. Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en el aula.
- f. Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.
- i. Dominar estrategias que potencien metodologías activas y participativas con especial incidencia en el trabajo en equipo, diversidad de recursos, aprendizaje colaborativo y utilización adecuada de espacios, tiempos y agrupamientos.
- j. Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación educativa y ser capaz de diseñar proyectos de innovación identificando indicadores de evaluación

Estas competencias se alcanzaron a través de diseñar, implementar y evaluar una unidad didáctica, eso permitió aplicar conocimientos, analizar el contexto y resolver situaciones.

3.2. Justificación personal:

En mi experiencia escolar pude ser partícipe de cómo diferentes tópicos sociales asociados a las matemáticas y a la educación física se acababan convirtiendo involuntariamente en realidad para muchos alumnos, lo que puede afectar negativamente en su rendimiento académico en cursos inferiores. Por ejemplo, en mi experiencia personal, al ser un niño activo y con mucha energía, el estar en el aula durante un tiempo prolongado en clase de Matemáticas me resultaba tedioso y era complicado para mí concentrarme en la materia.

Esta tendencia está arraigada a las matemáticas desde la creación del currículo educativo, lo cual usualmente hace que los alumnos tengan problemas de adquisición de contenidos, ya sea por falta de motivación, falta de atractivo hacia este campo de conocimiento u otros como la indefensión aprendida (Seligman, 1972). Por ello se busca en esta investigación una comprobación cuantificable de que usar una asignatura en la que se aplica el uso de actividad física de manera regular (Tendero, 2012) tiene un impacto positivo en los alumnos de primaria en el área de matemáticas, específicamente en la resolución de problemas matemáticos.

Por estos motivos se busca, al realizar este trabajo, encontrar maneras de mejorar la enseñanza de dos asignaturas que aparentemente aparecen como opuestas: por un lado, las matemáticas, las cuales potencian distintos tipos de inteligencia (Gardner, 2017), principalmente la inteligencia lógica matemática (Mendoza et al, 2023) y por otro la Educación Física que se centran en la inteligencia corporal kinestésica. Al mismo tiempo se busca que esta relación pueda ser evaluada de una forma cuantitativa con una prueba de contenidos matemáticos y un cuestionario de preferencias y de satisfacción.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1 Las matemáticas y su enseñanza escolar

Son varias las razones que hacen que las matemáticas sean vistas con reticencia por algunos alumnos. Íñiguez (2015) afirma que, durante el proceso de enseñanza de las matemáticas, es común la utilización de estrategias didácticas repetitivas, como, por citar un ejemplo, el libro de texto, el cual, aun cuando aporta conocimientos teóricos, no contextualiza los contenidos a situaciones cotidianas y, por tanto, no despierta en el estudiante el interés por el aprendizaje matemático, pues no evidencia su aplicabilidad en la vida cotidiana.

Las matemáticas son un área con un cuerpo de conocimiento muy asentado y objetivo que hace que usualmente se impartan de una manera tradicional, siendo una asignatura que tiene una base académica muy potente. No obstante, en ocasiones se imparte de forma mecánica y sin relación con lo cotidiano (Díaz-López et al., 2017), con frecuencia se imparte de una manera pausada y en su gran mayoría en el aula de manera estática, sin un dinamismo que hace que los alumnos puedan perder el interés, ya sea por falta de motivación o por problemas a la hora de adquirir los conocimientos, haciendo que se frustren por la falta de comprensión de las mismas y creando un rechazo sobre la asignatura.

El alumnado que se siente seguro con las matemáticas no tiene problema en aceptar nuevos retos e intentar superarlos, por el contrario, aquellos alumnos que tiene en este campo tienen

cierta baja autoestima, rechazan de entrada cualquier nueva propuesta en matemáticas; esto hace que cada vez exista una mayor diferencia entre un alumnado y otro.

Como remarca Jo Boaler (2020) "Los niños no tienen problemas con las matemáticas, tienen problemas con la motivación y la confianza en sus habilidades matemáticas. Los educadores deben buscar maneras de involucrar a los niños en las matemáticas y hacer que se sientan seguros y competentes en su capacidad para resolver problemas matemáticos".

4.2 La Educación Física y su enseñanza escolar

En cuanto a la Educación Física, hay diversos estudios que demuestran la importancia transversal que tiene la realización de actividad física en los estudios primarios del alumnado. Siendo un factor fundamental para el acercamiento del alumno al aprendizaje significativo.

Algunos estudios han mostrado una relación positiva entre la práctica de la actividad física y el rendimiento académico en educación primaria (Agut et al 2013).

Otros puntos importantes sobre la relación de actividad física y la importancia implícita en el desarrollo integral del alumnado pasan por el factor creativo, espontaneo y el desarrollo psicomotriz que brinda la realización de actividades escolares como la educación física o actividades extraescolares que impliquen actividad física, ya que tal y cómo resalta José Miguel Fernández Porras (2009): "A través de la Educación Física, el niño expresa su espontaneidad, fomenta su creatividad y sobre todo permite conocer, respetar y valorarse a sí mismo y a los demás. Por ello, es indispensable la variedad y vivencia de las diferentes actividades en el juego, lúdica, recreación y deporte para implementarlas continuamente, sea en clase o mediante proyectos lúdico-pedagógicos".

Los alumnos de primaria ven la educación física cómo una asignatura lúdica, haciendo que la motivación a la hora de realizar las sesiones sea superior a otras asignaturas.

Además, la realización de actividad física tiene un impacto significativo en el aprendizaje del alumno. Numerosos autores a lo largo de la historia han resaltado la importancia de la realización de actividad física constante durante el proceso académico.

A finales del siglo I e inicios del siglo II, Decimo Junio Juvenal citó la famosa expresión: "Mens sana in corpore sano". Una cita que resalta la importancia de la realización de actividad física para contribuir a la salud de la mente, es decir, el perfecto balance entre la salud física y

mental. Esto se aplica al conocimiento, un cuerpo que no mantiene el balance entre salud mental y corporal no puede extraer el máximo potencial de ambas.

En nuestros días esta sigue siendo una cita presente en la educación, lo que hace que estas áreas por muy opuestas que parezcan tengan una relación y puedan ser potenciadas, pudiendo crear un balance entre la concentración que requieren las matemáticas y la realización de actividad física implícita en esta área (Gómez, 2014).

4.3 Características del alumnado de Primaria

Cada alumno tiene unas características específicas que le diferencian de sus compañeros y tender a un educación individualizada y personal es un objetivo claro que tiene que tener un docente en la educación actual. Una de las aportaciones a la educación de Gardner (2017) fue su propuesta que indica que las personas no solo tenemos un tipo de inteligencia, sino que remarco que la inteligencia se divide en ocho formas con la misma importancia y que deben ser potenciadas por igual, estas son:

- Lingüístico-verbal
- Lógico-matemática
- Visoespacial
- Musical
- Corporal-cinestésica
- Intrapersonal
- Interpersonal
- Naturalista.

H.Gardner (1999) señaló que las inteligencias múltiples representan diferentes formas en que los seres humanos tienen habilidades para resolver problemas o crear productos, que son valorados en al menos una cultura o comunidad y que la inteligencia no es algo que se pueda medir de manera unidimensional. Es mucho más compleja y diversa.

De cara a este trabajo a su vez se destaca la idea expresada en el mismo texto de que el objetivo de la educación debería ser desarrollar todas las inteligencias en lugar de centrarse únicamente en la inteligencia lógico-matemática y lingüística.

Para poder realizar un trabajo pedagógico adaptado necesitamos tomar en cuenta las etapas de desarrollo cognoscitivo, propuestas por Piaget (2015):

- Periodo sensoriomotor (de 0 a 2 años)
- Periodo preoperatorio (de 2 a 7 años)
- Periodo de las operaciones concretas (de 8 a 12 años)
- Periodo de las operaciones formales (de 12 a 16 años)

Estas etapas marcan el proceso de los alumnos de adquisición de contenidos en las etapas tempranas de la educación académica, teniendo una gran repercusión en la enseñanza de las matemáticas e importancia en las mismas, tal y cómo lo resalta Piaget (2015): “La inteligencia no puede ser adquirida, es una conquista gradual que se logra a través de las etapas del desarrollo cognoscitivo”

En este trabajo, nos centraremos en el periodo de operaciones concretas, ya que, en este periodo, elaboran pensamientos concretos y son capaces de utilizar la lógica para llegar a conclusiones, aunque su raciocinio se limita por lo que pueden oír, tocar y experimentar. Al trabajar con el último ciclo de educación primaria este es el periodo que tenemos que tener como base para realizar nuestras explicaciones.

4.4 La interdisciplinariedad entre distintas materias: las matemáticas y la educación física

Existen distintos autores que destacan la importancia de trabajar de manera interdisciplinar distintas materias, especialmente las matemáticas y la Educación Física (Gómez, 2014; Ramírez y Sablón, 2021). Una propuesta que se está en esta línea es trabajar STEM, un sistema lleno de posibilidades, donde la ciencia, la tecnología, las matemáticas y la ingeniería se unen para impulsar el progreso humano a través de la innovación.

Tal y cómo remarca Jhon Doe: "El sistema STEM es el puente que conecta la imaginación con la realidad, convirtiendo los sueños en logros tangibles. Es la llave que desbloquea el potencial humano y nos impulsa hacia un futuro lleno de posibilidades infinitas".

Por otro lado, un ejemplo de interrelación de contenidos similares sería la interrelación de asignaturas cómo ciencias sociales y ciencias naturales o campos más alejados en cuanto a contenidos se refiere, como en el caso de este trabajo, donde se interrelaciona las matemáticas con la educación física. Van de Linde (2007) remarca la importancia que tiene la interdisciplinariedad en la educación secundaria.

La interrelación de contenidos es una herramienta muy utilizada en la pedagogía actual y numerosos estudios resaltan el impacto positivo que tiene esta metodología.

Según indica Zamorano (2009), esta relación es entendida por Piaget (1979) como segundo nivel de asociación entre disciplinas, donde la cooperación entre varias disciplinas lleva a interacciones reales; es decir, hay una verdadera reciprocidad en los intercambios y, por consiguiente, enriquecimientos mutuos.

Todo esto con el propósito final de aportar al alumno una educación integral a través de un aprendizaje significativo. Tal y cómo resalta J. Bruner (1988) "El aprendizaje significativo implica ir más allá de la simple memorización y buscar la comprensión profunda de los contenidos, relacionándolos con nuestras experiencias y conocimientos previos."

4.5 Innovación pedagógica. Metodologías activas

La pedagogía evoluciona a la vez que aparecen nuevas técnicas de aprendizaje. Este es el caso de diferentes metodologías activas o métodos alternativos de innovación pedagógica.

Las metodologías activas tienen un peso importante en la mejora educativa, ya que es un tipo de enseñanza enfocada al estudiante, no a los resultados, haciendo que la educación sea enfocada para la mejora integral del alumno y no del grupo, teniendo en cuenta las características particulares de cada niño.

El factor motivacional es esencial en el aprendizaje. En el caso de matemáticas usualmente los alumnos tienen reticencia a disfrutar esta asignatura lo que dificulta el aprendizaje significativo que deberían de obtener los alumnos. Esto se debe usualmente a los métodos de enseñanza aplicados al aula.

En referencia a lo dicho anteriormente, John Allen (2015) dio la siguiente cita: "La falta de motivación en matemáticas es como tener un reloj sin cuerda: los números están ahí, pero la esencia de su movimiento y significado se ha perdido. Es necesario encender la llama del interés, el desafío y la curiosidad para descubrir la magia que yace en las ecuaciones y problemas matemáticos. Solo entonces podremos desbloquear todo su potencial y ver más allá de los simples números, encontrando un universo de posibilidades y maravillas matemáticas"

Algunos ejemplos de esta falta de motivación los pueden observar los estudiantes del Grado de Educación Primaria durante el desarrollo de sus prácticas donde es fácil escuchar frases como

“¿Eres profe de matemáticas? Qué aburrido, ya no me caes bien”, “las matemáticas son aburridas”, “no me gustan las mates porque no se me dan bien” “no sirven de nada” Estas frases se han repetido en la parte empírica de este trabajo.

En cuanto a los métodos de innovación pedagógica podemos resaltar nuevos métodos o tendencias que aparecen a medida que evoluciona la pedagogía educativa. Algunos ejemplos son:

- El aprendizaje cooperativo
- La gamificación
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
- Educación emocional
- Realidad virtual (nuevo método de innovación aun en desarrollo)

Muchos autores han resaltado el impacto positivo en el aula al aplicar estos métodos de innovación, por ejemplo, Ken Robinson (2021) explica que “la innovación pedagógica no es solo incorporar nuevas tecnologías, sino replantear el enfoque educativo para motivar a los estudiantes a aprender de manera significativa” algo que sustenta en la visión clásica de John Dewey quien indicaba que “la innovación pedagógica no se trata solo de introducir nuevas herramientas o métodos, sino de crear entornos de aprendizaje que promuevan la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas”

A su vez innovar significa usualmente arriesgarse y equivocarse, pero a su vez puede llevar a grandes avances que se adapten a la sociedad en el tiempo en el que nos encontremos.

5. METODOLOGÍA DEL TFG

5.1. Planteamiento general

Para la realización de este trabajo se realizó una unidad didáctica teniendo como base metodologías activas con unas características de innovación pedagógica, a través de la interrelación de contenidos entre matemáticas y educación física, trabajando a partir de la resolución de problemas matemáticos como eje central.

En el desarrollo práctico de la unidad didáctica, se usaron otras metodologías activas de manera transversal, tales como el trabajo cooperativo durante la clase de educación física o el *design thinking* (DT), una metodología innovadora que plantea la resolución de problemas complejos aplicando el pensamiento y herramientas propuestas por el profesor para que aborden la resolución de un problema complejo desde un enfoque diferente (Flores et al 2019).

Para la realización del trabajo, se organizaron dos procedimientos complementarios, para poner en práctica las ideas que se han ido planteando en los puntos anteriores, con el fin de cumplir los objetivos.

Primera parte del estudio: Elaboración de un Modelo de Unidad Didáctica

Para llevar a cabo el trabajo que se realizó, se diseñó una unidad didáctica para interrelacionar las áreas de matemáticas y educación física.

Esta unidad didáctica tiene como objetivo trabajar las matemáticas por medio de la educación física de modo que pueda mejorar la motivación del alumnado y los resultados académicos. Todos los detalles de esta fase se han agrupado en el punto 6 del presente trabajo.

Segunda parte del estudio: Implementación de la Unidad Didáctica a un grupo experimental frente a un grupo control que siguió con la metodología tradicional con el fin de ver las diferencias

La metodología específica para llevar este segundo proceso fue la siguiente:

5.2. Muestra de estudiantes para el trabajo práctico

En cuanto al muestreo del estudio, se usaron las clases de 5º y 6º de primaria del colegio Diego De Colmenares en Segovia. Los participantes fueron:

Distribución de la muestra de estudio por género

Curso	Niñas	Niños	Total
5º	8	15	23
6º	11	12	23
Total	19 (41,3%)	27(58,7%)	46

5.3. Procedimiento seguido en el trabajo práctico

Se seleccionaron dos grupos del CEIP Diego de Colmenares uno de quinto curso y otro de sexto curso pidiendo autorización a la dirección del Colegio y contactando previamente con los profesores indicados por la dirección del centro.

Se tuvo una tutoría con los profesores de Matemáticas y de Educación Física para explicar en qué consistía el trabajo a realizar y se acordaron los procedimientos

En la semana del 8 al 13 de mayo el autor de este trabajo asistió a las clases de la asignatura de matemáticas tanto de quinto como de sexto curso para adaptar los contenidos de matemáticas que se estaban impartiendo en quinto y sexto curso a la unidad didáctica que se pretende diseñar (véase punto 6.4). Esta clase teórica fue impartida por los profesores de los alumnos asistiendo el autor de este trabajo como oyente.

Se prepararon los materiales para la realización de la unidad didáctica y en los días 25 y 31 de mayo se puso en marcha la actividad con los grupos de 5º y 6º respectivamente. En cada uno de los grupos se procedió del siguiente modo:

Se dividieron al azar cada curso en dos partes iguales: grupo experimental y grupo control. El grupo experimental se quedó en la pista de baloncesto con el autor de este TFG y el grupo control se desplazó a la pista interior del centro con un colaborador, estudiante de la UVA de Segovia.

En ambas clases, de quinto y sexto, el grupo control realizó las actividades no enfocadas a las matemáticas y el grupo experimental realizó las actividades de vínculo entre las matemáticas y la Educación Física descritas en la Unidad Didáctica (punto 6.6). En sexto se relacionaron actividades vinculadas con el sentido estocástico, en concreto con la organización de datos con

el baloncesto y el lanzamiento a canasta y en quinto se relacionó el tema del sentido de la medida.

Al finalizar las actividades, ambos grupos, experimental y control, completaron la prueba, o pequeño control, de matemáticas. Dos días después, en un aula con su profesor de matemáticas, ambos grupos completaron el cuestionario de preferencias de asignaturas y satisfacción.

5.4. Instrumentos utilizados en el trabajo práctico

a) Materiales para la clase:

Durante la sesión para el grupo experimental de quinto curso se utilizaron conos, vasos de precipitación para medir la capacidad, círculos de cartón con diferentes cantidades escritas en Kg, Dag, Hg, g, Dg, Cg, mG y toneladas, un metro para medir la longitud y tres churros de piscina. Para el grupo experimental de sexto curso se utilizaron pelotas de baloncesto y una plantilla para el registro de la actividad (anexo 3)

b) Instrumentos de evaluación de matemáticas:

En cuanto a los instrumentos de evaluación del contenido matemático se preparó una prueba para cada curso, la cual se calificó siguiendo una rúbrica sencilla (Anexos 1 y 2) para obtener una valoración numérica a través de una hoja de ejercicios valorada sobre seis puntos que posteriormente se adaptaron a una escala de 0 a 10 puntos para el análisis.

c) Cuestionario de preferencia por asignaturas y satisfacción.

Para obtener datos cuantificables y otros de carácter cualitativo sobre las preferencias y rechazos de asignaturas, se realizó un cuestionario específico (véase 6.8.2) que incluía algunos ítems sobre la evaluación de las sesiones, con preguntas acerca de la actividad realizada, las opiniones personales sobre las áreas de matemáticas, educación física y otras materias transversales.

5.5. Análisis de datos de las pruebas diseñadas

Para el análisis del posible efecto que tuvo la sesión entre los grupos experimental (con contenidos matemáticos) y control (con una actividad lúdica) se comparó la media de la puntuación obtenida en el control de matemáticas realizado tras la actividad entre los grupos experimental y control. Como la puntuación de la prueba es una variable cuantitativa y la variable que se toma como referencia o variable independiente era dicotómica (grupo control o grupo experimental) se utilizó el estadístico T de Student de comparación de medias. Según se explica en el manual de Jorrín et al (2021) este procedimiento se utiliza para ver si a un nivel

concreto de confianza (95%) la probabilidad de que las diferencias en las puntuaciones medias sean estadísticamente significativas depende del valor “p”. Si este valor es menor que 0,05 podemos considerar que las diferencias de medias son estadísticamente significativas.

Para el análisis de las preferencias y rechazos de asignaturas del cuestionario se utilizaron estadísticos descriptivos y para los ítems en forma de escala (de 1 a 5) se consideraron las medias y, para comparar por género y grupo experimental se utilizó también la t de Student.

6. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE LA EDUCACIÓN FÍSICA

En este punto se muestra la Unidad didáctica que se realizó se realizó para interrelacionar ambas áreas, teniendo en cuenta los puntos antes tratados.

6.1 Contextualización

Esta unidad didáctica está programada para realizarse en las clases de 5º de primaria y 6º de primaria del CEIP Diego de Colmenares, situado en Segovia, con el fin de demostrar empíricamente el beneficio que supone la interrelación entre contenidos de matemáticas y educación física.

El centro posee una línea por curso, por lo que para realizar el estudio dividiremos la clase en dos grupos para realizar las actividades de las sesiones. De esta manera se dividió al azar en grupo control y grupo experimental, dividiendo el estudio en tres etapas: la clase teórica de matemáticas, la clase de educación física y un posterior cuestionario para la evaluación de la sesión y la obtención de datos para cuantificar el estudio.

El grupo de quinto estaba constituido por 8 niñas y 15 niños y el de sexto por 11 niñas y 12 niños. Ambos grupos por tanto tenían un número idéntico de personas (23). En la preparación previa de la actividad no nos informaron de características reseñables del grupo, aunque pudimos comprobar que algunos participantes tenían una actitud poco constructiva hacia la actividad.

6.2 Marco legal

Partimos de la legislación vigente establecida en el currículo oficial establecido en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de educación.

Específicamente se establece por el Decreto 38/2022, de 29 de septiembre por la que se establece la ordenación y el currículo de educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.

En el caso de 6º de primaria se implementará la nueva ley de educación el curso 2023-2024, por lo que se parte de la legislación recogida en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

6.3 Objetivos de la U.D.

El objetivo principal de esta unidad didáctica es trabajar las dos materias de manera relacionada, trabajar contenidos de matemáticas mediante la educación física, para verificar la siguiente hipótesis: interrelacionar las matemáticas con educación física tiene un impacto positivo en la adquisición de contenidos.

6.4 Contenidos de la U.D.

5º curso:

La interrelación se centrará en los bloques: B de matemáticas: Sentido de la medida y el bloque B de educación física: Organización y gestión de la actividad física.

Matemáticas:

Sentido de la medida. Los contenidos previstos en la clase teórica para esta unidad fueron:

1. Magnitud. – Unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal (longitud, masa, capacidad,), tiempo y grado (ángulos) en contextos de la vida cotidiana: selección y uso de las unidades adecuadas.

2. Medición. – Instrumentos (analógico o digital) y unidades adecuadas para medir longitudes, objetos, ángulos y tiempos: selección y uso. – Operaciones con medidas de magnitudes. – Utilización de herramientas digitales para la creación de contenidos, el desarrollo y el aprendizaje de saberes relacionados con la medida.

Educación física:

Organización y gestión de la actividad física. Los contenidos previstos en la clase teórica para esta unidad fueron:

- Acciones motrices (individuales, de oposición, de cooperación y de cooperación oposición):
Individuales: Actividades atléticas (carreras de velocidad, carreras de larga duración, carreras de obstáculos, carreras de relevos, carreras por monte o 191 montaña, salto de altura, salto de longitud, multisaltos, lanzamientos, etc.). Actividades gimnásticas (saltar, desplazarse, girar, equilibrar, coordinar, controlar gestos). Otras actividades (patinar, escalar, nadar, esquiar, tirar con arco, etc.). De oposición: Actividades de adversario (judo, esgrima, etc.), actividades de cancha dividida (tenis, bádminton, raquetas, indiacca, tenis de mesa, etc.), actividades de muro o pared (frontón, pelota a mano, etc.).

De cooperación y cooperación/oposición: Actividades de cooperación (acrosport, juegos cooperativos, desafíos físicos cooperativos, cuentos motores cooperativos, etc.). Actividades de cooperación oposición (juegos tradicionales, juegos en grupo, juegos alternativos, juegos y deportes modificados, los juegos de cancha dividida y los juegos de invasión).

6º curso:

La interrelación de los contenidos se centrará en los bloques: E. Sentido estocástico en el área de matemáticas y el bloque C. Resolución de problemas en situaciones motrices., trabajando a partir del baloncesto en cuanto a educación física

Sentido estocástico. Los contenidos previstos en la clase teórica para esta unidad fueron:

1. Organización y análisis de datos. – Conjuntos de datos y gráficos estadísticos de la vida cotidiana: descripción, interpretación y análisis crítico. – Estrategias para la realización de un estudio estadístico sencillo: formulación de preguntas, recogida, registro y organización de datos cualitativos y cuantitativos procedentes de diferentes experimentos (encuestas, mediciones, observaciones...). Tablas de frecuencias absolutas y relativas: interpretación. – Gráficos estadísticos sencillos (diagrama de barras, diagrama de sectores, histograma, etc.): representación de datos mediante recursos tradicionales y tecnológicos y selección del más conveniente. – Medidas de centralización (media y moda): interpretación, cálculo y aplicación.

6.5 Competencias

	Matemáticas	E. Física
5°	<p>Competencia específica 2. 2.1 Seleccionar entre diferentes estrategias para resolver un problema, justificando la elección.</p> <p>2.2 Obtener posibles soluciones de un problema, seleccionando entre varias estrategias conocidas.</p> <p>2.3 Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado interpretando los resultados y los procedimientos realizados desarrollando el pensamiento crítico.</p> <p>2.4 Utilizar y analizar estrategias de cálculo mental aplicándolas a la resolución de problemas.</p> <p>Competencia específica 3. 3.1 Formular conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.</p> <p>3.2 Plantear nuevos problemas sobre situaciones cotidianas que se resuelvan matemáticamente, de manera razonada.</p>	<p>Competencia específica 2.</p> <p>2.1 Elaborar proyectos motores de carácter individual, cooperativo o colaborativo, definiendo metas, secuenciando acciones, introduciendo cambios si es preciso, durante el proceso, valorando el grado de ajuste al proceso seguido y al resultado obtenido.</p> <p>2.2 Resolver, analizar y valorar su actuación en situaciones lúdicas, juegos modificados, deportes alternativos y actividades deportivas, a partir de la anticipación, ajustándolos a las demandas derivadas de los objetivos motores y a la lógica interna de situaciones individuales, de cooperación, de oposición y de colaboración-oposición, en contextos reales o simulados de actuación.</p> <p>2.3 Mejorar en su control y dominio corporal, empleando los componentes cualitativos y cuantitativos de la motricidad de manera eficiente, haciendo frente a las demandas de resolución de problemas en situaciones motrices transferibles a su espacio vivencial.</p>
6°	Competencia específica 2.	<p>Competencia específica 2.</p> <p>2.1 Desarrollar proyectos motores de carácter individual, cooperativo o</p>

	<p>2.1 Seleccionar entre diferentes estrategias para resolver un problema, justificando la elección y extrayendo conclusiones.</p> <p>2.2 Obtener posibles soluciones de un problema, seleccionando entre varias estrategias conocidas de forma autónoma.</p> <p>2.3. Comprobar la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado, reflexionando sobre los resultados y los procedimientos realizados desarrollando el pensamiento crítico.</p> <p>2.4 Utilizar, analizar y elaborar estrategias de cálculo mental aplicándolas a la resolución de problemas.</p> <p>Competencia específica</p> <p>3.3.1 Formular y comprobar conjeturas matemáticas sencillas investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.</p> <p>3.2 Plantear nuevos problemas sobre situaciones cotidianas que se resuelvan matemáticamente, de manera razonada y argumentada.</p>	<p>colaborativo, definiendo metas, secuenciando acciones, introduciendo cambios, si es preciso, durante el proceso y generando producciones motrices de calidad, valorando el grado de ajuste al proceso seguido y al resultado obtenido.</p> <p>2.2 Aplicar principios básicos de toma de decisiones en situaciones lúdicas, juegos modificados, deportes alternativos y actividades deportivas a partir de la anticipación, ajustándolos a las demandas derivadas de los objetivos motores y a la lógica interna de situaciones individuales, de cooperación, de oposición y de colaboración-oposición, en contextos reales o simulados de actuación, reflexionando sobre las soluciones obtenidas.</p> <p>2.3 Adquirir un progresivo control y dominio corporal, empleando los componentes cualitativos y cuantitativos de la motricidad de manera eficiente y creativa, y haciendo frente a las demandas de resolución de problemas en situaciones motrices transferibles a su espacio vivencial.</p>
--	--	---

6.6 Metodología de la Unidad Didáctica

Se aplicará una metodología activa y participativa, a través de actividades con un predominio de mando directo a la hora de explicar y autosuficiencia una vez las herramientas pertinentes

hayan sido adquiridas. Además, se usará una metodología de innovación pedagógica de una manera transversal a través de la resolución de problemas. De esta manera los alumnos realizarán actividades donde ellos mismos serán los que investigarán los resultados que obtengan y los comparan con otros compañeros.

Transversalmente también se trabajará el trabajo cooperativo y en equipo.

El objetivo central de la UD es comprobar que los alumnos asimilan los contenidos mejor si conlleva actividad física y/o con carácter lúdico dentro de la misma.

6.7 Sesiones de Quinto y de Sexto de Primaria

En este apartado se presentan las sesiones realizadas en el CEIP Diego de Colmenares, situado en Segovia.

En 5º de primaria se realizará las sesiones de “las olimpiadas de la medida”, teniendo una sesión de observación de todo el grupo en una clase de matemáticas ordinaria, una sesión práctica donde se dividirá el grupo en dos aleatoriamente (grupo control y grupo experimental) y una evaluación a través de un pequeño control y un cuestionario de satisfacción.

6.7.1 Sesiones 5º de primaria “las olimpiadas de la medida”

Sesión 1	“Clase magistral de unidades de medida”
a) Materiales	bolígrafos, cuadernos y libros de texto
b) Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición de los conocimientos relacionados con las unidades de medida. Aprendizaje del uso de las unidades de medidas establecidas en el sistema métrico internacional. - Mejora del trabajo cooperativo
c) Desarrollo de la sesión	<p>Durante esta sesión los alumnos tuvieron una clase ordinaria de matemáticas, donde se trabajaron los contenidos de estadística que luego serán la base de la actividad de educación física.</p> <p>La clase se dividió en dos: la explicación magistral por parte de la profesora con un uso continuo de nuevas tecnologías y la puesta en práctica de estos contenidos a través de ejercicios de repaso.</p>
Sesión 2	“Las olimpiadas de la medida”
a) Materiales	Conos, churros, pesos, vasos de precipitación, tizas y vasos
b) Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición de los conocimientos relacionados con las unidades de medida. Unidades de masa (g), volumen (l) y distancia (m) - Mejora del trabajo cooperativo
c) Desarrollo de la sesión grupo control	<p>El grupo control jugó al pañuelo y bandera, juegos clásicos sin ninguna interrelación con las matemáticas y para evitar que antes de la prueba escrita la diferencia de ejercicios pudiese afectar a la muestra, se les dio una hoja control (anexo 4)) para apuntar cuantos puntos anotaban por persona.</p> <p>En el caso de bandera se dividió el grupo control en dos, de 5-6 compañeros por equipo. Debían robar la bandera del rival sin ser tocados en su campo. A su vez defendiendo su campo. En el caso de que fueran tocados o tocarán en el campo defensivo deben volver a su campo para volver a jugar.</p> <p>En la actividad del pañuelo debían separarse en los mismos equipos y el profesor decía un número, teniendo que correr a por el pañuelo cómo lo indicase. Luego apuntar en la hoja control el nº de puntos.</p>

<p>d) Desarrollo de la sesión grupo experimental</p>	<p>La sesión tuvo cómo eje central unas “olimpiadas” donde los alumnos tenían que realizar 3 pruebas en grupos de 4, teniendo una hoja control (anexo 3) y apuntando los resultados en ella.</p> <p>Las pruebas se dividieron en:</p> <p>1^a: Lanzamiento de churro: Por turnos, cada alumno tenía que lanzar el churro y apuntar en la hoja hasta donde llegaba. La distancia estaba medida en cm, en el primer lanzamiento debían de apuntar el resultado en metros y en el segundo en Km.</p> <p>2^a: Carrera de masa: Se realizó una carrera de relevos por equipos y los alumnos tenían que realizar un zigzag a través de conos para recoger un cartón que contenía una masa, con un peso expresado en mg, cg, dg, g, dag, hg, kg y toneladas, después debían apuntarlo en kg y después en g.</p> <p>3^a: Carrera de relevos de capacidad: Con la misma dinámica que la 2^a prueba, los alumnos debían realizar el recorrido con un vaso, que debían llenar en el cubo de agua que se encontraba al final del recorrido, volver a su equipo y vaciarlo en un vaso de medición. Posteriormente debían apuntar la suma de todos los compañeros (medida en cl.) y apuntarlo en L.</p>
--	--

6.7.2 Sesiones 6º de primaria “la estadística del baloncesto”

<p>Sesión 1</p>	<p>“Clase magistral de estadística”</p>
<p>a) Materiales</p>	<p>bolígrafos, cuadernos y libros de texto</p>
<p>b) Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición de los conocimientos relacionados con la estadística. Tipos de datos cuantitativos y cualitativos, orden de datos y gráficas. - Mejora del trabajo cooperativo
<p>c) Desarrollo de la sesión</p>	<p>Durante esta sesión los alumnos tuvieron una clase ordinaria de matemáticas, donde se trabajaron los contenidos de estadística, donde la profesora de 6º de primaria realizó una explicación magistral que luego fue la base de la actividad de educación física.</p>

	La clase se dividió en dos: la explicación magistral por parte de la profesora con un uso continuo de nuevas tecnologías y la puesta en práctica de estos contenidos a través de ejercicios de repaso.
Sesión 2	“La estadística del baloncesto”
a) Materiales	bolígrafos, cuadernos y libros de texto
b) Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición de los conocimientos relacionados con el sentido estocástico. Tablas de doble entrada, análisis de datos y gráficos de barras - Mejora del trabajo cooperativo
c) Desarrollo de la sesión grupo control	<p>El grupo control jugó al pañuelo y bandera, juegos clásicos sin ninguna interrelación con las matemáticas y para evitar que antes de la prueba escrita la diferencia de ejercicios pudiese afectar a la muestra, se les dio una hoja control (ver anexo 3) para apuntar cuantos puntos anotaban por persona.</p> <p>Al igual que el grupo de 5º usaron las mismas pautas para jugar.</p>
d) Desarrollo de la sesión grupo experimental	<p>En cuanto al grupo experimental se realizó una sesión destinada al baloncesto y a la estadística.</p> <p>Se les dividió en grupos de 3 y cada grupo debía lanzar 12 tiros a canasta y apuntarlos en la hoja control, en un cuadro de doble entrada (anexo 3) para luego realizar un pequeño ejercicio en el que debían realizar una gráfica.</p>

6.8. Evaluación de la puesta en práctica de la Unidad Didáctica

La evaluación de la Unidad Didáctica se realizó en dos bloques: una heteroevaluación de parte del profesor a los alumnos donde se evaluaba con una pequeña prueba de matemáticas y una autoevaluación de parte del alumno hacia sí mismo y hacia el profesor y hacia la sesión con un cuestionario de preguntas sobre sus preferencias y rechazos a las asignaturas y su satisfacción con la sesión. Estas pruebas se utilizaron para la realización de la segunda parte del trabajo. (véase punto 7)

6.8.1. Heteroevaluación del profesor hacia el alumnado. Pequeño control

- **Control realizado por los alumnos de 5º**

Pablo, Sara, Juan y Carla están discutiendo qué cromos son los que más le gustan al grupo, los que están más de moda entre ellos. Han contado sus cromos y tienen los siguientes: Pablo tiene 6 de Fútbol, 3 de Pokémon y 1 de Marvel; Sara tiene 3 de Fútbol, 1 de Pokémon y 4 de Marvel; Juan tiene 2 de Fútbol, 2 de Pokémon y 6 de Marvel y Carla tiene 4 de Fútbol, 1 de Pokémon y 2 de Marvel.

- a) Realiza una tabla de doble entrada para organizar los datos anteriores
- b) Teniendo en cuenta estos datos ¿Cuál es el tipo de cromos más de moda en el grupo, de los que tienen más en total? Explica por qué
- c) Tomando en cuenta el número total de cromos de cada clase que tienen haz un gráfico de barras donde se reflejen los tipos de cromos
- d) La variable “cantidad de cromos comprados” es una variable ¿cualitativa o cuantitativa? Explica por qué

Control realizado por los alumnos de 6º:

1) A Juan le ha mordido una araña radioactiva y ha obtenido superfuerza. Para probar sus superpoderes ha lanzado una pelota y ha caído a **1500 metros** de distancia.

Juan se pregunta:

a) ¿A cuántos kilómetros ha lanzado la pelota? _

b) ¿A cuántos dm ha lanzado la pelota?

2) Juan lanza otra pelota desde el mismo lugar desde el que lanzó la primera. Se ha dado cuenta de que cada vez que la lanza tiene más fuerza. Si esta vez ha llegado a **230 Dam**. ¿Cuál es la diferencia de METROS que hay entre el primer lanzamiento y el segundo?

3) Rodea la respuesta correcta de los siguientes ejercicios:

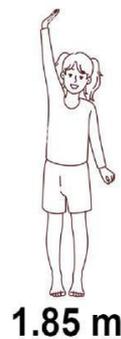
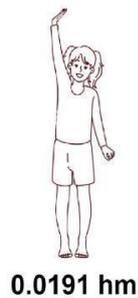
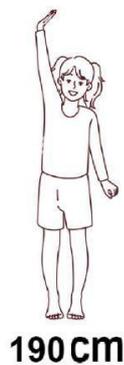
a. ¿Qué botella tiene **más** capacidad?



b. ¿Qué balanza tiene **más** peso?



c. ¿Cuál de las tres chicas es más alta?



6.8.2. Cuestionario de preferencia y rechazos de asignaturas y de satisfacción con la actividad:

- 1) ¿Cuál es tu asignatura favorita?
- 2) ¿Por qué te gusta?
- 3) ¿Cuál es la asignatura que menos te gusta?
- 4) ¿Por qué no te gusta?

Ahora rodea con un círculo el número de 1 a 5 que mejor refleje tu opinión

5) ¿Te gusta la Educación Física?

1	2	3	4	5
No me gusta nada	No me gusta	Indiferente	Me gusta	Me gusta mucho

6) ¿Te gusta la asignatura de Matemáticas?

1	2	3	4	5
No me gusta nada	No me gusta	Indiferente	Me gusta	Me gusta mucho

7) ¿Te ha gustado la actividad de hoy?

1	2	3	4	5
No me ha gustado nada	No me ha gustado	Indiferente	Sí me ha gustado	Sí. Me ha gustado mucho

8) ¿Has aprendido algo nuevo con la actividad de hoy?

1	2	3	4	5
Nada en absoluto	Casi nada	Indiferente	Sí. Algo he aprendido	Sí. He aprendido mucho

9) ¿Qué te parece la idea de relacionar las matemáticas con la educación física?

1	2	3	4	5
No me gusta nada	No me gusta	Indiferente	Me gusta	Me gusta mucho

10) ¿Quieres decir algo más? Escribe aquí:

7. RESULTADOS TRAS LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Se muestran a continuación los resultados obtenidos organizados en dos bloques. Por un lado, los resultados de las pruebas matemáticas para ver si existen diferencias en la puntuación obtenida en el pequeño control entre el grupo experimental, que realizó la unidad didáctica programada y explicada en el punto 6, y el grupo control que realizó una actividad lúdica (véase punto 6.8.1). Y por otro lado se presentan los resultados obtenidos del análisis del cuestionario de preferencias y rechazos de asignaturas y de satisfacción en este caso para todos los participantes, tanto para el grupo experimental como para el grupo control (véase 6.8.2)

7.1. Diferencias de rendimiento según la nota del control de matemáticas del grupo experimental frente al grupo control

Tomando como variable independiente la pertenencia al grupo (experimental o control) de los participantes y como variable dependiente la nota del examen de matemáticas realizado tras la actividad, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre haber participado en una unidad didáctica que vincula Matemáticas y Educación Física (grupo experimental) y realizar una actividad lúdica no vinculada a las Matemáticas (grupo control).

Tabla 1. Resultados estadísticos obtenidos en el grupo control y experimental en la prueba de matemáticas de ambos grupos.

	Grupo Experimento	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
examen1 0	Exptal	22	8,0833	2,38866	,50926
	Control	24	8,4583	1,66902	,34069

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Nota examen	Se asumen varianzas iguales	2,550	,117
	No se asumen varianzas iguales		

Elaboración Propia

Por tanto, como se indicó en el apartado “Análisis de datos” del punto 5 al ser la significación estadística $P > 0,05$ se puede ver que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el control

Los datos se confirman por separado en el grupo de quinto $x_{\text{exptal}}=7,4242$ y $x_{\text{control}} = 7,7778$ ($P= 0,737$) como con el grupo de sexto de primaria $x_{\text{exptal}}=8,7424$ y $x_{\text{control}} = 9,1389$ ($P= 0,170$).

Esto ya que no hay una diferencia notable entre las notas de los grupos.

7.2. Resultados de las preguntas realizadas sobre asignaturas preferidas y rechazadas y del grado de satisfacción con las actividades realizadas

Asignatura preferida

La respuesta a la pregunta abierta “¿Cuál es tu asignatura preferida? tiene una orientación clara: la Educación Física es con total claridad la asignatura preferida por el conjunto de la muestra, seguida de plástica. Por cada alumno que elige matemáticas son cinco los que prefieren la Educación Física.

Tabla 2. Resultado de la pregunta 1 del cuestionario de satisfacción “1) ¿Cuál es tu asignatura favorita?”

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ed. Física	26	56,5	59,1	59,1
	Matemáticas	5	10,9	11,4	70,5
	Plástica	6	13,0	13,6	84,1
	CC Naturales	3	6,5	6,8	90,9
	Música	2	4,3	4,5	95,5
	CC Sociales	1	2,2	2,3	97,7
	Lengua	1	2,2	2,3	100,0
	Total	44	95,7	100,0	
Perdidos	99	2	4,3		
Total		46	100,0		

Asignaturas de Primaria según género

Hay una clara diferencia de preferencia según género: la Educación Física es la asignatura elegida por el 72,2% de niñas como preferida (frente al 50% de niños) y, al mismo tiempo y en sentido contrario únicamente una niña elige matemáticas como asignatura preferida (5,6%) frente a cuatro niños (15,4%)

Tabla 3. Resultado de la pregunta 1 del cuestionario de satisfacción “1) ¿Cuál es tu asignatura favorita?” Dividido en chicos y chicas

Ed. Física		Genero		Total
		Niña	Niño	
	Recuento	13	13	26
	% dentro de Genero	72,2%	50,0%	59,1%

1r) Asignatura favorita	Matemáticas	Recuento	1	4	5
		% dentro de Genero	5,6%	15,4%	11,4%
	Plástica	Recuento	2	4	6
		% dentro de Genero	11,1%	15,4%	13,6%
	CC Naturales	Recuento	1	2	3
		% dentro de Genero	5,6%	7,7%	6,8%
	Música	Recuento	1	1	2
		% dentro de Genero	5,6%	3,8%	4,5%
	CC Sociales	Recuento	0	1	1
		% dentro de Genero	0,0%	3,8%	2,3%
	Lengua	Recuento	0	1	1
		% dentro de Genero	0,0%	3,8%	2,3%
	Total	Recuento	18	26	44
		% dentro de Genero	100,0%	100,0%	100,0%

Motivos para la preferencia de las asignaturas

a. Preferencia por la Educación Física

Los motivos por los que 26 alumnas/os eligen Educación Física como la preferida son los siguientes:

Tabla 4. Resultado de la pregunta 2 del cuestionario de satisfacción “2) ¿Por qué te gusta?”

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Lúdico. Es divertido	12	46,2	48,0	48,0
	Contenido interesante. Aprendo	2	7,7	8,0	56,0
	Actividad física, deporte	8	30,8	32,0	88,0
	Autoestima. Se me da bien	2	7,7	8,0	96,0
	No hay tareas	1	3,8	4,0	100,0
	Total	25	96,2	100,0	
	Perdidos	99	1	3,8	
Total		26	100,0		

La respuesta más repetida es la relacionada al aspecto lúdico (me divierte, lo paso bien, etc.). Aunque son respuestas minoritarias conviene destacar las dos personas que les gusta porque representan algo bueno para su autoestima (“se me da bien”, “soy bueno en deportes”) y también lo curioso de que se valore porque “no ponen deberes”

b. Preferencia por las Matemáticas

La preferencia de los cinco alumnos por las Matemáticas son:

Tabla 5. Resultado de la pregunta 2 del cuestionario de satisfacción “2) ¿Por qué te gusta?” En cuanto a matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Lúdico. Es divertido	1	20,0	20,0	20,0
	Autoestima. Se me da bien	2	40,0	40,0	60,0
	Me gusta cómo enseña profe	1	20,0	20,0	80,0
	Me gusta hacer apuntes	1	20,0	20,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Las razones son más variadas, casi una por alumno/a, aunque en la que coinciden dos de los cuatro estudiantes es en que les gusta porque “se les da bien”.

Evaluación cuantitativa de la preferencia por la Educación Física y por las Matemáticas

En el cuestionario se les pidió que evaluaran en una escala de 1 a 5 su preferencia por estas dos asignaturas siendo 1 “No me gusta nada” y 5 “Me gusta mucho”.

Tabla 6. Resultado de las preguntas 5 y 6 del cuestionario de satisfacción. 5) ¿Te gusta la Educación Física? 6) ¿Te gusta la asignatura de Matemáticas?

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
5) ¿Te gusta la Educación Física?	46	3	5	4,63	,679
6) ¿Te gusta la asignatura de Matemáticas?	46	1	5	3,30	1,314
N válido (por lista)	46				

Los datos globales confirman la preferencia espontánea: el grueso del grupo da casi la puntuación máxima a Educación Física (4,63 sobre 5). A pesar de no ser la asignatura preferida la actitud hacia las Matemáticas no es de rechazo sino de un valor ligeramente superior al punto medio de la escala (3,30 sobre 5)

Diferencias cuantitativas de la preferencia de asignaturas por género

Se confirman las tendencias por género encontradas en la preferencia espontánea: las niñas valoran más la asignatura de Ed. Física que los niños (4,74 frente a 4,56 sobre 5) y los niños valoran más las Matemáticas que las niñas (3,70 frente a 2,74) aunque las diferencias no son en ninguno de los dos casos estadísticamente significativas ($P > 0,05$). (Tabla 7)

Tabla 7. Resultado de las preguntas 5 y 6 en cuanto al género de los alumnos.

	Genero	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
5) ¿Te gusta la Educación Física?	Niña	19	4,74	,653	,150
	Niño	27	4,56	,698	,134
6) ¿Te gusta la asignatura de Matemáticas?	Niña	19	2,74	1,240	,285
	Niño	27	3,70	1,235	,238

Rechazo espontáneo de asignaturas de Primaria

La respuesta a la pregunta abierta “¿Cuál es la asignatura que menos te gusta?” también tiene una orientación clara: Matemáticas tiene un rechazo del 37,8% del alumnado, seguida por Sociales. Únicamente una persona considera la Educación Física como la asignatura que menos le gusta. Cómo se puede ver en la tabla 8.

Tabla 8. Respuesta a la pregunta 3. “¿Cuál es la asignatura que menos te gusta?”

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ed. Física	1	2,2	2,2	2,2
	Matemáticas	17	37,0	37,8	40,0
	CC Naturales	4	8,7	8,9	48,9
	CC Sociales	10	21,7	22,2	71,1
	Lengua	3	6,5	6,7	77,8
	Inglés	9	19,6	20,0	97,8
	Religión	1	2,2	2,2	100,0
	Total	45	97,8	100,0	
Perdidos	99	1	2,2		
Total		46	100,0		

Rechazo espontáneo de asignaturas de Primaria según género

También hay un claro sesgo a la hora de elegir la asignatura que menos les gusta a los alumnos/as: Matemáticas es la materia señalada por la mayoría de los alumnos, pero

significativamente más por las niñas (un 68,4% de chicas la rechaza) frente a los niños (únicamente el 15,4% de los chicos rechaza la asignatura). Únicamente un niño rechaza la Educación Física y lo justifica porque “me canso”.

Tabla 9. Respuesta a la pregunta abierta “asignatura que menos te gusta” en cuanto a género

		Genero		Total	
		Niña	Niño		
3r) Asignatura que menos te gusta	Ed. Física	Recuento	0	1	1
		% Genero	0,0%	3,8%	2,2%
	Matemáticas	Recuento	13	4	17
		% Genero	68,4%	15,4%	37,8%
	CC Naturales	Recuento	2	2	4
		% Genero	10,5%	7,7%	8,9%
	CC Sociales	Recuento	3	7	10
		% Genero	15,8%	26,9%	22,2%
	Lengua	Recuento	1	2	3
		% Genero	5,3%	7,7%	6,7%
	Inglés	Recuento	0	9	9
		% Genero	0,0%	34,6%	20,0%
	Religión	Recuento	0	1	1
		% Genero	0,0%	3,8%	2,2%
Total	Recuento	19	26	45	
	% Genero	100,0%	100,0%	100,0%	

Motivos para el rechazo de las asignaturas

Respecto al rechazo a las dos asignaturas que hemos relacionado, los resultados obtenidos son muy diferentes

a. Rechazo de la Educación Física

Únicamente un niño rechaza esta asignatura y su explicación es “porque me canso”

b. Rechazo de las Matemáticas

Los motivos del rechazo de los 17 estudiantes hacia las Matemáticas son los que se recogen en la tabla 10.

Tabla 10. Rechazo de Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Son aburridas	7	41,2	41,2	41,2
	Son difíciles	4	23,5	23,5	64,7
	No las entiendo	2	11,8	11,8	76,5
	Autoestima. Se me da mal	4	23,5	23,5	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

El motivo central de rechazo es que les producen aburrimiento (“son aburridas”) respuesta del 41,2%. Cabe destacar que se destacaba en positivo de la Educación Física, aquí también se alude a que la rechazan porque se les da mal (23,5%).

Resultados descriptivos de evaluación de la actividad y de opinión sobre el vínculo entre Educación Física y Matemáticas

Los tres últimos ítems del cuestionario preguntaban sobre la actividad desarrollada para el estudio (7:” ¿Te ha gustado la actividad de hoy?” 8: “¿Has aprendido algo nuevo con la actividad de hoy?”) y una pregunta general sobre el vínculo entre las asignaturas 9: “¿Qué te parece la idea de relacionar las matemáticas con la educación física?”. Medidas ambas en una escala de 1 a 5.

Tabla 11. En los tres ítems la respuesta de los participantes fue ligeramente favorable:

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
7) ¿Te ha gustado la actividad de hoy?	43	2	5	4,00	,951
8) ¿Has aprendido algo nuevo con la actividad de hoy?	43	1	5	3,51	1,032
9) ¿Qué te parece la idea de relacionar las matemáticas con la educación física?	43	1	5	3,19	1,139
N válido (por lista)	43				

Diferencias cuantitativas de la evaluación de la actividad y de opinión sobre el vínculo entre Educación Física y Matemáticas tomando como referencia el grupo experimental o control

Puesto que en el grupo control la actividad previa a la evaluación de matemáticas fue puramente lúdica (véase metodología) nos interesa conocer si la actividad del grupo experimental que tenía un componente pedagógico era valorada mejor o peor que pasar un rato jugando. Como se observa en la tabla la actividad que vinculaba Matemáticas y Educación Física fue mejor valorada en el grupo experimental, se consideró que aprendieron cosas nuevas en mayor medida y también tenían una mejor opinión de vincular ambas asignaturas que en el grupo control, aunque las diferencias no son en ninguno de los tres casos estadísticamente significativas ($P > 0,05$).

Tabla 12. Respuestas de los ítems 7), 8) y 9) de la evaluación de la actividad

	Grupo Experimento	N	Medi a	Desv. estándar	Media de error estándar
7) ¿Te ha gustado la actividad de hoy?	Exptal	21	4,24	,768	,168
	Control	22	3,77	1,066	,227
8) ¿Has aprendido algo nuevo con la actividad de hoy?	Exptal	21	3,57	,978	,213
	Control	22	3,45	1,101	,235
9) ¿Qué te parece la idea de relacionar las matemáticas con la educación física?	Exptal	21	3,43	1,207	,263
	Control	22	2,95	1,046	,223

Además de estos ítems en el cuestionario se dejaba una pregunta abierta, la 10: “¿Quieres decir algo más?”. 14 personas contestaron: la mayoría para elogiar la actividad (“me he divertido”, “ha estado bien”, “el profesor es muy simpático”, etc.), el resto de las respuestas se dividían entre quienes elogiaban la Educación Física (“Quiero más Ed. Física”, “Me gustan los juegos”, etc.) y quienes indicaban que no le gustaban las matemáticas.

7. 3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Como se indicaba en la introducción, el presente estudio tenía como objetivo hacer una investigación exploratoria de orientación experimental con un pequeño grupo de estudiantes con el fin de indagar sobre las posibilidades de trabajar de manera interdisciplinar entre las dos asignaturas para mejorar el aprendizaje

La elaboración de una Unidad Didáctica para el estudio es el primer resultado que debemos comentar: en su creación se tuvo en cuenta los elementos legales y pedagógicos estudiados en el grado, las aportaciones de profesores en colaboración con el estudio, los cuales permitieron adaptar la actividad a un contexto concreto, lo que enriqueció la Unidad y permitió desarrollar las clases a satisfacción de los estudiantes.

Respecto a los resultados del pequeño estudio exploratorio de carácter experimental, se ha indicado que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la prueba de matemáticas que se pasó inmediatamente después de la actividad de Educación Física para los grupos experimental (donde se desarrolló la Unidad Didáctica elaborada) y control (con una actividad lúdica). El que no encontráramos diferencias se puede deber a varios factores. El primero es que una sola actividad de menos de una hora no es suficiente para modificar de forma significativa los conocimientos generales de Matemáticas de los estudiantes. La segunda que no existía una preparación para una prueba escrita lo que supone desagrado por parte de los estudiantes, algunos de los cuales tuvieron una actitud de obstrucción con sus compañeros. También puede deberse a que es un tipo de actividad novedosa que necesitaría consolidarse para obtener los resultados esperados.

Además del contraste de carácter experimental de la prueba conviene destacar algunos resultados que tienen que ver con las preferencias y rechazos hacia la Educación Física y las Matemáticas de los estudiantes de Educación Primaria.

Se constata lo adelantado en la introducción y en la fundamentación teórica: una amplia parte de los estudiantes rechazan las Matemáticas tanto al preguntarles por las asignaturas que menos les gustan en general como cuando se pregunta de forma específica. Sucede lo contrario con la Educación Física: espontáneamente es la asignatura mejor valorada y sólo un alumno la rechaza (“porque me canso”). Esta constatación confirma nuestra apuesta por vincular las dos asignaturas con el fin de hacer que haya una vinculación más positiva con las Matemáticas.

En estas preferencias hemos encontrado que el género es una variable a tener en cuenta. Frente a la idea de que son los niños varones los que eligen preferentemente la Educación Física como asignatura preferida, en nuestra pequeña muestra hemos encontrado que son las niñas las que mayoritariamente eligen esta asignatura espontáneamente como su preferida.

También hemos observado que se confirma la idea de que en la preferencia por las matemáticas (y en su rechazo) hay un claro sesgo de género en la línea ya estudiada (Fernández y Vidal, 2010; Orellana y González, 2019) las niñas están más alejadas de las matemáticas en sus preferencias que los niños.

Al ser un estudio exploratorio con una muestra reducida no representativa de los estudiantes de Primaria, todos los resultados deben ser tomados con prudencia porque, aunque se ha intentado seguir con los procedimientos indicados en las asignaturas metodológicas del Grado (Jorrín et al, 2021), un grupo tan pequeño no puede tomarse como referencia para sacar conclusiones sólidas.

8. CONCLUSIONES DEL TRABAJO FIN DE GRADO

La creación de este trabajo de fin de carrera nació de dos inquietudes: “¿qué pasaría si interrelacionáramos matemáticas y educación física? ¿tendría un impacto significativo en los alumnos?”. Un planteamiento sencillo el cual a medida que avanzaba el estudio se ramificó hacia una profundización en los procesos de enseñanza con una base interdisciplinar.

Los objetivos se plantearon con la finalidad de poder comprobar si estas dos asignaturas podían ser compatibles para realizar diversas sesiones de interrelación de contenidos, lo cual se pudo comprobar de una manera satisfactoria gracias a la puesta en práctica con los alumnos del CEIP Diego de Colmenares a través de la unidad didáctica planteada.

Esta propuesta didáctica se pudo llevar a cabo satisfactoriamente, gracias a la participación de los alumnos y del claustro de profesores que ayudaron en el funcionamiento de las clases. Además, en su realización, se pudieron poner en práctica de forma modesta métodos de innovación educativa que el centro aplica, tales como la introducción de nuevas tecnologías en las clases, aprendizaje basado en proyectos u otros.

Una posible aplicación de este estudio piloto podría ser que sirviera de base para la futura creación de un estudio riguroso que pudiera demostrar, con muestras representativas y con un conjunto completo de unidades didácticas, el beneficio de esta interrelación de contenidos con dos asignaturas que tienen poco en común, además de realizar una revisión bibliográfica que sirva como referencia para la interrelación de contenidos entre dos áreas aparentemente opuestas, sirviendo como base para que otros docentes puedan crear ideas similares para utilizar la motivación que tienen los alumnos hacia la educación física y potenciar a su vez el rendimiento académico en ambas áreas a través de la realización de actividad física.

También hay que remarcar la importancia de recopilar datos sobre las opiniones personales del alumnado hacia estas dos áreas, para saber cómo poder relacionarlas de manera satisfactoria.

La investigación ha demostrado que existe una relación significativa entre los contenidos de matemáticas y educación física en la educación primaria. Integrar estos dos campos de estudio puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes y promover un enfoque multidisciplinario en el currículo escolar.

En las sesiones se comprobó que los alumnos suelen apearse por la asignatura de Educación Física y un gran porcentaje de estos tienen una reticencia clara hacia las matemáticas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agut León, L., Barreda Fernández, L., Linares Ayala, N., & Martínez Escrig, R. (2013). Relación entre el nivel de actividad física y el rendimiento académico en Educación Primaria. *Fórum de Recerca*, 18. 259-274
- Boaler, J. (2020). *Mentalidades matemáticas: cómo liberar el potencial de los estudiantes mediante las matemáticas creativas, mensajes inspiradores y una enseñanza innovadora*. Editorial Sirio.
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Morata.
- Díaz-López, M. D. P., Torres López, N. D. M., y Lozano Segura, M. C. (2017). Nuevo Enfoque En La Enseñanza De Las Matemáticas, El Método ABN. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 431-434.
- Fernández Porras, J.M. (2009). La importancia de la Educación Física en la escuela. *Ef Deportes Revista Digital*, 13(130).
- Fernández, E., & Vidal, T. (2010). Influencia del género y la actitud hacia las matemáticas en el rendimiento académico de estudiantes de educación primaria. *Revista de Educación*, 353, 127-150.
- Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (1963). *The Feynman Lectures on Physics*. Addison-Wesley.
- Flores, H. A., Guerrero, J. J., & Luna, L. G. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut ay*, 6(1), 82-95.
- Gardner, H. (1999). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Paidós.
- Gardner, H. (2017). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica.
- Goetz, J. P. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Gómez, E. R. (2014). Matemáticas y educación física. *Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL*, 8(1), 7-7.
- Íñiguez, F. J. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(2), 117-130.
- Jorrín Avellán, I., Fontana Abad, M. y Rubia Avi, B. (coord.) (2021). *Investigar en educación. Manual y guía práctica*. Síntesis.
- Máñez, I., & Fernández, E. (2020). El efecto Pigmalión y cómo mitigar su influencia en las aulas. *Ciencia Cognitiva*, 14(2), 43-45.
- Mendoza, M. C. V., & Alava, L. A. R. (2023). El desarrollo de la inteligencia lógico matemático mediante el juego en niños de educación inicial. *Domino de las Ciencias*, 9(1), 684-697.
- Van del Linde, G. (2007, Jul-Dic). *¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? Cuadernos de Pedagogía Universitaria*, Año 4, No. 8. 11-13. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Rep. Dominicana

Carriedo, A. y Cecchini, J.A. (2019). *¿Cómo aumentar la actividad física diaria dentro del horario escolar? Ejemplo de un proyecto de intervención interdisciplinar entre educación física y matemáticas*. *Journal of Sport and Health Research*. 11, (Supl 1):221-230.

Orellana, N., & González, G. (2019). Motivación y actitudes hacia las matemáticas en alumnos de educación primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(3), 11-32.

Ortega-Barnuevo, G. (2021). *Resonancias de la ciencia en la arquitectura: el paradigma de la Escuela de Madrid*. CP67.

Piaget, J. & Inhelder, B. (2015). *Psicología del niño*. Morata.

Ramírez, M. J. P., & Sablón, O. B. (2021). Estrategia didáctica de Educación Física para el aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Cognosis*, 6(1), 47-68.

Robinson, K., (2021). *Escuelas creativas: la revolución que está transformando la educación*. Grijalbo.

Seligman, M. E. (1972). Learned helplessness. *Annual Review of Medicine*, 23(1), 407-412.

Tendero, G. R. (2012). La evaluación de la Educación Física en la etapa infantil: el papel del maestro como agente activo en la construcción de instrumentos. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (17), 21-38.

Zamorano García, D. (2011). ¿Contribuciones del área de educación física al desarrollo de las competencias básicas o interdisciplinariedad. *EmásF: Revista digital de educación física*, (8), 59-73.

Anexo 1. Rúbrica para la evaluación de la prueba de matemáticas de quinto curso

1º A Juan le ha mordido una araña radioactiva y ha obtenido superfuerza. Para probar sus superpoderes ha lanzado una pelota y ha caído a 1500 metros de distancia. **(Entre 0 y 2 puntos. 1 punto por pregunta. Entre 0,5 y 1 si hay errores en la forma de nombrar las medidas)**

Juan se pregunta:

¿A cuántos kilómetros ha lanzado la pelota?

Lo ha lanzado a 1,5 km

¿A cuántos dm ha lanzado la pelota?

Lo ha lanzado a 15000 dm

2º Lanza otra pelota desde el mismo lugar donde lanzó la primera. Se ha dado cuenta que cada vez que lanza tiene más fuerza y esta vez ha llegado a 230 Dam. ¿Cuál es la diferencia de METROS que hay entre el primer lanzamiento y el segundo?

800 metros de diferencia

3º Rodea la respuesta correcta **(Entre 0 y 1 puntos)**

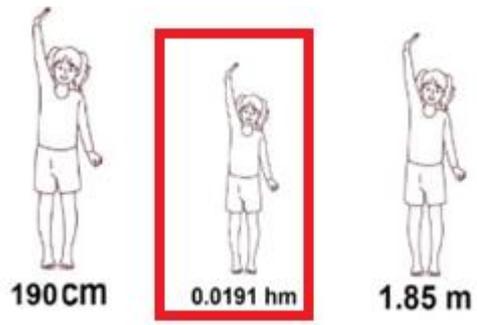
a) ¿Qué botella tiene más capacidad?



b) ¿Qué balanza tiene más peso? **(Entre 0 y 1 puntos)**



c) ¿Quién es más alta? **(Entre 0 y 1 puntos)**



Anexo 2. Rúbrica para la evaluación de la prueba de matemáticas de sexto curso

1) Pablo, Sara, Juan y Carla están discutiendo qué cromos son los que más le gustan al grupo, los que están más de moda entre ellos. Han contado sus cromos y tienen los siguientes:

Pablo tiene 6 de Fútbol, 3 de Pokémon y 1 de Marvel; **Sara** tiene 5 de Fútbol, 1 de Pokémon y 4 de Marvel; **Juan** tiene 2 de Fútbol, 2 de Pokémon y 6 de Marvel y **Carla** tiene 7 de Fútbol, 1 de Pokémon y 2 de Marvel.

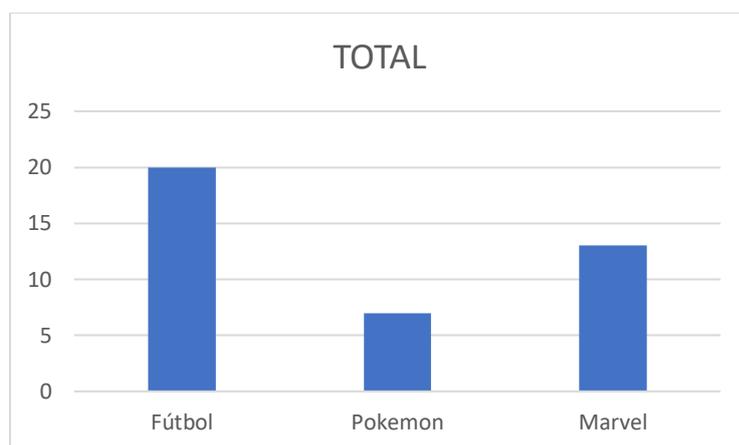
a) Haz una tabla de doble entrada con los datos anteriores **(Entre 0 y 2 puntos. Sólo la estructura hasta 1 punto)**

	Fútbol	Pokémon	Marvel
Pablo	6	3	1
Sara	5	1	4
Juan	2	2	6
Carla	7	1	2
TOTAL	20	7	13

b) Teniendo en cuenta estos datos ¿Cuál es el tipo de cromos más de moda en el grupo, de los que tienen más en total? Explica por qué **(Entre 0 y 1 punto)**

Los de Fútbol porque es de los que tienen más cantidad: tienen 20 en total

c) Tomando en cuenta el número total de cromos de cada clase que tienen haz un gráfico de barras donde se reflejen los tipos de cromos **(Entre 0 y 2 puntos. Sólo el gráfico hasta 1 punto)**



d) La variable “cantidad de cromos comprados” es una variable ¿cualitativa o cuantitativa? Explica por qué **(Entre 0 y 1 punto)**

Es cuantitativa porque sus valores se expresan mediante números y se pueden hacer operaciones aritméticas con esos valores

Anexo 3. Hoja de registro de la actividad del grupo experimental de 6º

1) Anotad el nombre de los jugadores/as en la columna

2) Cada vez que alguien tire a canasta uno de los compañeros anota una marca o palote en la columna que corresponda al que ha tirado

2) Cada jugador tira dos veces y da la pelota al siguiente hasta que hagan cinco rondas (un total de 10 tiros cada jugador)

Jugadores/as	Entra la canasta	No entra, pero da aro	No entra ni da aro
TOTAL			

c) Tomando en cuenta el número total de canastas (entra) de fallos dando al aro y de fallos sin dar aro, haz un gráfico de barras



Anexo 4. Hoja de registro de la actividad del grupo control. Grupos 5º y 6º

1er ejercicio: Bandera

- 1) Apuntar vuestros nombres en cada equipo y después apuntar cada punto que consigáis en el hueco vacío con un palito

Equipo 1:	Equipo 2:
Puntos conseguidos	Puntos conseguidos

- 2) Jugareis al pañuelo, apuntar cada equipo en el cuadrado inferior cuantos puntos conseguís

Puntos conseguidos. Equipo 1	Puntos conseguidos. Equipo 2

Anexo 5. Fotografías de la actividad práctica

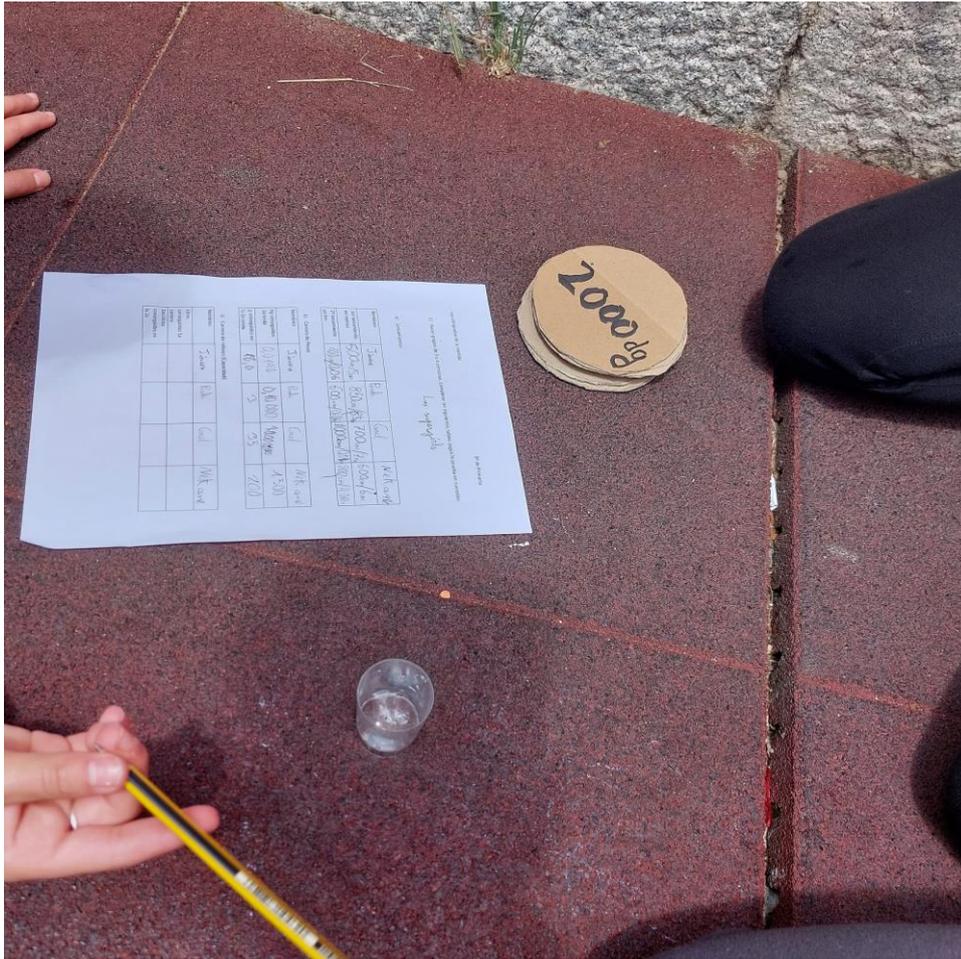
5° Primaria:











6: Primaria





