



Juan-Llamas, C.; Viuda-Serrano, A. (2013). Learning of sport concepts through math subject in Secondary Education. *Journal of Sport and Health Research*. 5(1):71-86.

Original

APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DEPORTIVOS A TRAVÉS DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

LEARNING OF SPORT CONCEPTS THROUGH MATH SUBJECT IN SECONDARY EDUCATION

Juan-Llamas, C.¹; Viuda-Serrano, A.¹.

¹ Universidad Camilo José Cela

Correspondence to:
Carmen Juan-Llamas
 Universidad Camilo José Cela.
 C/ Castillo de Alarcón, 49. Urb. Villafranca del Castillo.
 Villanueva de la Cañada. Madrid.
 Tel. 91 815 31 31. Ext. 1619
 Email: carmenjuanllamas@gmail.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 27/01/2012
 Accepted: 03/05/2012



RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo comprobar si, desde la asignatura de matemáticas, el alumno es capaz de incrementar sus conocimientos en determinadas actividades deportivas. Los deportes que se pretenden fomentar son: natación, baloncesto, kárate, aeróbic, esquí, atletismo, equitación y tenis. Para ello, se han introducido conceptos de estos deportes en problemas matemáticos con la idea de que el alumno de 1º de ESO se instruya en ellos. Nuestro grupo experimental está formado por 86 alumnos del mencionado curso de un IES del sureste de la Comunidad de Madrid divididos en 4 grupos. Para conocer los resultados de nuestra intervención, los alumnos rellenaron un cuestionario que valoraba los conocimientos de los que partían y posteriormente trabajaron problemas adaptados a los deportes citados en la clase de matemáticas. En un plazo de quince días, tras el final del trabajo de clase y sin previo aviso, completaron de nuevo el mismo cuestionario con la idea de saber si estos estudiantes habían adquirido los conocimientos pretendidos. Los resultados fueron clasificados por grupos, sexo y deportes. Hubo mejoras significativas de los conocimientos del alumnado en los 4 grupos del curso. Éstas fueron mayores en mujeres que en hombres y en los deportes de kárate y equitación se obtuvieron niveles de significación más altos que en esquí, aeróbic y tenis. En baloncesto, natación y atletismo los niveles no fueron significativos debido a los elevados conocimientos previos del alumnado en estos deportes. En consecuencia, en general, estos resultados muestran mejoras en la cultura deportiva de los alumnos y recalcan la importancia del carácter interdisciplinar de las asignaturas del Currículo de Educación Secundaria, carácter que también se conoce como *globalización de la enseñanza* y trata de que el alumno adquiera conocimientos de las distintas materias de manera relacional y no de forma inconexa.

Palabras clave: deporte, matemáticas, enseñanza, educación física, interdisciplinariedad.

ABSTRACT

This article aims to determine whether, from the mathematics, the student is able to increase their knowledge in certain sports. These sports that are to want to encouraged include: swimming, basketball, karate, aerobics, skiing, athletics, horse riding and tennis. To this end, we have introduced concepts of these sports in mathematical problems. Students of 1º ESO can learn with them. Our experimental group is formed by 86 students of that course divided in 4 groups from an institute in the Southeast of the Community of Madrid. To know the results of our intervention, students completed a questionnaire assessing the initial knowledge and, subsequently, they worked problems with sports cited in math class. Fifteen days after the end of class work and without notice, they completed the same questionnaire again with the idea of know if these students had acquired the intended knowledge. The results were classified by groups, sex and sports. There were significant improvements in students' knowledge in all the groups. These were higher in women than in men and in karate and horse riding were obtained significance levels higher than in skiing, aerobics and tennis. Levels of basketball, swimming and athletics were not significant due to high knowledge of students in these sports. Consequently, these results show general improvements in sport students' culture and also emphasize the importance of interdisciplinarity in the curriculum of secondary education. It is also known as *globalization of teaching* and try the student to acquire knowledge relationally from different subjects and not in a disjointed way.

Keywords: sport, maths, education, physical education, interdisciplinary.



INTRODUCCIÓN

Para introducir la temática de esta investigación, contextualizaremos la terminología utilizada. Pérez (1999) define la actividad física como “cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos que requiere un cierto gasto energético”. Ejercicio físico, según Chillón et al. (2002), es “aquella actividad física que se realiza de una forma determinada y con objetivos concretos”. Y el deporte, es un término con múltiples acepciones que varían desde la identificación con las anteriores definiciones de ejercicio y actividad física, hasta la consideración como una forma de trabajo, como es el caso de deportistas profesionales. En cualquiera de estas definiciones se alude al movimiento como elemento principal y necesario para la ejecución de actividad física, ejercicio físico y deporte, por la acción del cuerpo humano (Chillón et al., 2002).

La interdisciplinariedad, según Conde et al. (2009), hay que buscarla en el convencimiento de que el acercamiento al saber, a partir de una disciplina, es algo sesgado y limitado. El problema generado por la especialización de las materias, hace que reduzcamos el conocimiento a un puzzle de parcelas inconexas. Por tanto, surge la necesidad de crear una unión que conecte esta dispersión con la idea de facilitar el aprendizaje del alumnado. Este principio de actuación general se llama *globalización de la enseñanza* y trata de que el alumno adquiera, o al menos perciba, el conocimiento de forma global y no de forma parcelada o inconexa. Gadivía (2003) examina la transversalidad de las asignaturas en la educación asegurando que, a medida que el alumno avanza en sus estudios, disminuye la relación entre las asignaturas. Esta investigación concluye que, en el área Educación para la Salud, los libros de texto actuales no constituyen un referente suficiente ni un recurso adecuado para el profesor. Pozo (1994) nos señala que la vida cotidiana, a diferencia del aula, no está compartimentada en áreas de saber. Un tratamiento globalizado de la solución de problemas en la Educación Obligatoria podría facilitar su inclusión en el currículo de una forma más sistemática y equilibrada, además de ayudar a superar algunas de las dificultades de aprendizaje.

Este estudio utilizará el método de aprendizaje basado en problemas (ABP). Está basado, según el primer teórico de esta metodología, Barrows, “en el principio de usar problemas como punto de partida

para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (1986). Esta metodología favorece la posibilidad de interrelacionar distintas asignaturas. Para intentar solucionar un problema los alumnos pueden (y es aconsejable que lo hagan) necesitar recurrir a conocimientos ya adquiridos en otras materias. Esto ayuda a que los estudiantes integren en un “todo” coherente sus aprendizajes (UPM, 2008).

La adolescencia es una etapa decisiva en la adquisición y consolidación del futuro estilo de vida. Los estudios existentes indican que desde la infancia a la adolescencia se produce una importante reducción y/o abandono de la práctica de actividad física y deporte (Ortega et al., 2009). El contexto educativo es un lugar idóneo para que, de manera directa, los adolescentes puedan adquirir competencias y autonomía hacia la práctica de actividades físicas saludables.

Además, la obesidad infantil se está extendiendo en estas edades y este hecho tiene que ver con la vida cada vez más sedentaria. Es importante saber que puede prevenirse, y en este sentido somos, como adultos, responsables de que los niños de hoy no sean obesos en el futuro (Porti, 2006). El último estudio importante realizado en nuestro país a este respecto, bajo los auspicios del Comité Olímpico Internacional (Viuda-Serrano et al., 2010) propone 17 medidas básicas para prevenir la obesidad en edad escolar a través de la actividad física.

Como educadores también sería recomendable promover entre los jóvenes la actividad física y el esparcimiento al aire libre, además de inculcarles, desde el instituto, el hábito de consumir alimentos sanos y naturales. Mencionemos la frase de Blair et al. (2006) que nos recuerda que “la actividad física reduce el riesgo de morbilidad y mortalidad de varias enfermedades crónicas y aumenta la capacidad física, lo que lleva a mejorar la función”.

La Federación Internacional de Medicina del Deporte indica que el sedentarismo es un factor de riesgo de primer orden que desarrolla enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, alteraciones en el metabolismo de las grasas, enfermedades degenerativas articulares, osteoporosis, etc.), las cuales son las principales causas de enfermedad y mortalidad en todo el mundo (OMS, 2010). Asimismo la lucha mundial contra las enfermedades no transmisibles ha tomado gran



impulso en los últimos años. En septiembre de 2011 se celebró la primera cumbre de las Naciones Unidas sobre las repercusiones de estas enfermedades en la salud y el desarrollo. La cuarta parte de las muertes causadas por estas enfermedades afectan a personas menores de 60 años, y 9 de cada 10 de estas son de países en desarrollo.

Es bien reconocida la relación existente entre actividad física y estado de salud (Blair y Morris, 2009; Warburton et al., 2006) y algunos estudios (Daley et al. 2008; Fern, 2009) han demostrado que la práctica regular de actividad física ocasiona beneficios psicológicos y sociales, además de físicos, siempre que ésta esté bien adaptada al individuo en criterios de tipo, volumen, intensidad y progresión (Blair et al., 2004; Haskell et al. 2007).

Insistimos pues en que para la promoción de la salud y de la práctica de la actividad físico-deportiva en el instituto es necesaria la contribución de todo el profesorado. La salud de los escolares debe ser una preocupación y una dedicación de los docentes a partir de un trabajo interdisciplinar y de equipo (Martínez et al., 2010).

Por todos los motivos aquí expuestos presentamos este estudio que pretende demostrar que, a través de una asignatura, podemos iniciar o afianzar el aprendizaje del alumno en otros ámbitos. En esta investigación se les pretende transmitir conocimientos de los deportes de natación, baloncesto, kárate, aeróbic, esquí, atletismo, equitación y tenis.

Natación

Este deporte está incluido de forma obligatoria en el Proyecto Curricular de Etapa del centro escolar estudiado. La natación no consiste tan sólo en un deporte competitivo y organizado, sino que también es una actividad física con diversas finalidades, como mantener la salud, estar en forma, divertirse, etc.

García Ferrando en 2006, hace referencia en su obra “Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005)”, a que el deporte más practicado entre los españoles es la natación (33%) gracias, en buena medida, al incremento de la oferta de piscinas cubiertas que son las que han permitido desestacionalizar esta práctica con la idea de que la población pueda nadar, de forma recreativa y saludable, a lo largo de todo el año.

Aeróbic

Su historia es relativamente corta (1968) pero, debido a su éxito, en la actualidad está difundido y consolidado. La sociedad actual tiende a practicar deportes no competitivos, por eso no es de extrañar que, en los datos publicados por García Ferrando (2006), la amplia variedad de gimnasias rítmicas (aeróbic, rítmica, expresión corporal, gym-jazz, danza, step, pilates, etc.) fueran de las actividades más practicadas en España. Esta expansión del aeróbic es un hecho en todo el mundo, especialmente en los países occidentales. El aeróbic se puede definir como “el ejercicio físico aeróbico dirigido, de práctica masiva (en grupo) y acompañamiento musical que se desarrolla y organiza para mejorar-mantener la condición física orientada a la salud” (Fernández et al., 2004). Es, por tanto una actividad física que pretende mejorar el bienestar físico, psíquico y social.

Esquí

Es uno de los deportes de invierno más importantes y que mayor contacto tiene con la naturaleza, lo que, unido a la cada vez mayor accesibilidad económica de sus practicantes, hace que hoy en día sea uno de los deportes que más auge está tomando en cualquiera de sus modalidades. Esta actividad mezcla las sensaciones de euforia con el control del riesgo real y sus objetivos son, entre otros, diversión, adaptación y juego con la naturaleza en una “relación equilibrada con el uso constructivo del tiempo libre y de la promoción de la salud, ya que reduce la ansiedad, tiene un efecto analgésico y suscita euforia, potenciada por la liberación de las betaendorfinas” (Bakker, 1993; Grossman y Sutton, 1985 citado en Parra, 2001).

El esquí hizo su aparición en nuestro país poco antes de 1910. Las escasas personas que lo practicaban eran miembros de los clubes de montaña que empezaban a surgir por aquella época (Cerro, 2006). En 1941, se funda la Federación Española de Esquí (FEDE), que se independiza de la Federación de Montaña de la que había formado parte desde 1930. Esta separación fue un importante hito en la historia del esquí español, ya que comenzó a experimentarse un notable crecimiento de este deporte, tanto en el número de practicantes como en el nivel técnico.

Kárate

Este deporte, según Bisso (2007), “es un arte marcial



japonés que combina el desarrollo físico con la búsqueda de beneficios mentales y espirituales, a través de un entrenamiento especial. También es una actividad educativa orientada a desarrollar la personalidad, la habilidad y la destreza física, además de un efectivo y práctico sistema de defensa personal”.

El kárate tiene mucho en común con otras actividades físicas: aumento de la forma física, adquisición de habilidades, socialización, etc. Sin embargo, se distingue en algo muy importante: este arte marcial asiático pone su acento en el conocimiento, mejoramiento y control de uno mismo. Combina aspectos psicológicos, filosóficos e incluso espirituales, que benefician al adolescente en este proceso de transición desde la niñez hasta la etapa adulta (Bisso, 2007).

Baloncesto

Un partido de baloncesto, según Tous (2000), “se disputa entre dos equipos de cinco jugadores cada uno. Cada equipo tiene como objetivo introducir el balón dentro de la canasta del adversario e impedir que el adversario se apodere del balón o bien que enceste. El balón puede ser pasado, lanzado, palmeado, picado, rodado o botado en cualquier dirección dentro de los límites fijados”.

El baloncesto, como el resto de deportes, cumple una función social muy importante para la formación de sus jugadores. Éstos aprenden a ganar y a perder, a superarse, a corregir errores y respetar la autoridad del juez, a trabajar en equipo, a prepararse para la competición y a competir. Fue inventado en 1891 en Estados Unidos con la idea de crear un juego educativo que se pudiera practicar en un local cerrado durante los fríos meses de invierno. Adquirió de inmediato popularidad y se extendió rápidamente debido a la labor de difusión de los estudiantes del “Springfield College”, en Massachusetts. Las competiciones entre las distintas universidades se fueron generalizando a principios del siglo XX (Wissel, 2002). Más tarde, y gracias a los soldados americanos, este deporte empezó a extenderse de manera internacional. En España, en 1921 se conoce gracias a un sacerdote llamado Eusebio Millán que durante su estancia en Cuba lo había practicado con los soldados americanos. El boom del baloncesto en España se propició en 1984 ya que, en las olimpiadas

de los Ángeles, la Selección Española consigue la medalla de plata (Pérez y Suárez, 2005).

El baloncesto, como el resto de deportes, cumple una función social muy importante para la formación. Se aprende a ganar y a perder, se aprende a superarse, se aprende a corregir errores y respetar la autoridad del juez, se aprende a trabajar en equipo, se aprende a prepararse para la competición y se aprende a competir. Todos estos modales que aprendemos en el deporte los podemos transportar a nuestra vida diaria.

Equitación

Desde el inicio de los tiempos, el hombre ha utilizado el caballo para las labores el campo, para el arrastre, para la carga y para el combate (Lebrun-Renaud, 2006).

Antes de la II Guerra Mundial, la mayoría de las competiciones ecuestres internacionales eran exclusividad de oficiales de caballería. De hecho, desde que los eventos ecuestres se incluyeron en el programa de los Juegos Olímpicos de Estocolmo en 1912 hasta los Juegos de Helsinki 1952, los militares dominaron este deporte. Pero con la mecanización del transporte civil y militar, la equitación pasó a formar parte principalmente, de eventos deportivos. En 1921 se funda la Federación Ecuestre Internacional (FEI) con el objeto de regular los eventos internacionales en Salto, Doma Clásica y Concurso Completo.

En la actualidad, España cuenta con 719 clubes hípicos federados que suman un total de 42.255 licencias federadas entre jinetes y amazonas. Una comparativa de estas cifras con las apabullantes cantidades de Alemania, Francia y Holanda nos demuestra que, países que guardan menos tradición ecuestre que España, han sabido explotar y exportar tanto su cabaña equina como su técnica deportiva. Nuestras cifras están muy alejadas de las centroeuropeas, donde las licencias hípicas ocupan el segundo lugar en importancia deportiva, por detrás solo de las licencias de fútbol (Benjumeda, 2010).

Tenis

Es un deporte muy difundido que se puede practicar tanto de forma individual como por parejas y en modalidad masculina, femenina o mixta. Su gran versatilidad permite su práctica en espacios reducidos y diferentes superficies, generando un deporte factible para todas las edades y condiciones. El tenis,



reconocido como tal deporte, data de finales del siglo XIX, por lo que podemos considerarlo un deporte relativamente moderno.

El tenis, al ser un deporte donde la pelota debe ser golpeada continuamente, sin poder cogerla con la mano, hace que los jugadores obtengan una gran riqueza motriz, física, técnica, táctica y psicológica (Torres y Carrasco, 2005).

Atletismo

Actividades como correr, saltar y lanzar son tan antiguas como la propia humanidad. No en vano, permitieron al hombre primitivo sobrevivir a los ataques de los animales y cazarlos para alimentarse. El atletismo moderno es un deporte olímpico, competitivo y regido por unas normas que tiene orígenes mucho más recientes.

Actualmente el programa de atletismo se divide en:

- a. Carreras, que se dividen a su vez en lisas y con obstáculos.
- b. Concursos, que se dividen en saltos (horizontales y verticales) y lanzamientos (lineales y circulares).

Otras modalidades serían la marcha, los relevos (convirtiéndose así en un deporte de equipos) o las pruebas combinadas (para atletas completos que no solo hacen una especialidad).

Como último punto importante cabe señalar la preocupación de la sociedad por integrar a las personas con diferentes discapacidades que, en los últimos años, ha ido en aumento. Como podremos imaginar, éstas no pueden practicar deporte de la misma forma y competir con las mismas condiciones que el resto de personas. Baloncesto, equitación, atletismo, esquí, natación y tenis tienen también su representación en los Juegos Paralímpicos. Esto no es así en la gimnasia aeróbica (que así se llama al aeróbic de competición) y en el kárate ya que todavía no están considerados como deportes olímpicos, aunque estas dos disciplinas ya se han propuesto en varias ocasiones al Comité Olímpico Internacional (COI) para que se incluyan en los Juegos Olímpicos (Fernández et al., 2004; Pflüger, 2004).

El objetivo de este estudio es investigar si la asignatura de Matemáticas, a través del carácter interdisciplinar de la misma, es una herramienta adecuada para la transmisión de conocimientos básicos del área de la actividad física y el deporte a

los alumnos que forman parte de la muestra experimental del estudio, sin perder calidad en la materia. Estas nociones, por tratarse necesariamente de datos específicos, estarán referidas fundamentalmente a reglamento y organización deportivos.

Por otro lado, se pretende averiguar si el método de aprendizaje basado en problemas, que será el utilizado en la fase experimental de esta investigación, es adaptable a otras materias aprovechando el interés que el deporte despierta en el alumno.

Por último, se tratará de estudiar la idoneidad de proyectos como el que este artículo presenta para aprovechar las conexiones de las distintas áreas curriculares en las aulas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación trata de cuantificar los conocimientos adquiridos por el alumno en sesiones de problemas matemáticos con enunciados que versan sobre una serie de deportes escogidos. Se utiliza vocabulario deportivo con la idea de hacer estos problemas más atractivos al alumno. La bibliografía encontrada sobre el objeto de estudio aquí tratado es muy escasa y teórica. No se ha encontrado nada referente a la puesta en práctica del carácter interdisciplinar a través de las distintas asignaturas.

Contextualización del centro

Este estudio se ha llevado a cabo en el Instituto “Galois-Coubertin”¹ de la Comunidad de Madrid. Está situado en un municipio de tamaño medio que ha experimentado en los últimos años un aumento apreciable de su población registrada (casi un 20%), y que además se espera que crezca todavía más debido a la construcción de nuevas edificaciones. Cabe destacar el elevado número de población inmigrante, que supone más del 27% de la población total del municipio. Más del 70% de sus habitantes son en su mayoría trabajadores asalariados. En el nivel de escolarización se destaca la importante cantidad de personas sin estudios (el 22% de la población) y la igualdad que se aprecia entre ambos

¹ Este nombre es ficticio con la idea de preservar la intimidad de nuestros escolares.



sexos. Este dato, unido al también notable número de hombres y mujeres con estudios superiores (un porcentaje similar), dibuja el perfil típico de sociedades rurales en rápido desarrollo y transformación².

Contextualización de la etapa

El alumnado de Secundaria (ESO y Bachillerato) tiene edades comprendidas entre los 12 y los 18 años.

El objetivo de esta etapa es proporcionar una formación global, con un fuerte núcleo de contenidos comunes, dentro de un mismo centro, ofreciendo a todos los alumnos el mismo currículo básico. Se atiende a la diversidad de los estudiantes eliminando la segregación temprana. Este carácter comprensivo se produce conjuntamente con una oferta diversificada, oferta que irá creciendo en importancia y horas a lo largo de la etapa, hasta que en el último curso se llega a un amplio margen de opciones.

Sujetos

El grupo experimental objeto de estudio está formado por 103 alumnos divididos en 4 grupos del curso de 1º de la ESO del centro "Galois-Coubertin". Presentamos las características de estos alumnos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Datos generales del alumnado de 1º de la ESO del Instituto "Galois-Coubertin"(10/11).

Nº ALUM- NOS	Nº GRUPOS	PROMOCIONAN	REPITEN	ABSEN- TISTAS
		Con 1 ó 2 pendientes	Por imperativo legal	
103	4	22	7	12
				1

Asignatura

El estudio tratará de despertar el interés de los alumnos por el deporte, ya que todavía están desarrollándose y creciendo, por lo que sería bueno que introdujeran actividades físicas entre sus rutinas diarias. Cualquier asignatura puede tener un importante papel en el desarrollo de actitudes y conocimientos que originen hábitos de práctica de la actividad física de forma autónoma y saludable.

La asignatura elegida es "Matemáticas" por la fácil

adaptación de sus problemas a otras temáticas. Este proyecto fue aprobado por el centro e implementado por todos los profesores del departamento de esta materia. Las unidades didácticas escogidas en esta investigación fueron "Proporcionalidad" y "Lenguaje Algebraico", seleccionadas por tener mayor número de problemas que otras unidades. Los enunciados se adaptaron a los distintos deportes seleccionados y ya descritos. Según el Decreto 23/2007 de la Comunidad de Madrid, en el currículo de la materia de "Matemáticas" de 1º de Educación Secundaria Obligatoria, los alumnos deben aprender a: "traducir expresiones del lenguaje cotidiano al algebraico y viceversa; representar y comunicar diferentes situaciones de la vida cotidiana en lenguaje algebraico; emplear letras para simbolizar números inicialmente desconocidos; manejar porcentajes, regla de tres y aplicarlos a la resolución de problemas...", entre otras cosas. En la unidad didáctica "Proporcionalidad" se enseña al alumno a aplicar la regla de tres directa e inversa a la resolución de problemas de la vida cotidiana y a emplear el tanto por ciento en situaciones reales. En la de "Lenguaje Algebraico" se busca que solviente problemas habituales mediante el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado. Se recopilaron los enunciados de estas unidades y se adaptaron (Anexo 3 y Anexo 4) respetando el decreto expuesto anteriormente.

Este estudio se ha llevado a cabo gracias a la colaboración de alumnos de 1º de Bachillerato. Se han escogido 4 alumnos teniendo en cuenta su expediente académico y el alto grado de interés que muestran por el deporte, ya que practican de forma habitual alguno de los deportes elegidos en este estudio. Estos fueron natación, baloncesto, kárate, aeróbic, esquí, atletismo, equitación y tenis. Se ha evitado escoger el fútbol ya que se pudieron observar grandes conocimientos en este deporte debido a su gran difusión, tanto en la práctica del alumnado como en los medios de comunicación, que lo consolida como un fenómeno de masas.

A cada alumno de 1º de Bachillerato se le encargaron dos deportes: el primero el que habitualmente practica; y el segundo uno desconocido sobre el que ha tenido que investigar, ya que su tarea ha sido la de adaptar los problemas del libro utilizado en 1º de la ESO a los distintos deportes. El criterio de elección para algunas de estas actividades fue que los alumnos

² Datos extraídos de <http://www.ayto-arganda.es>. Consulta 13/03/12.



de 1º de Bachillerato que participaron en la investigación las practicaban de forma habitual, como es el caso de la equitación, el kárate, el aeróbic y el baloncesto. La natación se escogió por el carácter obligatorio de esta asignatura en el centro y el resto de los deportes, tenis, atletismo y esquí por su grado de importancia en la sociedad actual, ya que, según el estudio realizado por García Ferrando (2006), estos están entre los deportes más practicados por los españoles.

Surgieron muchas dificultades a la hora de adecuar los enunciados de los problemas a un nivel inferior ya que, al tratar de introducir demasiados conocimientos en un solo problema, el alumno de 1º de la ESO recibía exceso de información y dejaba de leer el enunciado. Se tuvieron que revisar uno a uno todos estos ejercicios antes de plantearlos en la clase de matemáticas, y de esta labor se encargó el equipo docente de la asignatura de Matemáticas del que forma parte la autora.

Hipótesis

En el presente estudio, llamaremos hipótesis nula a la igualdad entre medias del número de respuestas acertadas en el cuestionario inicial y el número de respuestas acertadas en el cuestionario final. Si $p < 0,05$, se rechaza esta hipótesis y esto supondría que hay diferencias significativas en el número de respuestas acertadas. Por el contrario, si $p > 0,05$ no existirían diferencias y habría que aceptar la hipótesis nula de igualdad entre medias, por lo que podríamos deducir que el alumno no habría adquirido los conocimientos pretendidos.

Sujetos

El grupo experimental está formado por todos los alumnos de 1º de la ESO que asistieron a clase el día 24 de enero de 2011. Todos ellos se ofrecieron voluntariamente a participar en este estudio de cuyo anonimato y procedimiento fueron anteriormente informados.

Sin embargo, al tratarse de una actividad integrada dentro de la asignatura de matemáticas, se les solicitó el nombre y no se pidió la autorización paterna.

La edad de este colectivo varía entre los 12 y 13 años, ya que, todos ellos nacieron entre los años 1997 y 1998. Colaboraron 86 alumnos, de los cuales 45 son chicos y 41 chicas.

Herramientas

La hoja de cálculo empleada para el análisis de los datos obtenidos ha sido Excel. Para ello se ha creado una tabla en la que se han recogido y organizado todos los datos de los alumnos y, sobre éstos, se han realizado los cálculos necesarios para la obtención de las medidas necesarias en este estudio.

Debido a que esta información debe ser obtenida dentro de las clases de matemáticas, el instrumento más adecuado es el cuestionario (Silverman y Subramanian, 1999; Thomas y Nelson, 2007), al tratarse de un instrumento de fácil aplicación que conlleva a su vez un espacio de tiempo corto para completarlo (ver Anexo 1; ver Cuestionario con soluciones en Anexo 2).

Variables

Las variables de este estudio serán las 24 preguntas cerradas que se formulan en el cuestionario que rellenarán los alumnos:

Tabla 2. Relación de deportes e ítems.

DEPORTES	ITEMS
Aeróbic	2, 3, 5, 6
Equitación	7, 8, 17, 22
Esquí	4, 18
Tenis	9, 15, 16
Atletismo	1, 20
kárate	10, 11, 12, 13, 24
Baloncesto	14, 19
Natación	21, 23

Otros dos ítems se corresponden con dos preguntas abiertas sobre los deportes más conocidos por el alumno. En el primero se pregunta por los deportes que practica el alumno y en el segundo por los que sigue en los medios de comunicación. Estos ítems se añadieron tras observar una gran diferencia de conocimientos en el alumnado según el deporte y lo que se pretendía era saber en qué deportes adquirían conocimientos que no tuvieran previamente. Para ello también se tomaron datos de los deportes más practicados en el término municipal del centro objeto de estudio (Tabla 6).

El número de preguntas por deporte es inversamente proporcional a la cultura del alumno en dicho deporte con la idea de tratar de mejorar los conocimientos del



alumno en las actividades físicas menos conocidas.

Procedimiento

Inicialmente se desarrolló un planteamiento de este estudio, que consistía en exponer una secuencia apropiada de pasos a seguir: en la primera fase se diseñaron los problemas de las unidades didácticas de “Proporcionalidad” y “Lenguaje algebraico”; en la segunda fase se desarrolló el cuestionario de 24 preguntas cerradas y 2 abiertas, asegurándonos de que las 24 tenían su respuesta dentro de los nuevos problemas adaptados. El cuestionario se rellenó en unos 10 minutos de la clase de matemáticas con la idea de saber los conocimientos iniciales desde los que partía nuestro grupo experimental. Estos alumnos tienen 5 horas de matemáticas a la semana, y durante un mes aproximadamente se les explicaron las unidades didácticas de “Proporcionalidad” y “Lenguaje Algebraico”, haciendo más hincapié en esta última debido a su importancia curricular. Durante este mes los cuatro profesores del departamento de matemáticas fueron alternando, en los días que se dedican a revolver problemas, enunciados del libro y enunciados adaptados para esta investigación. Esta adaptación fue realizada por los alumnos de bachillerato y revisada por el equipo de profesores de matemáticas del centro. Ya acabadas las explicaciones pertinentes y habiendo examinado al alumnado, se les volvió a administrar el mismo cuestionario con la idea de saber si el alumno había adquirido los conocimientos pretendidos. Se les pidió la participación en este estudio, informándoles de la finalidad de la investigación y rogándoles la mayor sinceridad a la hora de rellenar el cuestionario, dado que sus datos serían tratados de forma totalmente anónima y no serían relevantes para sus calificaciones de la evaluación. Las únicas especificaciones que se les pedían eran el nombre y el curso al que pertenecían, con la idea de crear tablas agrupadas por grupos, sexo y deportes.

Los datos fueron analizados controlando las respuestas en blanco o nulas, excluyéndose de la muestra los sujetos con más del 10% de omisiones.

Análisis estadístico

Excel ha sido la hoja de cálculo empleada para el análisis estadístico de los datos obtenidos ya que, con esta herramienta, se obtienen fácilmente estadísticos y medidas que resumen y caracterizan una o varias variables conjuntamente. Se han realizado los

cálculos necesarios para la obtención de las medias, las desviaciones típicas y la t de Student para dos muestras, sobre las tablas de datos en las que se recogieron las respuestas de los alumnos.

RESULTADOS

La técnica más conveniente para esta investigación es emplear la prueba t de Student para dos muestras. La idea es comparar los conocimientos iniciales del alumnado con los adquiridos después de realizar las sesiones de problemas.

Como se puede observar, solo hay dos preguntas donde el número de respuestas correctas se ha mantenido constante en el cuestionario inicial y final. En el resto se ha producido un aumento de respuestas correctas, aunque no en todas se han obtenido diferencias significativas.

Tabla 3. Nivel de significación de los resultados obtenidos (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS DEL CUESTIONARIO INICIAL	RESPUESTAS CORRECTAS DEL CUESTIONARIO FINAL	DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
Atletismo 1	79,06%	81,39%	NO
Atletismo 2	18,60%	25,58%	NO
Aeróbic 1	38,37%	89,53%	***
Aeróbic 2	17,44%	43,02%	***
Aeróbic 3	54,65%	65,11%	NO
Aeróbic 4	38,37%	38,37%	NO
Esquí 1	39,53%	81,39%	***
Esquí 2	47,67%	58,14%	NO
Equitación 1	5,81%	18,60%	**
Equitación 2	37,21%	70,92%	***
Equitación 3	29,07%	65,11%	***
Equitación 4	52,32%	55,81%	NO
Tenis 1	39,53%	47,67%	NO
Tenis 2	50%	70,93%	**
Tenis 3	51,16%	51,16%	NO
Kárate 1	34,88%	54,65%	**
Kárate 2	18,60%	39,53%	**
Kárate 3	48,83%	68,60%	**
Kárate 4	69,76%	84,88%	*
Kárate 5	13,95%	27,95%	*



Baloncesto 1	53,48%	67,44%	NO
Baloncesto 2	82,55%	87,20%	NO
Natación 1	81,39%	82,55%	NO
Natación 2	62,79%	73,25%	NO

La mejora del conocimiento no es significativa en baloncesto, natación y atletismo; se ha observado un incremento significativo en el 100% de los ítems referidos a kárate, el 75% de los de equitación, el 50% de los de aeróbic y esquí y el 33% de los de tenis.

Las tablas que se muestran son los resultados correspondientes a las respuestas a las 2 preguntas abiertas realizadas a los estudiantes: deportes que practican (Tabla 4) y deportes que siguen por TV (Tabla 5). Como se puede observar la gran mayoría ve el fútbol en la TV, más del 87%, y alrededor de un 55% lo practican.

Tabla 4. Deportes practicados.

FUTBOL	54,65%
NATACIÓN	31,40%
BALONCESTO	17,44%
TENIS	16,28%
KÁRATE	8,14%
RÍTMICA/MODERNO	8,14%
ATLETISMO	6,98%
NO PRACTICA	6,98%
EQUITACIÓN	3,49%
ESQUÍ	1,16%

Tabla 5. Deportes seguidos por TV.

FUTBOL	87,21%
TENIS	47,67%
BALONCESTO	41,86%
NATACIÓN	13,95%
ATLETISMO	10,47%
NINGUNO	6,98%
RÍTMICA/MODERNO	5,81%
ESQUÍ	4,65%
EQUITACIÓN	4,65%
KÁRATE	2,33%

Los deportes más practicados en este término municipal son los que se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Datos facilitados por el personal del polideportivo del Ayuntamiento, la Escuela de Fútbol, el Club de Baloncesto y el Club de Atletismo en el mes de marzo del 2011.

DEPORTES	Nº DE PRACTICANTES
Piscina	600
Fútbol	357 (Escuela de Fútbol)
Tenis	340
Spinning	230
Pilates	220
Baloncesto	200 (Club de Baloncesto)
Aquaerobic	200
Aeróbic	100
Atletismo	100
Step	88
Yoga	62
Padel	60

El club de atletismo asegura que, aunque haya 100 socios, alrededor de 400 personas del municipio practican atletismo de forma habitual en estas mismas instalaciones. Sabemos de la existencia de otros clubes de fútbol de los que no tenemos números. Y tampoco se ha podido obtener el número de practicantes de kárate en el municipio, pero podemos asegurar que este deporte tiene gran importancia en este término municipal ya que cuenta con un club y un gimnasio de kárate, propiedad de dos de los mayores karatekas españoles de todos los tiempos. El club de baloncesto cuenta con un grupo referente en la zona y cualquiera de los restantes deportes se puede practicar en las 5 instalaciones deportivas con las que cuenta el municipio.

Tabla 7. Porcentajes de las respuestas acertadas.

DEPORTES	PORCENTAJES INICIALES	PORCENTAJES FINALES
Atletismo	48,83%	53,49%
Aeróbic	37,21%	59,01%
Esquí	43,60%	69,77%
Equitación	31,10%	52,62%
Tenis	40,33%	56,60%
Kárate	37,21%	55,12%
Baloncesto	68,02%	77,33%
Natación	72,09%	77,91%



Observamos el alto conocimiento del que parten los alumnos en los deportes de baloncesto y natación: 68% y 72% respectivamente han contestado correctamente a las preguntas sobre estos deportes, por lo que se hace más difícil conseguir esa mejora significativa que buscábamos. El bajo conocimiento del que parten en equitación, aeróbic y kárate hace que se disparen las cifras en estos deportes.

El máximo número de respuestas correctas posibles es 2064 (24 preguntas x 86 alumnos), de las cuáles obtuvieron 916 respuestas correctas en el cuestionario inicial y 1246 en el cuestionario final. En las siguientes tablas se muestran las respuestas acertadas.

Tabla 8. Media de las respuestas acertadas agrupadas por sexo (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

SEXO	Porcentaje de respuestas acertadas en el cuestionario inicial	Porcentaje de respuestas acertadas en el cuestionario final	Nivel de significación
HOMBRES	46,96%	61,50%	***
MUJERES	41,58%	59,17%	***

En esta tabla se puede observar que las alumnas parten de un nivel inferior de conocimientos, ya que tienen un porcentaje de respuestas correctas del 41,58%, que es menor que el porcentaje del que parten los alumnos, 46,96%. Pero en el cuestionario final se advierte la semejanza de los porcentajes entre alumnos y alumnas, por lo que vemos que este estudio ha conseguido equiparar conocimientos entre sexos.

Tabla 9. Media de las respuestas acertadas agrupadas por grupo (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

GRUPO	Porcentaje de respuestas acertadas en el cuestionario inicial	Porcentaje de respuestas acertadas en el cuestionario final	Nivel de significación
1ºA	46,29%	61,17%	***
1ºB	48,79%	66,67%	**
1ºC	40,17%	54,83%	***
1ºD	44,17%	61,00%	***

Por grupos también podemos observar diferencias entre clases, consiguiendo resultados más óptimos en 1ºB y mejorables en 1ºC en el cuestionario inicial,

desigualdades apenas apreciables en el cuestionario final, aunque, como vemos, siguen sobresaliendo los resultados obtenidos en 1ºB, con el 66,67% de respuestas correctas.

DISCUSIÓN

Estudios como el de Conde et al. (2009), Gadivia (2003) y Pozo (1994) apoyan la transversalidad de la enseñanza, pero desde un punto de vista teórico. No se han encontrado, sin embargo, investigaciones en las que tales teorías hayan sido aplicadas de forma práctica en sujetos, apoyando o contradiciendo las mejoras que esta globalización de las distintas disciplinas podría producir en los alumnos. Esto es lo que se ha intentado probar en el presente estudio.

El método de aprendizaje basado en problemas ha sido investigado en la enseñanza universitaria (Exley y Dennis, 2007; Prieto, 2006 y Benito y Cruz, 2005 entre otros), quedando demostrado que ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias mejorando así la calidad del aprendizaje en aspectos muy diversos (Barrows, 1986; UPM, 2008). Se propone esto mismo para los alumnos de Secundaria y Bachillerato.

Los resultados demuestran que los grupos experimentales han aumentado sus conocimientos en el ámbito del deporte, por lo que podemos concluir afirmando la consecución de los objetivos del estudio. Haremos hincapié en los ítems que se podrían mejorar para que aumentara el número de respuestas acertadas.

Se ha considerado importante averiguar el nivel del que parte el alumnado ya que, como se puede observar en la tabla 3, el número de respuestas acertadas en algunos de los deportes ya es una cifra bastante elevada antes de iniciar este estudio.

Es reseñable fijarse en los resultados de la natación, ya que es un deporte que practican todos en el instituto por estar incluida en la asignatura de educación física de forma obligatoria, pero solo un 31% lo ha mencionado como deporte integrado en sus hábitos por lo que observamos que juega un papel importante la subjetividad del alumnado.



Atletismo

Los resultados obtenidos en este deporte no han sido del todo satisfactorios debido (como se puede observar la tabla 3) a estas observaciones:

- El número de aciertos del ítem 1 en el cuestionario inicial ya fue muy alto 79,06% y mejoró a 81,39%. Hemos observado que, si el ítem ya tiene un nivel elevado de respuestas acertadas, incrementar sus aciertos resulta más complicado.

- El número de aciertos del ítem 2 fue realmente bajo (18,60%) en el cuestionario inicial y en el final lo siguió siendo, (25,58%) porque se trataba de datos muy específicos, medidas muy concretas que el alumno no fue capaz de recordar. Seguramente, datos más genéricos o menos precisos habrían sido más adecuados para los objetivos de nuestra investigación.

Aeróbic

En este deporte se observan mejoras en el 50% de los ítems. El 1 y 2 tiene altos niveles de significación que podríamos explicar por la aplicación práctica realizada en clase mediante el uso de una canción para aprender los conceptos musicales. Apoyar nuestros problemas con una base más práctica aumentó el estímulo del alumno consiguiendo resultados más altos.

En los ítems 3 y 4 reiteramos lo dicho en la 2ª pregunta de atletismo: fueron datos demasiado específicos y difíciles de recordar.

Kárate

Como hemos mencionado, hubo mejoras en kárate en el 100% de los ítems. Cuatro de estos ítems también eran datos muy específicos pero, en este caso, el alumno sí ha sido capaz de recordarlos, puede ser que por el interés de la temática tratada. Despertó la curiosidad en el alumno saber si se podía o no marcar una patada en la cabeza o en el tronco y saber cuántos puntos vale.

Baloncesto y Natación

No hubo mejoras significativas en ninguno de estos dos deportes porque el alumno ya partía de unos conocimientos muy elevados. Como hemos dicho, los alumnos practican natación en el instituto y es uno de los deportes más practicados como se puede observar en los datos de la zona. También el baloncesto es de

los más practicados y, además, es uno de los más seguidos por TV.

Tenis

Los resultados de dos de los ítems de este deporte no son significativos debido a la concreción de los datos, pero las diferencias en el tercero sí han sido significativas. Entendemos que esto puede ser por la curiosidad de la pregunta, ya que los alumnos no imaginaban que había 6 formas de golpear la pelota en tenis y esto llamó su atención cuando estaban resolviendo el problema. Suscitar su curiosidad es importante de cara a lograr nuestros objetivos.

Equitación

En esta actividad física sí se han conseguido buenos resultados. En 3 de los 4 ítems se ha mejorado significativamente el número de respuestas acertadas. No pudiendo concretar la explicación de la pregunta que no ha alcanzado el nivel de significación, suponemos que este problema, no llamó la atención del alumno.

Esquí

De los dos ítems relativos a este deporte solo uno consiguió alcanzar la mejora pretendida. Como hemos supuesto en casos anteriores, los datos más concretos no han conseguido atraer al alumno.

El objetivo pretendido es acercar al alumno a distintos deportes con la idea de fomentar un estilo de vida saludable y mejorar su calidad de vida practicando alguna actividad física de manera habitual. Propugnamos pues, como una de las medidas que pueden tomar los educadores, el aprovechar el carácter interdisciplinar de las asignaturas ya que, desde otras materias, podemos enseñar a nuestros alumnos hábitos saludables sin perder calidad en la enseñanza.

Nuestro estudio coincide con muchos de los ya mencionados, entre ellos Martínez et al. (2010), Viuda-Serrano et al. (2010) y Ortega et al. (2009), en que la asignatura de Educación Física es un área curricular idónea para promover hábitos y estilos de vida saludables. Como se requeriría una mayor franja horaria para abarcar toda esta problemática, se presenta otra alternativa de promoción de la actividad físico-deportiva desde otras áreas, opción que hemos constatado adecuada.

Silverman y Subramanian (1999) señalan el



importante papel del docente a la hora de transmitir hábitos y estilos de vida saludables al alumno. Si a estas edades se les enseñan todas las mejoras que la práctica habitual de un deporte pueden producir en su organismo, tanto a corto como a medio y largo plazo, y desde todas las asignaturas se les remarca esta importancia, podríamos reducir el número de enfermedades, y entre ellas la obesidad infantil, que tanto está aumentando en la sociedad española actual debido al gran sedentarismo de nuestros jóvenes.

Como propuesta final se recomienda la organización de conferencias en los institutos para mostrar al alumnado la necesidad de la práctica de deporte de forma habitual y el riesgo que conlleva una vida sedentaria para la salud. El sedentarismo es un gran problema entre nuestros jóvenes al igual que el uso de internet, la anorexia o la bulimia, el sexo, las drogas, la educación vial, etc. De todos estos temas reciben charlas habituales y, en muchos casos, casi de forma anual. La propuesta de este estudio es informar sobre la gravedad del sedentarismo actual y las futuras enfermedades crónicas no transmisibles que este produce a largo plazo en nuestro organismo. Recordemos que es la mayor causa de mortalidad en los países desarrollados. El apoyo del ámbito universitario, desde donde evoluciona la investigación en este campo, sería básico para lograr el éxito de este propósito.

CONCLUSIONES

Como conclusión principal, nuestro estudio demuestra que la asignatura de Matemáticas es una herramienta adecuada para la transmisión de conocimientos del área de la actividad física y el deporte en el primer ciclo de Secundaria, sin perder calidad en la materia.

El método de aprendizaje basado en problemas es fácilmente adaptable a otras materias ya que el objetivo es trasladar cualquier enunciado a lenguaje matemático y obtener el resultado. La actividad física es un tema de interés general que ayuda a captar la atención del alumno y despierta su curiosidad.

Se confirma, por tanto, la idoneidad de proyectos como el descrito para aprovechar en nuestras aulas, y desde cualquier asignatura, las conexiones de las distintas áreas, ya que se observan grandes mejoras en la cultura deportiva del alumnado tras la intervención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486.
2. Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.
3. Benjumeda, R. (2010). La situación actual de la hípica, a debate. *Diario de Jerez*. En <http://www.diariodejerez.es/article/jerez/834276/la/situacion/actual/la/hipica/debate.html>. Consulta 03/03/11.
4. Bisso, D. (2007). Adolescencia y karate. Beneficios de este arte marcial en los adolescentes. *Revista Digital - Buenos Aires* 12(114). En <http://www.efdeportes.com/efd114/adolescencia-ykarate.htm>. Consulta 03/03/11.
5. Blair, S., La Monte, M. y Nichaman, Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 913-920.
6. Blair, S.N. y Morris, J.N. (2009). Healthy Hearts and the universal benefits of being physically active: physical activity and health. *Annals of epidemiology*, 19 (4), 253-256.
7. Blair, S. N., Kohl, H. W., Gordon, N. F., Paffenbarger, R. S. (2006). ¿Cuánta Actividad Física es Buena para la Salud?. *The Annual Review of Public Health*, 13, 99-126.
8. Cerro, F. M. (2006). Conocer el esquí: Su historia. *Lecturas: Educación física y deportes. Revista Digital - Buenos Aires* 11(95). En <http://www.efdeportes.com/efd95/esqui.htm>. Consulta 07/03/11.
9. Chillón, P., Delgado, M., Tercedor, P. y González-Gross, M. (2002). Actividad físico-deportiva en escolares adolescentes. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 1, 5-12.
10. Conde, J., Torre, E., Cárdenas, D. y López, M. (2009). La concepción del profesorado sobre los factores que influyen en el tratamiento interdisciplinar de la Educación Física en Primaria. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 13(5), 11-24.
11. Daley, A.J., Bassi, S., Haththotuwa, H.R., Hussain, T., Kathan, M. y Rishi, S. (2008). Doctor, how much physical activity should I be doing?: how



knowledgeable are general practitioners about the UK Chief Medical Officer's (2004) recommendations for active living to achieve health benefits?. *Public health*, 122(6), 588-590.

12. Exley, K. y Dennis, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior*. Madrid: Narcea.

13. Gadivia, V. (2003). La educación para la salud en los manuales escolares españoles. *Rev. Esp. Salud Pública*, 77(2), 275-285.

14. Fern, A.K. (2009). Benefits of physical activity in older adults. Programming modifications to enhance the exercise experience. *ACSM Health and Fitness Journal*, 13(5), 12-16.

15. Fernández, I., López, B. y Moral S. (2004). *Manual de Aeróbic y Step*. Barcelona: Paidotribo.

16. García Ferrando, M. (2006). Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005). *Revista Internacional de Sociología*, LXIV(44), 15-38.

17. Haskell, W., Lee, I.M., Pate, R., Powell, K., Blair, S.N., Franklin, B., Macera, C., Heath, G., Thompson, P. y Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 1423-1434. Recuperado el 03-03-2011 de <http://www.acsm-msse.org>.

18. Lebrun-Renaud, C. (2006). *Manual práctico de equitación*. Valladolid: Ed. Maxtor, Valladolid.

19. Martínez, A., Romero, C. y Delgado, M. (2010). Factores que inciden en la promoción de la actividad físicodeportiva en la escuela desde una perspectiva del profesorado. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2), 57-75.

20. OMS (2010). Organización Mundial de la Salud. En http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf. Consulta 03/05/11.

21. Ortega, E., Calderón, A., Palao, J.M., Puigcerver, M.C. (2009). Diseño y validación de contenido de un cuestionario sobre la satisfacción, participación y opinión de mejora en las clases de educación física en secundaria. *Revista Wanceulen E.F. Digital*, 5. En <http://www.wanceulen.com/revista/PDF/n5/22.pdf?p>

hpMyAdmin=6e797b98330a177d30bc4cb1260dadfe. Consulta 03/03/11.

22. Parra (2001). *Programa de actividades físicas en la naturaleza y deportes de aventura para la formación del profesorado de segundo ciclo de Secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

23. Pérez, J.A. y Suárez, C. (2005). *Fundamentos y generalidades del baloncesto*. Alicante: Club Universitario, 8-9.

24. Pérez, V.M. (1999). *El cambio de las Actitudes hacia la Práctica Física relacionada con la Salud: una investigación con estudiantes de magisterio especialistas en Educación Física*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.

25. Pflüger, A. (2004). *25 Shotokan Katas*. Barcelona: Paidotribo, 10.

26. Porti, M.C. (2006). *Obesidad infantil*. Buenos Aires: Grupo Imaginador de Ediciones, 5-6.

27. Pozo, J.I., Puy, M., Domínguez, J., Gómez, M.A. y Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.

28. Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64 (124), 173-196.

29. Silverman, S. y Subramanian, P. R. (1999). Student attitude toward education and physical activity: a review of measurement issues and outcomes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19, 97-125.

30. Thomas, J. R. y Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.

31. Torres, G. y Carrasco, L. (2005). *Tenis en la escuela*. Barcelona: INDE, 13-21.

32. Tous, J. (2000). *Reglamento de baloncesto comentado*. Barcelona: Paidotribo, 35.

33. UPM (2008). Universidad Politécnica Madrid. En http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf. Consulta 14/03/12.

34. Viuda-Serrano, A., González-Millán, C. y Pérez-González, B. (2010). *Obesity Prevention through Physical Activity in School-Age Children and Adolescents*. En <http://www.olympic.org/Assets/>



Sport_for_all/2-CamiloJoseCelaUniversityStudy-preventionofobesity-final-en.pdf. Consulta 03/07/11.

35. Warburton, D., Nicol, C. y Bredin, S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, 174(6), 801-809.

36. Wissel, H. (2002). *Basketball. Steps to Sucess*. Barcelona: Paidotribo, 5-7.



ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario.

Cuestionario

NOMBRE Y APELLIDOS:	CURSO:	
1. Marca con un círculo las 3 disciplinas del atletismo: a. Pesas b. Saltos c. Carreras d. Free Stile e. Lanzamientos	9. ¿Cuánto miden los lados de una pista de tenis aproximadamente? a. 30, 60 b. 120, 10 c. 50, 20 d. 12, 24	18. Marca con una x el esquiador español más importante: a. Alejandro Sanz b. Miguel Indurain c. Fco. Fernández Ochoa d. Ricky Rubio
2. ¿Cuántos beats hay en una frase musical? a. 2 beats b. 8 beats c. 120 beats d. 15 beats	10. ¿Qué tamaño tiene un tatami de competición de karate? a. 18m de lado b. 8m de lado c. 3m de lado d. 27m de lado	19. Marca con una x el jugador de baloncesto español más importante: a. Ricky Rubio b. Miguel Indurain c. Fco. Fernández Ochoa d. Alejandro Sanz
3. ¿Y en un bloque musical? a. 36 beats b. 24 beats c. 32 beats d. 16 beats	11. ¿Cuánto puntúa una patada marcada en la cabeza? a. No está permitido b. 10 puntos c. 3 puntos d. 14 puntos	20. Marca con una x el número de km. de una marcha atlética: a. 12, 40 b. 30, 60 c. 30, 50
4. ¿Cómo se llama el ticket que pagues al entrar en una estación de esquí? a. Arousal b. Forfait c. Four-fighters d. Ticket	12. ¿Y en el tronco? a. No está permitido b. 2 puntos c. 17 puntos d. 24 puntos	21. Marca con una x al nadador: a. Ricky Rubio b. Miguel Indurain c. Michael Phelps d. Alejandro Sanz e. Fco. Fernández Ochoa
5. Si una sesión de aeróbic dura una hora, ¿sobre cuántos minutos durará el calentamiento? a. 10-12 minutos b. 30-40 minutos c. 2-5 minutos d. No se calienta	13. ¿Cuánto dura un combate de karate si no hay empate? a. 10 minutos b. 15 minutos c. 2 minutos d. Nada, porque se suspende el combate	22. Marca con una x 2 modalidades de equitación: a. la gallinita ciega b. el polo c. la doma clásica d. el galope
6. ¿Cuál es la velocidad de la música en la coreografía de una sesión de aeróbic? a. 90-100 bpm b. 130-140 bpm c. 215-240 bpm d. 180-230 bpm	14. ¿Cuántos jugadores en total hay en un equipo de baloncesto? a. 7 b. 10 c. 12 d. 17	23. Marca con una x la prueba de natación: a. 8000 estilos b. 4x100 relevos c. 400 estilos d. 4x7000 relevos
7. Marca con una x los 3 colores de caballo: a. De capa castaña b. De capa morena c. De capa apalosa d. De capa oscura e. De capa caída f. De capa torda	15. ¿De cuántas formas se puede golpear la pelota en el tenis? a. 2 b. 6 c. 12 d. 12	24. ¿Qué es una kata? a. Una prueba de vinos b. Material de esquí c. Una raza de caballo d. Una secuencia de movimientos preestablecidos
8. El pupillage es... del caballo. a. el mantenimiento b. la doma c. el entrenamiento d. la comida	16. ¿Cuántos juegos equivalen a un set? a. 12 b. 3 c. 6 d. 32	
	17. Marca con una x las 3 razas de caballos: a. Tordo b. Árabe c. Vivaz d. Español e. Alemán	

ANEXO 2. Cuestionario con respuestas correctas.

Cuestionario

NOMBRE Y APELLIDOS:	CURSO:	
1. Marca con un círculo las 3 disciplinas del atletismo: a. Pesas b. Saltos c. Carreras d. Free Stile e. Lanzamientos	9. ¿Cuánto miden los lados de una pista de tenis aproximadamente? a. 30, 60 b. 120, 10 c. 50, 20 d. 12, 24	18. Marca con una x el esquiador español más importante: a. Alejandro Sanz b. Miguel Indurain c. Fco. Fernández Ochoa d. Ricky Rubio
2. ¿Cuántos beats hay en una frase? a. 2 beats b. 8 beats c. 120 beats d. 15 beats	10. ¿Qué tamaño tiene un tatami de competición de karate? a. 18m de lado b. 8m de lado c. 3m de lado d. 27m de lado	19. Marca con una x el jugador de baloncesto: a. Ricky Rubio b. Miguel Indurain c. Fco. Fernández Ochoa d. Alejandro Sanz
3. ¿Y en un bloque? a. 36 beats b. 24 beats c. 32 beats d. 16 beats	11. ¿Cuánto puntúa una patada marcada en la cabeza? a. No está permitido b. 10 puntos c. 3 puntos d. 14 puntos	20. Marca con una x los 3 aires de un caballo: a. Doma clásica b. Paso c. Trot d. Galope e. Salto f. Polo
4. ¿Cómo se llama el ticket que pagues al entrar en una estación de esquí? a. Arousal b. Forfait c. Four-fighters d. Ticket	12. ¿Y en el tronco? a. No está permitido b. 2 puntos c. 17 puntos d. 24 puntos	21. Marca con una x al nadador: a. Ricky Rubio b. Miguel Indurain c. Michael Phelps d. Alejandro Sanz e. Fco. Fernández Ochoa
5. Si una sesión de aeróbic dura una hora, ¿sobre cuántos minutos durará el calentamiento? a. 10-12 minutos b. 30-40 minutos c. 2-5 minutos d. No se calienta	13. ¿Cuánto dura un combate de karate si no hay empate? a. 10 minutos b. 15 minutos c. 2 minutos d. Nada, porque se suspende el combate	22. Marca con una x 2 modalidades de equitación: a. la gallinita ciega b. el polo c. la doma clásica d. el galope
6. ¿Cuál es la velocidad de la música en la coreografía de una sesión de aeróbic? a. 90-100 bpm b. 130-140 bpm c. 215-240 bpm d. 180-230 bpm	14. ¿Cuántos jugadores hay en un equipo de baloncesto? a. 7 b. 10 c. 12 d. 17	23. Marca con una x la prueba de natación: a. 8000 estilos b. 4x100 relevos c. 400 estilos d. 4x7000 relevos
7. Marca con una x los 3 colores de caballo: a. De capa castaña b. De capa morena c. De capa apalosa d. De capa oscura e. De capa caída f. De capa torda	15. ¿De cuántas formas se puede golpear la pelota en el tenis? a. 2 b. 6 c. 12 d. 12	24. ¿Qué es una kata? a. Una prueba de vinos b. Material de esquí c. Una raza de caballo d. Una secuencia de movimientos preestablecidos
8. El pupillage es... del caballo. a. el mantenimiento b. la doma c. el entrenamiento d. la comida	16. ¿Cuántos juegos equivalen a un set? a. 12 b. 3 c. 6 d. 32	
	17. Marca con una x las 3 razas de caballos: a. Tordo b. Árabe c. Vivaz d. Español e. Alemán f. Rocinante	

ANEXO 3. Problemas Tema 7: “Proporcionalidad”.

Problemas "Proporcionalidad"

NOMBRE Y APELLIDOS:	CURSO:
1. En los juegos olímpicos del 2008 participaron 40 atletas de todos los países, si el 85% consiguió al menos una medalla. Averigua: a) ¿Cuántos atletas ganaron al menos una medalla? b) ¿Cuántos atletas no ganaron ninguna medalla? (Sol: a) 34, b) 6)	8. Si dedicamos 15 minutos a la semana a entrenar katas (secuencia de movimientos preestablecidos) en la clase de Karate, habremos practicado 33 katas. ¿Cuántas practicáramos si dedicásemos 20 minutos a la semana? (Sol: 44)
2. En una marcha atlética de 50 Km llegaron hasta el final ocho deportistas, el 80% de los participantes. ¿Cuántos participaron en esta marcha atlética? (Sol: 10)	9. La plantilla del Real Madrid de baloncesto, como la de cualquier equipo, está compuesta por 12 jugadores. Si antes del partido contra el Unicaja se lesiona el 25% de la plantilla, ¿Cuántos jugadores podrán jugar el partido? (Sol: 9)
3. Un aficionado al esquí pagó el ticket para entrar a la estación de esquí (forfait) y el alquiler de los esquís. Entre las dos cosas, pagó un 25% más del coste del forfait. Si pagó 45€ por todo, ¿Cuánto costó el forfait? (Sol: 36)	10. Seis juegos en tenis equivalen a 1 set. ¿Cuántos sets equivalen a 30 juegos? (Sol: 5)
4. El cronómetro para medir el tiempo de un esquiador señala siempre un 20% más del tiempo real. ¿En qué tiempo recorrió 100m, si el cronómetro marcaba 96seg.? (Sol: 76.8)	11. El jugador de baloncesto Ricky Rubio, tiene las siguientes estadísticas: por cada diez tiros encastados, 3 son triples, 5 son canastas de dos y 2 son tiros libres. Si anotó en el Mundial 72 puntos de triple, ¿Cuántos puntos sumó por tiros libres? ¿Y por canastas de dos? (Sol: 16 y 80)
5. Para realizar un bloque de una coreografía para una sesión de aeróbic se necesitan 4 frases musicales de 8 beats cada una. ¿Cuántos beats hay en un bloque? (Sol: 32)	12. En un concurso de doma clásica el 1er premio son 45.000 euros. Si el premio disminuye a la mitad en cada posición, ¿en qué puesto tendré que quedar para ganar el premio de 11.250 euros? (Sol: 3)
6. Si el calentamiento de una sesión de aeróbic dura 12 minutos y se decide reducir un 25% de ese tiempo. ¿Cuántos minutos durará? (Sol: 9)	13. María está aprendiendo a jugar al tenis. Sólo ha ido a 4 clases y ya conoce 2 formas diferentes de golpear la pelota de las 6 que existen. ¿Cuántas formas conocerá cuando haya dado 6 clases? (Sol: 3)
7. Razona en qué casos las magnitudes son directamente proporcionales: a. Número de personas y tiempo que dura la coreografía. (Sol: No) b. Velocidad de la música y tiempo que dura la coreografía. (Sol: Si, pero es inversa) c. Edad del instructor de aeróbic y de sus alumnos. (Sol: No) d. Grado de dificultad de la coreografía y nivel de los alumnos. (Sol: Si) e. Diminución de la grasa corporal y práctica regular del aeróbic. (Sol: Si) f. Apuntarme a un gimnasio para hacer karate 3 días a la semana me sale por 39 € al mes. (Sol: Si) g. En un combate de Karate, marcar una patada en la cabeza vale 3 puntos. (Sol: Si) h. Dos patadas en el tronco vale 4 puntos. (Sol: Si)	14. Si el ganador del Grand Slam (el torneo más importante de tenis) consigue 2000 puntos. ¿Cuántos puntos conseguirá el que quede en el 5º puesto sabiendo que los premios son proporcionales? (Sol: 400)
	15. El pupillage (mantenimiento) de mi caballo de capa castaña (cuerpo marrón y pelo negro) vale 250€. Si todos los caballos valen lo mismo, ¿cuántos cobrarán por mi caballo, el caballo de capa apalosa (con manchas) de mi padre y el caballo de capa torda (blanco) de mi madre? (Sol: 750)
	16. Miriel Belmonte, triple campeona mundial de natación, tenía un record de 2'35 minutos. Si después de entrenar mucho lo baja un 15% ¿Cuál es ahora su record? (Sol: 2)
	17. Si Aschwin Wildeboer (bronze mundial en natación y español) comenzó con un tiempo inicial de 58 segundos y ahora su tiempo actual es de 51 segundos, ¿Cuál sería su tiempo inicial si ahora su tiempo actual es de 49 segundos? (Sol: 55.72)

ANEXO 4. Problemas Tema 8: “Lenguaje Algebraico”.

Problemas "Lenguaje Algebraico"

NOMBRE Y APELLIDOS:	CURSO:
1. Calcula cuánto miden los lados de un tatami con las medidas reglamentarias para una competición sabiendo que es cuadrado y su perímetro mide 32 m. (Sol: 8)	7. Dos aficionados al atletismo deciden hacer una carrera, pero en la que el vencedor sea el que llegue más lejos. El primer aficionado se detiene cuando el segundo le saca una ventaja del triple de la distancia recorrida. Si el primer aficionado llevaba recorrido 6 km, ¿Qué distancia recorrió el segundo aficionado? (Sol: 18)
2. La velocidad de la música en el calentamiento es de 125bpm (beats por minuto). Esta velocidad es 55bpm más rápida que la mitad de la velocidad de la coreografía. Calcula la velocidad de la coreografía. (Sol: 140)	8. Francisco Fernández Ochoa, el mejor esquiador español de todos los tiempos, gastó 1/5 de su dinero en comprarse unas botas de esquí; sabiendo que las botas costaron 20 euros, ¿cuánto dinero llevaba? (Sol: 100)
3. En una competición de karate, el árbitro detiene el combate tres veces: la primera cuando llevan ¼ del tiempo total, la segunda cuando ha transcurrido ½, y la tercera cuando llevan 1/3. Si llevan 1,2 minutos, ¿cuánto dura un combate normal? (Sol: 2)	9. Una pista de tenis para jugar la modalidad doble tiene un perímetro de 72m aproximadamente. ¿Cuáles son sus medidas si la longitud de un lado es el doble que la del otro? (Sol: 12, 24)
4. En un picadero hay el triple de caballos de raza española que de árabe, y el doble de raza alemana que de estos. Si la suma de todos los caballos es de 120, averigua: - ¿Cuántos caballos árabes hay? (Sol: 12) - ¿Cuántos caballos españoles y alemanes hay? (Sol: 36, 72)	10. Las campeonas olímpicas (Australia) de natación tardaron 3,57 minutos en la prueba 4x100 de relevos. Si de ellas una tardó 1/5, otra 1/3 y otra ¼, ¿Cuánto tardó la última? (Sol: 0'77)
5. En una competición de lanzamiento de martillo, el primer competidor lanza el martillo el doble de la distancia que lanzó el segundo. Calcula la distancia que logró cada uno, sabiendo que la suma de las dos distancias es 18m. (Sol: 12, 6) El atletismo contiene un conjunto de disciplinas: saltos, carreras y lanzamientos.	11. ¿Cuántas medallas de bronce tiene el nadador Michael Phelps si, en Atenas 2004, ganó el triple de oro que de bronce y en Pekin 2008 ganó el cuádruple de oro que de bronce sabiendo que, en total, tiene 16 medallas? (Sol: 14, 2)
6. Un esquiador hizo el triple de puntos que otro. Si la suma de los puntajes de los dos es 36, ¿Cuántos puntos tiene cada uno? (Sol: 9, 27)	12. Una amazona que entrena 12 horas a la semana, dedica un tiempo a la doma clásica, el doble de ese tiempo juega al polo, y 1/3 lo dedica a practicar el salto. ¿Cuántas horas dedica a la doma clásica? (Sol: 3,6)