

Propuesta de innovación interdisciplinaria de contenidos de física en las clases de educación física mediante aplicaciones móviles

Innovative interdisciplinary proposal of physics contents in physical education sessions through mobile applications

Javier Basterra Arroyo, Cristina Menescardi Royuela
Universidad de Valencia (España)

Resumen: El objetivo del presente trabajo es implementar un proyecto de innovación interdisciplinaria de contenidos de Física en las clases de Educación Física (EF) mediante aplicaciones móviles (e.g., Wikiloc, Cinemática, Runtastic y Coach's Eye). Para comprobar el grado de adecuación y aplicabilidad de esta propuesta se evaluó la percepción del alumnado y el profesorado de EF y Física con respecto a dimensiones de motivación, utilidad, asentamiento de conocimientos y nexo entre Física y EF. Esta propuesta se realizó en un grupo de 28 alumnos/as de 4º de la ESO y se evaluó la percepción de tres profesores/as de EF y otros tres de Física. Los resultados mostraron que la propuesta fue percibida como altamente motivante, útil, que permite el asentamiento de conocimientos y ayuda a establecer un nexo entre las áreas de EF y Física por los tres agentes implicados en el proyecto (i.e., profesorado de EF, profesorado de Física y alumnado). Se concluye que el proyecto de innovación propuesto es innovador y que ha producido un cambio de mentalidad en el profesorado de cara a la implementación de proyectos similares de cara al próximo curso académico. Por tanto, el profesorado de ambas áreas de otros centros podría considerar la implementación de proyectos similares dados los resultados favorables obtenidos.

Palabras clave: Educación Física, Física, Motivación, Utilidad, Interdisciplinariedad, Secundaria.

Abstract: The objective of this innovation project is to implement an interdisciplinary innovation project of physics contents in Physical Education lessons (PE) by means of mobile applications (e.g., Wikiloc, Kinematics, Runtastic, and Coach's Eye). In order to corroborate the degree of adaptation and applicability of this innovation, students', PE, and Physics teachers' perceptions regarding dimensions of motivation, usefulness, settling of knowledge, and the nexus between physics and PE were assessed. This proposal was realised in a 28-student group from the 4th grade of ESO, as well as the perception of three PE teachers and other three of physics was evaluated. The results showed the present proposal was perceived as highly motivating, useful, that allows the settling of knowledge and helps establishing a link between PE and Physics in the three agents involved in the project (PE and Physics teachers, and students). As a conclusion, the proposed project is innovative and has led to a change of mentality of teachers towards the implementation of similar projects during the following academic year. Therefore, teachers of both areas in other centres could consider the implementation of similar projects as the results obtained are favourable.

Keywords: Physical Education, Physics, Motivation, Utility, Interdisciplinary, Secondary.

Introducción

En los últimos años muchos profesionales que imparten Educación Física (EF) en los centros educativos se alejan cada vez más del paradigma de enseñanza-aprendizaje tradicional a la hora de impartir sus clases, buscando la colaboración con otras áreas (Pino, 2014). Además, desde las últimas leyes educativas, se aboga por una EF más integral, en la que se relacionen con esta área, conocimientos más profundos hacia el mundo físico que nos rodea y las consecuencias de nuestras conductas (López-Pastor & Gea, 2010). En esta reflexión reside la importancia del uso interdisciplinar de las clases de EF, donde no solo se dará un proceso de aprendizaje motriz, sino que este se relacione con la realidad social actual (García, 2011). En este aspecto, la utilización de la interdisciplinariedad en las sesiones de EF puede ser un factor importante, ya que puede hacer llegar al resto de los agentes involucrados en el sistema educativo su relación directa con otros aspectos poco asociados a la EF (Quintero, 2015). Para ello, se ha de tener en cuenta aquellos aspectos formales que definen diferentes áreas o asignaturas y trabajarlas en un mismo marco temporal (e.g., sesión, semana, trimestre). Por lo tanto, el trabajo interdisciplinar requiere del estudio y determinación de los contenidos y objetivos específicos de cada área para hacer propuestas acordes a lo que se debe desarrollar en las diferentes asignaturas a traba-

jar (Aranda & Monleón, 2016).

Una forma de abordar la interdisciplinariedad ha sido mediante el empleo de metodologías activas (Blázquez, 2016), como es el aprendizaje por proyectos (APP), que ha sido llevado a cabo en el área de EF a través de proyectos como *Escuela: comunidad olímpica* (Pino, 2014), o *Desdramaticemos el inglés* donde se busca aunar la expresión corporal y la lengua extranjera (Martín, Solís, & de Durana, 2001). Además, junto con la vertiente metodológica emerge la tecnológica, ya que tal y como señalan algunos autores, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son un elemento facilitador de la metodología y resultan motivantes al alumnado (Díaz, 2013, 2016; León-Díaz, Martínez-Muñoz & Santos-Pastos, 2018; Pulido-González et al., 2016). Ferreres (2011), concluye que el uso de las TIC va en aumento en los últimos años, y que suele utilizarse de forma complementaria, limitada y no integrada en las sesiones. De hecho, y tal y como propone Pastor et al. (2016), el uso requerido de TIC en el marco actual de la EF, puede facilitar varios procedimientos dentro de la enseñanza mediante Apps, clasificando algunas por su utilidad. Uno de los aspectos positivos del empleo de Apps en las sesiones de EF es el aumento de la motivación, ya que facilitan el desarrollo de actividades de una forma más interactiva para el alumnado (Díaz, 2016). Por otro lado, está su utilidad, al estar presentes en muchos aspectos sociales actuales, y que deben ir orientados a una practicidad (Ferreres 2011). Además, y al estar involucrados en el proceso educativo, deben atender al asentamiento de conocimientos facilitados por los docentes en las aulas (Quintero, Jiménez & Area, 2018).

Además, hemos de decir que aunque existen estudios diversos en cuanto a la descripción del uso de las TIC (Baños & Extremera, 2018; Blázquez, 2017; Díaz, 2013; Ferreres, 2011; López-Pastor et al., 2016; Roselló, Fernández & Suárez, 1998), de forma global, y las Apps (Bermejo, 2016; Díaz, 2016; Gallego-Lema, Muñoz-Cristóbal, Arribas-Cubero & Rubia-Avi, 2016; Pulido-González et al., 2016; Quintero, 2015; Quintero et al., 2018), de forma concreta, no se han hallado adaptaciones de estas a metodologías o pedagogías activas. Creemos que esto repercute negativamente en el uso de estas, puesto que, si utilizamos herramientas novedosas mediante procedimientos antiguos, podría existir una asincronía entre las herramientas y procesos utilizados.

En los últimos años se aboga por una programación desde una perspectiva más global e interdisciplinar. No obstante, se observa que las propuestas aúnan contenidos de EF con materias de lenguas (inglés y castellano) (Baños & Extremera, 2018; Bermejo, 2016; Chiva, Isidori & Fazio, 2015) aunque también se encontraron ejemplos de propuestas con los contenidos de Historia (Blázquez, 2016). En este aspecto, no se encuentran referencias que detallen un trabajo interdisciplinar desde la asignatura de Física y la de EF. Por ello, en este trabajo se propone abordar aspectos del día a día del alumnado en las clases de EF utilizando contenidos del área de Física y Química, centrándonos en los aspectos referentes a la Física y empleando las TIC. La unión entre ambas áreas (EF y Física) se encuentra en los conceptos de Física inherentes en las leyes del movimiento de los seres vivos (Aguilar & Gutiérrez, 2000), y que se dan en la vida real en movimientos cotidianos o entrenados. Por tanto, son conceptos relacionados con las actividades que realiza el alumnado y que le permiten aproximarle al mundo físico real que les rodea y, todo ello, mediante metodologías activas e innovadoras, haciendo hincapié en los aspectos críticos que se puedan desarrollar para facilitar una aportación de ideas y apreciaciones referentes a las clases de EF. Además, se tratará de utilizar como herramientas activas Apps para el uso de la información (Díaz, 2013). Para ello, en esta investigación se pretende: (a) evaluar la percepción del alumnado y el profesorado (de EF y Física) con respecto a dimensiones de motivación, utilidad, asentamiento de conocimientos y nexos entre Física y EF tras las sesiones descritas, (b) observar las diferencias y similitudes entre las percepciones de los distintos grupos en cuanto a las dimensiones que se evalúan.

Método

Planteamiento didáctico-experiencia

Esta propuesta se enmarca en la legislación vigente a nivel estatal, la Ley Orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) que a su vez modifica la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (LOE); y el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato. Además, y a nivel autonómico, se atendió al Decreto 87/2015, de 5 de junio, de la Generalitat Valenciana, en el que establece se el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Valenciana. Las sesiones y tareas planteadas contribuyen al trabajo de

contenidos propios de EF y Física simultáneamente. En estas sesiones se relacionaron estos componentes del currículum con aspectos iniciales y finales del proyecto (sesión preparatoria y última), movimiento y aceleraciones (sesión 1, Tabla 2), consumo calórico (sesión 2, Tabla 3), geolocalización (sesión 3, Tabla 4) y videoanálisis (sesión 4, Tabla 5). Dentro de esto, es importante detallar que el proyecto que el alumnado debía llevar a cabo tenía que responder a la siguiente pregunta: ¿cómo puedo darle utilidad a una App en el desarrollo de actividades físicas? Por lo tanto, se dio libertad total al alumnado para expresar sus inquietudes en base a lo planteado en el proyecto a elaborar.

Por otro lado, es importante destacar que este planteamiento se llevó a cabo sólo en las clases de EF, y se realizó dentro de UDD diferenciadas con el objetivo de asentar los conocimientos de Física en diversas aplicaciones de la EF.

Tabla 2.
Sesión interdisciplinar nº 1 de EF y Física.

CONTENIDOS EF	CONTENIDOS FÍSICA
Realización de actividades cooperativas y competitivas encaminadas al aprendizaje de los fundamentos técnicos, tácticos y reglamentarios de los deportes de colaboración-oposición como p.ej. fútbol-sala, balonmano, voleibol, baloncesto, hockey y rugby, y de oposición como deportes de pala y raqueta, etc. Estrategias básicas de los juegos y deportes de colaboración-oposición: participantes, espacio y tiempo de juego y utilización de objetos.	El movimiento. Elementos: sistema de referencia, posición, trayectoria y desplazamiento. Velocidad media e instantánea. Variación de la velocidad: aceleración. Estudio del movimiento: movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Las fuerzas y sus efectos. Naturaleza vectorial de las fuerzas. Composición y descomposición de fuerzas. Las fuerzas y el movimiento. Leyes de Newton. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta.
OBJETIVOS: Comprender el funcionamiento de Apps y elementos de los dispositivos móviles para determinar el movimiento y cuantificarlo. Cuantificar el movimiento en diferentes acciones o roles dentro de una disciplina deportiva, y darle un sentido táctico o situacional. Simplificar las ideas complejas del movimiento realizado en la práctica deportiva a los vectores X, Y y Z. Comprender como se determina el movimiento rectilíneo y con cambios de dirección mediante acelerometría.	
ACTIVIDAD	Tpo MATERIAL
P.I. Explicación de la sesión y uso de las fichas de control, así como el uso de la App "cinemática". Se dividió al alumnado en grupos de 3 personas, donde irán realizando las actividades por turnos. Uno las lleva a cabo y los otros dos componentes registrarán los datos en la ficha de control.	12' Un dispositivo móvil por grupo, con la App descargada. Ficha control.
P.P. Se realizarán las actividades programadas por el profesor dentro de la UD de Ultimate frisbee pero con las siguientes implementaciones: cada componente estará "en juego" el mismo tiempo (8'). Después se registrarán los datos de movimiento (velocidad, aceleración y distancia medias) en la ficha. Y los componentes rotarán en sus roles.	28' Frisbees, conos, teléfonos móviles con la App descargada, ficha control.
V.C. Análisis en las fichas de los datos obtenidos por los componentes de cada equipo, (distancia, aceleración, etc.). Tras esto se hace una pequeña reflexión sobre la tecnología que hace esto posible y sus aplicaciones actuales en deportes y actividades cotidianas.	12' Total 52' Ficha control y pizarra.

Nota: P.I.= Parte inicial, P.P.= Parte principal, V.C.= Vuelta a la calma, Tpo = tiempo.

Tabla 3.
Sesión interdisciplinar nº 2 de EF y Física.

CONTENIDOS EF	CONTENIDOS FÍSICA
Relación de los estilos de vida saludables con la prevención de enfermedades. Práctica habitual de actividad físico deportiva en su vida personal y en el contexto social actual. Análisis crítico de las prácticas que tienen efectos negativos para la salud como los ejercicios contraindicados, el sedentarismo, trastornos de la conducta alimentaria (anorexia, bulimia, dieta desequilibrada), la obsesión por el resultado y el abuso de ejercicio.	Energías cinética y potencial. Energía mecánica. Principio de conservación. Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor. Trabajo y potencia. Máquinas térmicas. El motor de explosión.
OBJETIVOS: Conocer el gasto calórico basal y durante una actividad física. Cuantificar el movimiento y traducir este trabajo a Kcal. Comparar el funcionamiento metabólico de nuestro organismo con el de un motor de combustión. Relacionar estos conceptos con diferentes estilos de vida.	
ACTIVIDAD	Tpo MATERIAL
P.I. Introducción del uso de la App "Runtastic", y se hablará de Kcal, cómo controlarlas y hábitos saludables. Desmentiremos algunos mitos en torno a la dieta guiada solo por Kcal y su relatividad.	12' Teléfono móvil, con la App descargada anteriormente. Ficha control.
P.P. Se realizarán las actividades programadas por el profesor dentro de la UD de Voleibol con las siguientes implementaciones para sacar conclusiones en la última fase. Durante la práctica de las actividades se llevará el teléfono móvil en algún lugar seguro, con la App conectada, para realizar la medición de los pasos y Kcal.	28' Pelotas de voleibol, redes, conos y teléfonos móviles con la App.
V.C. En las fichas se valorará el nº de pasos y se sacarán conclusiones acerca de cómo se calcula el gasto calórico y cómo podría hacerse de forma más adecuada. También utilizaremos la App "contador de calorías", instalada anteriormente y facilitará el cálculo de Kcal a consumir y se buscará una distribución de los alimentos de forma saludable, pero responsable.	12' Ficha control y pizarra.

Nota: P.I.= Parte inicial, P.P.= Parte principal, V.C.= Vuelta a la calma, Tpo = tiempo.

Tabla 4.

Sesión interdisciplinar n° 3 de EF y Física.

CONTENIDOS EF		CONTENIDOS FÍSICA	
Organización y realización de actividades inclusivas y respetuosas con el medio natural: senderismo, orientación. Características de las actividades de adaptación al medio y su riesgo. Diseño y realización de pequeños recorridos utilizando los mapas topográficos y la brújula en carreras de orientación en el medio natural. Técnicas básicas de las actividades realizadas: orientación, regulando el esfuerzo en función de sus posibilidades y promoviendo acciones para preservar el entorno.		El movimiento. Elementos: sistema de referencia, posición, trayectoria y desplazamiento. Velocidad media e instantánea. Variación de la velocidad: aceleración. Estudio del movimiento: movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Las fuerzas y sus efectos. Naturaleza vectorial de las fuerzas.	
OBJETIVOS: Aprender a utilizar sistemas de referencia entendiendo qué información utilizan. Conocer las resultantes de trayectorias por su componente vectorial y como aplicarlo a nuestro movimiento y orientación tanto urbana como en el medio natural.			
ACTIVIDAD	Tpo	MATERIAL	
P.I. Se introducirá la App "Wikiloc" y se mostrará cómo introducir coordenadas en la misma. Se les entregará la ficha de seguimiento y se explicará en qué consiste la sesión.	12'	Teléfono móvil, con la App descargada. Ficha control.	
P.P. Se dividirá al alumnado en grupos de 4 personas. Cada equipo utilizará un dispositivo móvil donde introducirán las coordenadas dadas en la ficha control en la App. Una vez hayan realizado el trayecto hasta estas coordenadas, encontrarán un papel en el punto de destino donde se describirán unas coordenadas nuevas, y deberán volver al punto de inicio. Tras esto, recibirán otro papel que complete las coordenadas a otro punto. Al finalizar 3 tandas obtendrán 3 vectores distintos, los cuales, resultarán en uno el cual indicará un punto final determinado en el mapa.	28'	Ficha control y teléfonos móviles con la App.	
V.C. En las fichas se valorará el vector resultante y si este corresponde con el esperado, reflexionando sobre la importancia de determinar bien un punto en el mapa, especialmente en un entorno natural donde hay factores con incertidumbre (e.g., desniveles, elementos naturales, épocas del año, etc.)	12'	Ficha control y pizarra.	

Nota: P.I.= Parte inicial, P.P.= Parte principal, V.C.= Vuelta a la calma, Tpo = tiempo.

Tabla 5.

Sesión interdisciplinar n° 4 de EF y Física.

CONTENIDOS EF		CONTENIDOS FÍSICA	
Aplicación de las pruebas de valoración de las capacidades físicas para determinar su nivel inicial y su progreso después de un trabajo específico. Realización de actividades competitivas encaminadas al aprendizaje de los fundamentos técnicos de deportes de colaboración oposición como baloncesto, voleibol, etc.		Estudio del movimiento: movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Las fuerzas y sus efectos. Naturaleza vectorial de las fuerzas. Composición y descomposición de fuerzas. Las fuerzas y el movimiento. Leyes de Newton. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centripeta.	
OBJETIVOS: Aprender a analizar el movimiento humano y de móviles que intervienen en diferentes disciplinas deportivas. Aprender a desarrollar conocimiento crítico mediante datos medibles y contrastados. Uso de Apps en un entorno rutinario para una aplicación de conocimientos en física que requieren de reflexión (trayectorias y movimiento de diferentes elementos).			
ACTIVIDAD	Tpo	MATERIAL	
P.I. Se introducirá la App "Proyectiles física" y "coach eye" para mostrar cómo introducir datos en la misma. Se les entregará la ficha de seguimiento y se explicará en qué consiste la sesión.	12'	Teléfono móvil, con la App descargada anteriormente. Ficha control.	
P.P. Se dividirá al alumnado en grupos de 3 personas y realizarán dos actividades distintas: 1ª: Lanzamientos a canasta (3) diferentes a canasta (baloncesto), mientras los otros dos miembros utilizarán la App y la ficha para registrar sus anotaciones. Un tiro será muy directo, con poca parábola, otro con una parábola media (45°) y otro con mucha parábola. 2ª: Cada componente del grupo realizará una carrera de 20m mientras los otros dos componentes lo graban mediante la App "Coach's eye" y registran sus datos en la ficha.	28'	Ficha control y teléfonos móviles con las Apps. Canasata y balones de baloncesto. Conos.	
V.C. En las fichas se valorará qué lanzamientos han sido más efectivos, concluyendo que el más efectivo es el que facilita la entrada a canasta. Además, se hablará de qué tipo de carrera es la más efectiva teniendo en cuenta rendimiento y prevención de lesiones.	12'	Ficha control y pizarra.	

Nota: P.I.= Parte inicial, P.P.= Parte principal, V.C.= Vuelta a la calma, Tpo = tiempo.

Participantes

En este proyecto fue de vital importancia la coordinación entre el profesorado del departamento de Física y Química y EF, asentando la periodización de las sesiones, para tratar los contenidos en las sesiones propuestas en la asignatura de Física y Química y que estas fuesen en consonancia con lo tratado en este proyecto. Los profesores que participaron fueron tres de EF (con al menos 10 años de experiencia) y tres de Física y Química (con al menos 17 años de experiencia). Además, participaron un total de 28 estudiantes de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), los cuales se entendía que tenían las suficientes capacidades como para adquirir los conocimientos propuestos (dado que los contenidos de cursos anteriores se suponen aprendidos), teniendo una familiarización con el uso de Apps (Díaz, 2019) y son más capaces de distinguir las orientaciones que se pretenden trabajar que en niveles anteriores.

Herramientas

Las herramientas básicas para este proyecto fueron las Apps con las que se trabajó en las diferentes sesiones, además de las fichas de sesión del alumnado y profesorado, mediante las cuales se buscaba que el alumnado plasmase con más facilidad aquello aprendido en cada sesión, además de tener constancia de ello para el proyecto que se pidió al finalizar el mismo. Las Apps seleccionadas son gratuitas y al trabajar por grupos, se requiere de un dispositivo móvil cada tres alumnos/as, facilitando el acceso a estas herramientas a todo el grupo y la competencia digital, facilitando la alfabetización digital (Area, M. 2012). Las Apps que se utilizaron fueron las siguientes:

1. Sesión 1. App «Cinemática» desarrollada por Camila Vives y la cual no se ha encontrado en ningún trabajo académico publicado. Mediante esta App se calcularon diferentes variables de movimiento. Además, se utilizaron aquellas pulseras de actividad física disponibles, pulsómetros, o GPS para medir la actividad a introducir en la App Cinemática.

2. Sesión 2. App «Runtastic», desarrollada por Runtastic, la cual se utiliza en la medición de cantidad de actividad física en ESO, permitiendo determinar el consumo calórico teórico (Pulido-González et al., 2016; Quintero et al., 2018).

3. Sesión 3. App «Wikiloc» desarrollada por Wikiloc outdoor, y muy utilizada no solo en nuestras actividades al aire libre cotidianas sino también en el ámbito de la educación. Esta se utilizará para introducir coordenadas y seguir itinerarios (Díaz, 2016; Ferreres, 2011; Gallego-Lema et al., 2016).

4. Sesión 4. «Proyectiles Física», desarrollada por «Fisicamaldonado» de la cual no se han encontrado referencias académicas, con la cual se tratará de describir las trayectorias de balones, y una segunda que será «Coach's Eye» de TechSmith Corporation, utilizada en diversos estudios centrados en el área de la EF, para determinar la técnica de carrera (Baños & Extremera, 2018; Bermejo, 2016; Ferreres, 2011).

Instrumentos

Se construyó un instrumento a partir de un estudio previo (Quintero, 2015) que recogía la importancia de analizar la

Tabla 6.

Rúbrica de calificación de la propuesta para el alumnado.

Esta sesión ha sido aburrida y no me ha gustado como se ha llevado a cabo.	Esta sesión ha sido algo aburrida y me ha gustado poco como se ha llevado a cabo.	Esta sesión ha sido algo divertida y en parte me ha gustado su desarrollo.	Esta sesión ha sido muy divertida y me ha encantado como se ha desarrollado.
Esta sesión ha sido lenta y solo quería que acabase.	Esta sesión ha sido algo lenta y no me ha entretenido.	Esta sesión ha sido algo dinámica y me he entretenido un poco.	Esta sesión ha sido muy dinámica y me he entretenido mucho.
Esta sesión ha sido inútil y no he aprendido nada nuevo.	Esta sesión ha sido poco útil y no he aprendido muchas cosas nuevas.	Esta sesión ha sido algo útil y no he aprendido poco.	Esta sesión ha sido muy útil y he aprendido mucho.
En esta sesión no he tenido información que sirva para mi día a día.	En esta sesión he tenido poca información que sirva para mi día a día.	En esta sesión he tenido algo de información que sirva para mi día a día.	En esta sesión he tenido mucha información que sirva para mi día a día.
En esta sesión no he entendido conceptos de física.	En esta sesión he entendido pocos conceptos de física.	En esta sesión he entendido algunos conceptos de física.	En esta sesión he entendido muchos conceptos de física.
Con esta sesión he confundido conceptos explicados en Física.	Con esta sesión no relaciono conceptos explicados en Física.	Con esta sesión relaciono conceptos explicados en Física.	Con esta sesión he entendido conceptos explicados en Física.
No he visto la relación entre EF y Física en esta sesión.	He visto poca relación entre EF y Física en esta sesión.	He visto algo de relación entre EF y Física en esta sesión.	He visto mucha relación entre EF y Física en esta sesión.
Las asignaturas de EF y Física no tienen nada que ver.	Las asignaturas de EF y Física tienen poco en común.	Las asignaturas de EF y Física tienen algo en común.	Las asignaturas de EF y Física no tienen mucho en común.

motivación, la utilidad y el asentamiento de conocimientos; asimismo, se incluyó un aspecto considerado relevante por los investigadores, como fue el reconocimiento del nexo de unión entre la EF y Física.

Estos ítems fueron dispuestos en escala Likert de 1 a 4, aplicando una puntuación menor cuanto menor asociación a cada dimensión había, y mayor cuanto más se asociaba su percepción de estas en las sesiones. Este se cumplimentó tras la última sesión práctica tanto por el profesorado como por el alumnado (Tablas 6 y 7).

Tabla 7. Rúbrica de calificación de la propuesta por parte del profesorado.

Esta propuesta es aburrida para el alumnado y su estructura no es llamativa para ellos.	Esta propuesta es algo aburrida para el alumnado y su estructura es poco llamativa para ellos.	Esta propuesta es algo divertida para el alumnado y su estructura es algo llamativa para ellos.	Esta propuesta es muy divertida para el alumnado y su estructura es muy llamativa para ellos.
Esta propuesta parece lenta, el alumnado no atenderá.	Esta propuesta parece algo lenta, el alumnado no atenderá mucho.	Esta propuesta parece algo entretenida, el alumnado atenderá parcialmente.	Esta propuesta parece muy entretenida, el alumnado atenderá mucho.
Esta propuesta parece inútil para aplicar nuevos conocimientos.	Esta propuesta parece poco útil para aplicar nuevos conocimientos.	Esta propuesta parece útil para aplicar nuevos conocimientos.	Esta propuesta parece muy útil para aplicar nuevos conocimientos.
Se plantea un uso de conceptos que no hacen referencia al día a día.	Se plantea un uso de conceptos que hacen poca referencia al día a día.	Se plantea un uso de conceptos que algo tienen que ver con el día a día.	Se plantea un uso de conceptos muy relacionados con el día a día.
Los conceptos de Física no están claros.	Los conceptos de Física son poco claros.	Los conceptos de Física son algo claros.	Los conceptos de Física son muy claros.
Se confunde aquello explicado en las clases de Física.	Se puede malentender aquello explicado en las clases de Física.	Se aclara aquello explicado en las clases de Física.	Aclara totalmente aquello explicado en las clases de Física.
No he visto la relación entre EF y Física en esta sesión.	He visto poca relación entre EF y Física en esta sesión.	He visto algo de relación entre EF y Física en esta sesión.	He visto mucha relación entre EF y Física en esta sesión.
El alumnado no verá la relación entre EF y Física.	El alumnado verá levemente la relación entre EF y Física.	El alumnado verá la relación entre EF y Física.	El alumnado verá claramente la relación entre EF y Física.

Análisis de datos

Para analizar los datos recogidos por ambas rúbricas y referentes a los aspectos detallados anteriormente, se diferencié entre los grupos de alumnado y profesorado de EF y de Física y Química (FQ). Cada una de estas dimensiones quedó configurada por 2 ítems. Después, se realizó una media y desviación estándar (SD) por cada grupo. Con estas medidas se realizó una prueba t (con una $p \leq .05$) para cada dimensión, con el fin de obtener la diferencia entre los dos grupos. Además, se determinó el Coeficiente de Correlación de Pearson, con significación cuando $T \geq .75$. El procesado de los datos se realizó en el software Excel (versión Windows 10) de Microsoft. En cambio, los estadísticos T-student y Coeficiente de Pearson (r) se realizaron mediante el software SPSS (Versión 25).

Resultados

Se obtuvieron los siguientes resultados de percepción, diferenciados entre los dos grupos de profesores y el de alumnado por cada ítem por el que se les preguntó (Tabla 1). Podemos observar las diferencias entre grupos (con factor T y significación) y la correlación entre los mismo (valor r). No se dan diferencias significativas ($p = .14$) entre grupos para ninguno de los ítems por los que se preguntó. En cuanto a las correlaciones, se observa una correlación casi perfecta entre los grupos de profesorado para todos los ítems ($T \leq .83$). En cambio, entre los grupos de alumnado y profesorado de EF, se encuentran correlaciones en el ítem 1, referente a

Tabla 1. Resultados por ítem y grupo.

GRUPO VS GRUPO		ÍTEM	DIMENSIÓN	Diferencias		Correlación
		1	MOTIVACIÓN	T	P	R
Alumnado	Profesorado FQ		3.0±0.8 Vs. 3.3±0.6	1.4	.34	.81*
Alumnado	Profesorado EF		3.0±0.8 Vs. 3.3±0.6	2.3	.54	.88*
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.3±0.6 Vs. 3.3±0.6	1.8	.38	1.00*
		2	MOTIVACIÓN			
Alumnado	Profesorado FQ		2.9±.7 Vs. 3.3±.6	2.4	.43	.68
Alumnado	Profesorado EF		2.9±.7 Vs. 4.0±.0	2.1	.74	.48
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.3±.6 Vs. 4.0±.0	1.4	.23	.75*
		3	UTILIDAD			
Alumnado	Profesorado FQ		3.3±.6 Vs. 3.7±.6	2.1	.63	.82*
Alumnado	Profesorado EF		3.3±.6 Vs. 4.0±.0	1.2	.53	.63
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.7±.6 Vs. 4.0±.0	1.5	.34	.83*
		4	UTILIDAD			
Alumnado	Profesorado FQ		3.3±.7 Vs. 3.7±.6	2.2	.67	.76
Alumnado	Profesorado EF		3.3±.7 Vs. 4.0±.0	2	.56	.71
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.7±.6 Vs. 4.0±.0	1.6	.23	.83*
		5	ASENTAM. CONOC.			
Alumnado	Profesorado FQ		2.7±.7 Vs. 3.3±.6	3	.85	.63
Alumnado	Profesorado EF		2.7±.7 Vs. 3.3±.6	2.1	.48	.71
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.3±.6 Vs. 3.3±.6	1.7	.84	.99*
		6	ASENTAM. CONOC.			
Alumnado	Profesorado F		2.8±.7 Vs. 3.3±.6	3.5	.64	.80*
Alumnado	Profesorado EF		2.8±.7 Vs. 3.3±.6	2.7	.75	.72
Profesorado F	Profesorado EF		3.3±.6 Vs. 3.3±.6	1.8	.14	.99*
		7	NEXO FISICA-EF			
Alumnado	Profesorado FQ		3.2±.6 Vs. 3.7±.6	2.2	.76	.69
Alumnado	Profesorado EF		3.2±.6 Vs. 4.0±.0	3.2	.34	.38
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.7±.6 Vs. 4.0±.0	1.3	.56	.91*
		8	NEXO FISICA-EF			
Alumnado	Profesorado FQ		3.1±.7 Vs. 3.7±.6	2.4	.30	.68
Alumnado	Profesorado EF		3.1±.7 Vs. 4.0±.0	2.3	.64	.71
Profesorado FQ	Profesorado EF		3.7±.6 Vs. 4.0±.0	1.2	.86	.91*

Nota: Resultados para cada dimensión por grupos representados por Media±SD, sus diferencias determinadas por T y su significación por p, correlación por R, y la significación positiva de estas por *.

motivación ($r = .81$), el ítem 3, referente a utilidad ($r = .82$) y en el ítem 6, referente a asentamiento de conceptos ($r = .80$). En cuanto a los grupos de alumnado y profesorado de Física, sólo se obtuvieron correlaciones significativas en el ítem 1, referente a motivación ($r = .88$).

También se observa como los menores valores son los establecidos por el grupo del alumnado en todos los ítems (siendo $< 3.3 \pm .7$). En cambio, las mayores valoraciones se observan para el grupo de profesorado de EF, hallando incluso puntuaciones de $4.0 \pm .0$ para los ítems referentes a motivación 2, utilidad 1 y 2, y nexo 1 y 2

En cuanto al grupo de profesorado de FQ, se observan resultados con poca variabilidad por su similitud en las puntuaciones, siendo de $3.3 \pm .6$ para asentamiento de conocimientos 1 y 2, y para motivación 1 y 2. Por otra parte se encontraron valoraciones de $3.7 \pm .6$ para los ítems referentes a utilidad 1 y 2, y para nexo entre EF y Física 1 y 2.

En referencia a la correlación, se observa que casi todos los pareados son significativos ($T \geq .64$), esto denota que todos los grupos tuvieron una percepción muy similar para cada una de las dimensiones. Además, se puede observar que las correlaciones entre grupos de profesores fueron mayores en todas las dimensiones ($r \leq .89$), por lo que se podría decir que los profesores, aun siendo de distintas áreas, tienen una percepción más parecida y homogénea que el alumnado (y con valoraciones más altas). No obstante, esto también podría ser explicado por la diferencia en el número de la muestra. Así pues, se observan puntuaciones bastante altas, por lo que todos los grupos evaluaron de forma positiva las dimensiones referidas en relación a la presente propuesta.

Discusión

Es difícil realizar una discusión en comparación directa con otros trabajos que sean similares, puesto que no se ha encontrado ningún trabajo de componentes iguales tras una

búsqueda bibliográfica sistematizada en bases de datos. Por tanto, este trabajo se considera innovador y a su vez aplicable al área de EF.

En cuanto a los resultados, y teniendo en cuenta la comparación por grupos, se observó que la percepción entre los grupos de alumnado vs. profesorado (de ambas áreas) no es distinta ya que en todas, la comparativa de medias fue de $p \geq 0,34$. En cuanto a la correlación, todas fueron significativas (valores de $r \leq 0,64$); por tanto, hay una gran coincidencia en la percepción tanto intra-grupo (Mukaka, 2012). Además, se observaron mayores diferencias intra-sujeto en el grupo del alumnado que en los dos de profesorado. Esto podrían explicarse por la familiarización que estos agentes presentan a la hora de realizar este tipo de tareas (el profesorado realiza evaluaciones y cuestionarios de forma muy asidua, en cambio el alumnado no tanto). También podría explicarse esta varianza por la implicación del alumnado adolescente a la hora de realizar este tipo de tareas, donde puede ser que el papel de unos pocos repercuta en los valores absolutos finales (Fernández, Rivera, & Figueiredo, 2011).

En los resultados, se encuentra una gran concordancia entre grupos en tanto en cuanto todos los agentes consideran que la propuesta ha sido motivante, útil, permite el asentamiento de los conocimientos y además realza el nexo entre las áreas de EF y Física. Cabe destacar en cuanto a la comparativa, que los grupos del profesorado muestran una percepción máxima o casi máxima en todas las cuestiones analizadas, mientras que es en el grupo de alumnado donde dicha percepción es más variable. Estos resultados podrían deberse a la mala percepción de alumnos/as puntuales, ya que la media del grupo-clase, en general, sigue siendo bastante alta y, por ello, no se dan diferencias entre las medias de los agentes implicados.

En cuanto a los aspectos motivacionales, se encuentran diferentes trabajos que hablan de metodologías similares a las utilizadas en esta propuesta en EF, donde los autores tienen en cuenta el aspecto motivacional para incluir ciertas herramientas TIC (Díaz, 2013; Piñera & Trigo, 1998; Quintero et al., 2018; Salvador, Chiva & Vergaz, 2018). Todas ellas concluyen que la respuesta del alumnado hacia una metodología crítica, APP y mediante TIC en EF resulta muy motivadora para el alumnado. En cambio, no se ha encontrado ninguna referencia que explique este mismo proceso en referencia a la percepción del profesorado experto. Esta última idea es muy relevante, puesto que el profesorado experto al que se le preguntó acerca de la presente innovación creyó conveniente y motivante para su práctica docente diaria la realización de estas sesiones y tipología de aprendizaje y contenidos. Por tanto, tras la aplicación de esta innovación se presupone que se ha conseguido el nivel de profundidad 2 y 3 de la escala de Sparkes (Pastor & Gea, 2010), ya que se abordan cambios de contenidos y presentación de la información (nivel 1), metodológicos al emplear APP y las TIC cuando antes no se realizaba (nivel 2) y de concepciones, al concebirse esta área como un nexo de unión con la Física (nivel 3), pudiendo abrirse la puerta a futuras colaboraciones con otras áreas curriculares.

Dentro de la dimensión de utilidad, se han encontrado altas puntuaciones por parte del alumnado y profesorado. Estos resultados difieren de estudios previos (Roselló et al.,

1998) donde se daban diferencias entre los distintos agentes, dicha diferencia podría explicarse por la distinción del nivel del alumnado, ya que en el trabajo de Roselló et al. (1998) se encuestó al alumnado universitarios. Además, y tal y como se ha explicado anteriormente, el tipo de orientación científica puede extraer conclusiones o resultados distintos. Destacamos los datos obtenidos en esta dimensión, ya que es muy importante que todos los agentes incluidos en este trabajo aportasen valoraciones altas.

Otra dimensión que se estableció fue la de asentamiento de conocimientos. Mediante esta se pretendía entender si se apreció que los conceptos referentes al área de Física se entendieron mejor tras la sesión. Nuevamente, se obtuvieron puntuaciones muy altas, además de similares entre los diferentes grupos. En referencia a esto, diversos trabajos mencionan el asentamiento de conceptos y contenidos como objetivos primordiales en sus objetivos (Blázquez, 2016; Díaz, 2013; Ferreres, 2011; López-Pastor et al., 2002; Mendez, López-Telles & Sierra, 2009; Piñera Cuesta & Trigo, 1998; Pulido-González et al., 2016; Quintero et al., 2018; Salvador et al., 2018). Normalmente, esto se intenta conocer mediante las evaluaciones continuas o finales, pero creemos que es importante tener en cuenta que hay muchos factores que pueden afectar a esto, entre ellos la práctica docente. Por este motivo se incluyó este apartado para determinar la percepción con respecto a esto tanto del alumnado como del profesorado experto.

La última dimensión, fue la de nexo entre Física y EF. Este aspecto lo encontramos indispensable en un trabajo interdisciplinar, al igual que otros autores (Aranda & Monleón, 2016; Baños & Extremera, 2018; Chiva et al., 2015; Piñera Cuesta & Trigo Aza, 1998; Quintero et al., 2018; Salvador et al., 2018). Hasta la fecha sólo hay un trabajo que haya pretendido aunar los contenidos de Física y EF, recientemente publicado (Valverde-Esteve, Lizandra & Menescardi, 2019) donde se aborda dicha unión en el ámbito universitario a través de la asignatura de Biomecánica. No obstante, no se ha encontrado trabajos que exploten la relación existente entre ambas áreas en la etapa de ESO, ni donde se ponga sobre relieve los conocimientos adquiridos durante la carrera en la asignatura de Biomecánica. Los resultados obtenidos muestran que la práctica es muy bien percibida por el profesorado pero el alumnado le otorga una menor puntuación en estos ítems, quizás porque se realizaron 4 sesiones, siendo un período de tiempo corto para que el alumnado se familiarice con dicho nexo. No obstante, encontramos alumnado que sí percibió claramente dicho nexo, por lo que futuros trabajos deberían considerar aumentar el número de sesiones realizadas. Cabe destacar, que el profesorado del área de Física, consideró muy interesante esta propuesta para su puesta en práctica en otros cursos. Esta percepción tiene mayor relevancia teniendo en cuenta las altas valoraciones del profesorado de EF y su interés por realizar en los siguientes cursos aplicaciones didácticas similares. Por esto, la presente innovación podría considerarse como precursora de un cambio en la mentalidad del profesorado de EF y de Física en cuanto a materiales, pedagogías y contenidos a utilizar en las aulas.

En cuanto a las limitaciones del presente trabajo, se debe tener en cuenta que esta propuesta no es reproducible sin

unos conocimientos previos en el campo de la tecnología aplicada al deporte (Díaz, 2013), y cierta familiaridad con el uso de Apps, que facilitaría la agilidad de las sesiones y evitaría la pérdida de tiempo, optimizando el tiempo de compromiso motor. Asimismo, durante la implementación de esta innovación, en ocasiones el ambiente de criticismo perdió protagonismo frente a las herramientas tecnológicas; por ello, cuando se pasó de la fase de actividad al coloquio, llegar a un punto de conversación fluida y sincera resultó complicado. Quizás con un alumnado más mayor esto hubiese sido posible (Roselló et al., 1998), por lo que futuros estudios deberían tenerlo en consideración. No obstante, y tras tener en cuenta los resultados obtenidos, esta propuesta resultó atractiva para los agentes estudiados y en futuras propuestas y/o estudios podrían tenerse en cuenta las limitaciones mencionadas.

Finalmente, quisiéramos señalar que teniendo en cuenta la importancia de desarrollar actividades y planteamientos interdisciplinares, debemos apartarnos de aquellos campos más trabajados (e.g., Lengua o Historia) y realizar actividades globales hacia campos que puedan ser de mayor utilidad al alumnado teniendo en cuenta la evolución social actual (e.g., Tecnología, Física, Matemáticas, Informática). Por lo tanto, y teniendo en cuenta todo lo expuesto, se sugiere una aplicación integral del mismo, pudiendo motivar también al profesorado de cara a un mayor reto docente, por lo que futuros trabajos deberían considerar la implementación del proyecto en su totalidad con el objetivo de observar su relevancia tanto para el alumnado como para el profesorado.

Conclusiones

Concluimos que la presente propuesta resulta altamente puntuada tanto por profesorado como por el alumnado en cuanto a motivación, utilidad, asentamiento de conocimientos y nexos entre las áreas de Educación Física y Física, habiendo una gran concordancia entre estos grupos. Por tanto, el proyecto propuesto es innovador en su forma y en su idea, teniendo en cuenta los aspectos metodológicos y pedagógicos que lo conforman. Además, se ha producido un cambio de mentalidad en los agentes implicados de cara a la implementación de proyectos futuros. Por tanto, el profesorado de ambas áreas podría considerar la implementación de proyectos similares dados los resultados favorables obtenidos, así como el profesorado universitario enseñar a los futuros docentes cómo implementar proyectos interdisciplinares.

Referencias

- Aguilar, M., & Gutiérrez, M. A. (2000). *Biomecánica: la física y la fisiología*. Editorial CSIC-CSIC Press.
- Aranda, P., & Monleón, C. (2016). El aprendizaje basado en proyectos en el área de educación física. *Actividad física y deporte: Ciencia y profesión*, 24, 53-66.
- Area, M., & Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, 19(38), 13-20.
- Aznar Díaz, I., Cáceres Reche, M., Trujillo Torres, J., & Romero Rodríguez, J. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 36(36), 52-57.
- Baños, R., & Extremera, A. (2018). Novedosas herramientas digitales como recursos pedagógicos en la educación física. *EmásF: Revista digital de educación física*, 52, 79-91.
- Bermejo, J. (2016). Propuestas de uso de Apps para la clase de Educación Física por áreas de contenido. *Revista Pedagógica ADAL*, 33, 6-11.
- Blázquez, D. (2016). *Cómo evaluar bien Educación Física*. Madrid: Inde.
- Chiva, Ò, Isidori, E., & Fazio, A. (2015). Educación Física bilingüe y pedagogía crítica: una aplicación basada en el Judo. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 28(3), 110-115.
- Decreto 51/2018, de 27 de abril, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunitat Valenciana. DOGV, 30 de Abril de 2018, num. 8284.
- Díaz, J. (2013). Implementar la enseñanza-aprendizaje de la educación física mediante TICs. *Educación física y deporte*, 31(2), 1056.
- Díaz, J. (2016). *Educación Física: Aprendizaje en acción integrando Mobile Learning, Tablets y Apps*. Recuperado de <http://roderic.uv.es/handle/10550/59072>
- Díaz, J. (2019). Retos y oportunidades de la tecnología móvil en la educación física. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 37(37), 763-773.
- Fernández, R. A., Rivera, F. F., & Figueiredo, M. J. V. (2011). Grado de competencia social y comportamientos antisociales, delictivos y no delictivos en adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(3), 473-486.
- Ferreres, C. (2011). *La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el área de la educación física de secundaria: análisis sobre el uso, nivel de conocimientos y actitudes hacia las TIC y de sus posibles aplicaciones educativas* (Tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili.
- Gallego-Lema, V, Muñoz-Cristóbal, J.A., Arribas-Cubero, H.F., & Rubia-Avi, B. (2016). Aprendizaje ubicuo: Un proceso formativo en educación física en el medio natural. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología y Educación* (15) 69-83.
- 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.
- León-Díaz, O., Martínez-Muñoz, L. F., & Santos-Pastos, M. L. (2018). Análisis de la investigación sobre Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 27-42.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la educación. Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.
- López-Pastor, V.M., García-Peñuela, A., Pérez, D., López, E., Aguado, Monjas, R., & Rueda, M. (2002). Algunas reflexiones sobre educación física y pedagogía crítica. *Re-*

- tos: *Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 2, 29-34.
- López-Pastor, V.M., & Gea, J.M. (2010). Innovación, discurso y racionalidad en educación física. Revisión y prospectiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(38), 245-270. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista38/artinnovacion154.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista38/artinnovacion154.htm)
- Martín, M. M., Solís, A. M., & de Durana, I. L. D. (2001). Desdramaticemos el inglés: propuesta interdisciplinar: educación física (expresión corporal) y lengua extranjera. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 1, 29-36.
- Mendez, A., López-Telles, G., & Sierra, B. (2009). Competencias básicas: sobre la exclusión de la competencia motriz y las aportaciones desde la Educación Física. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 16, 51-57.
- Mukaka, M. M. (2012). A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, 24(3), 69-71.
- Pastor, V. M. L., Brunicardi, D. P., Arribas, J. C. M., & Aguado, R. M. (2016). Los retos de la Educación Física en el Siglo XXI. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 182-187.
- Pino, L.P. (2014). Proyecto interdisciplinar, «escuela: comunidad olímpica». *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 25, 140-143.
- Piñera Cuesta, S., & Trigo Aza, E. (1998). Interdisciplinariedad y EF: una propuesta en la ESO. En *Intervención en conductas motrices significativas* (2ª ed., pp. 655-667). Madrid: Inde.
- Pulido-González, J.J., Sánchez-Oliva, D., Sánchez-Miguel, P.A., González-Ponce, I., & García-Calvo, T. (2016). Proyecto MÓVIL-ÍZATE: Fomento de la actividad física en escolares mediante las Apps móviles. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 3-8.
- Quintero, L. (2015). *El uso de los dispositivos móviles en Educación Física en la etapa de la Enseñanza Secundaria Obligatoria* (Tesis doctoral). Universidad de La Laguna, La Laguna, España.
- Quintero, L., Jiménez, F., & y Area, M. (2018). Claves para la integración y el uso didáctico de los dispositivos móviles en las clases de Educación Física. *Acción Motriz*, 20, 17-26.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 03 de enero de 2015, núm. 3.
- Roselló, E., Fernández, R., & Suárez, E. (1998). Un Ambiente de Aprendizaje Basado en Software para la Enseñanza de Modelos Matemáticos en Ecología: Model-Lab. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 11, 36-42.
- Salvador, C., Chiva, Ò., & Vergaz, J.J. (2018). Percepción del alumnado sobre el uso del método AICLE en Educación Física: Estudio de caso. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 33, 138-142.
- Valverde-Esteve, T., Lizandra, J. y Menescardi, C. (2019). La asignatura de Biomecánica a través del análisis de contenidos digitales: una experiencia innovadora. En: *XARXES-INNOVAESTIC 2019* (pp.264). Alicante: Octaedro. Disponible en: <https://web.ua.es/es/ice/redes-innovaestic2019/publicaciones.html>

