

Situación de aprendizaje en Educación Física y Física y Química: el enfoque interdisciplinar en la LOMLOE

Learning situation in Physical Education and Physics and Chemistry: interdisciplinary work in LOMLOE

Alba Herrero-Molleda, Juan García-López, Ángel Pérez-Pueyo
Universidad de León (España)

Resumen. En la nueva ley educativa se establece con claridad la importancia de llevar a cabo un trabajo interdisciplinar en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, indicando la posibilidad de organizar las diferentes materias en ámbitos, con el objetivo de garantizar el desarrollo integrado de todas las competencias de la etapa desde un enfoque transversal. No es sencillo encontrar propuestas que relacionen diferentes materias desde un enfoque transversal e interdisciplinar, que detallen el trabajo a desarrollar y, además, puedan llegar a integrarse en un ámbito de varias materias. En el presente artículo, se relacionan las materias de Educación Física y Física y Química. En la primera, se trabajarán actividades en el medio natural, en concreto el franqueamiento de obstáculos y la cabuiería, posibilitando el desarrollo cooperativo de acciones de servicio a la comunidad en la que se apliquen medidas de seguridad. Por otra parte, en Física y Química se plantea un trabajo de fuerzas y poleas que servirá de nexo de unión con el realizado en Educación Física, y que permitirá al alumnado formular hipótesis y demostrar, a través de la experimentación científica, los razonamientos del pensamiento científico. Por lo tanto, el principal objetivo del presente artículo es desarrollar una propuesta de trabajo interdisciplinar donde el aprendizaje adquirido y vivenciado en las clases de cabuiería en Educación Física ayude al alumnado a comprender mejor los saberes básicos relacionados con las fuerzas y las poleas en Física y Química, llevando a cabo un aprendizaje competencial.

Palabras clave. Interdisciplinariedad, Educación Secundaria Obligatoria, actividades físicas realizadas en entornos naturales, cabuiería, Estilo Actitudinal.

Abstract. The new Spanish educational law establishes the importance of cross-curricular learning in secondary education, pointing out the possibility of organizing subjects by fields, with the aim of guaranteeing the integral development of all competencies. Nowadays there are only a few, fully detailed, cross-curricular learning proposals, that can be developed in different subjects adopting a transversal approach. Physical Education and Physics and Chemistry are the subjects chosen for the interdisciplinary work developed in this work. Physical Education will focus on outdoor recreational activities, specifically knot-tying and ropes courses, allowing the development of community services related to security measures. These activities will serve as a link between the two areas, as the Physics and Chemistry lessons will focus on the basic concepts of forces and pulleys. All of the above will allow the students to formulate hypothesis and to demonstrate, through scientific experimentation, the scientific thinking. Therefore, the main aim is to develop an interdisciplinary work in which a competency-based learning is implemented, where the knowledge acquired in the knot-tying Physical Education lessons may be useful to achieve a better understanding of the basics of forces and pulleys learned in Physics and Chemistry.

Keywords. Interdisciplinarity, Secondary education, outdoor recreational activities, knot-tying, attitudinal style.

Fecha recepción: 22-06-22. Fecha de aceptación: 04-10-22

Alba Herrero-Molleda

aherm@unileon.es

Introducción

La Ley Orgánica para la Mejora de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) (Ley Orgánica 3/2020) ha traído consigo una serie de cambios significativos en el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Uno de los aspectos más relevantes, y eje de esta nueva ley, es la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) especificados por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Montero-Caro, 2021). Este enfoque tan transversal, sobre el que se desarrolla un diseño curricular donde las competencias clave finalmente se alinean con las establecidas en el resto de Europa, marca un nuevo punto de partida para el sistema educativo español. En este sentido, entre los 17 objetivos planteados, se encuentran la Salud y el bienestar o la Educación de calidad relacionados de manera directa con la Educación Física, e identifican la aportación de ésta al desarrollo sostenible, indicándonos cómo puede la materia favorecer el logro de los objetivos propuestos.

Otro de los aspectos relevantes de esta nueva ley se centra en la posibilidad de organizar las diferentes materias en ámbitos, favoreciendo el desarrollo de trabajos interdisciplinarios. En este sentido, la interdisciplinariedad puede ser definida como las “relaciones establecidas entre disciplinas a nivel curricular, didáctico y pedagógico que conducen a la creación de vínculos de cooperación, con el objetivo de promover la integración tanto de procesos de aprendizaje como de los conocimientos en el alumno” (Galera, 2001, p.131). En relación a ésta, algunos autores diferencian entre tres modelos de trabajo interdisciplinar (conectado, compartido y asociado), desde el más sencillo, que conecta materias y contenidos, al que, en un tema y ámbito determinados, integra o lleva a cabo un aprendizaje conjunto (Cone, et al. 1998). La evolución de los conceptos es clara y algunos autores distinguen entre desarrollar un currículum interdisciplinar y uno integrado. El primero es aquel en el cual, desde una materia, se utilizan actividades que tratan de reforzar el conocimiento o las habilidades de otras áreas, materias o ámbitos curriculares, mien-

tras que el segundo tiene menos definidos los límites de las materias y se organiza en torno a determinados temas (Méndez-Giménez, et al., 2009) que, en muchas ocasiones, se vinculan a cuestiones sociales, problemas internacionales o relacionados con la tecnología (Siedentop, et al., 2004). Lo que parece evidente es que establecer relaciones entre materias y su implementación consensuada facilita el desarrollo integrado de todas las competencias de la etapa (Díaz-Lucea, 2010), así como la incorporación de los contenidos de carácter transversal a todas las materias (LOMLOE, 2020), generando una transferencia del aprendizaje adquirido a la vida.

Específicamente en Educación Física, la interdisciplinariedad aporta a otras materias tanto como pueden aportar-le a ella (Pérez-Pueyo, 2008), debido a la gran variedad de contenidos de las diferentes ramas de conocimiento (Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas) que se abordan en los estudios de Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, los cuales favorecen la posibilidad de relación con otras materias. Este hecho nos permite plantear propuestas con rigurosidad, otorgándonos la capacidad de demostrar a docentes de diversos ámbitos el trabajo que se puede realizar desde una perspectiva común, incluso integrada (Hidalgo, 2010; Mora, 2008; Ripoll, 2008; Sabater, 2010).

De otra parte, el Real Decreto 217/2022, de entre todos los saberes básicos establecidos para la Educación Física, destaca la realización de las actividades físicas en entornos naturales y urbanos como un eje fundamental de la transferencia del aprendizaje a la vida cotidiana. Su presencia en el currículo está igualmente justificada por los grandes beneficios que reporta al desarrollo integral del alumnado, favoreciendo la comprensión e integración del aprendizaje, una mayor autonomía, capacidad de superación y de liderazgo, así como el desarrollo de hábitos de vida saludables (Granero-Gallegos, et al., 2010; López-García et al., 2019).

La organización por ámbitos del currículo que plantea la LOMLOE (2020) debería permitir observar que las competencias específicas de los ámbitos (concretadas en los criterios de evaluación que se diseñan con carácter competencial) relacionan saberes esenciales de diferentes materias, intentando superar la interdisciplinariedad puntual, convirtiéndose en algo habitual en el aula. En este sentido, el diseño del trabajo en el aula se debería orientar hacia lo verdaderamente competencial, llegando a convivir lo experiencial con lo experimental. Ros y Conesa (2013) establecen la importancia de que ambos conceptos sean complementarios, lo que es clave en el enfoque por ámbitos de las materias para conseguir un enfoque verdaderamente competencial del currículo si se pretende involucrar al alumnado en su propio proceso de aprendizaje y que éste pueda tener transferencia a la vida cotidiana. Sin embargo, y a pesar de que en las leyes anteriores se establecía la posibilidad de establecer relaciones interdisciplinares y la nueva ley educativa (LOMLOE, 2020) plantea, además, la posibilidad del trabajo por ámbitos, actualmente existe

una carencia de propuestas de trabajo comunes a ambas materias que hayan sido desarrolladas en profundidad. Por ello, se decida plantear situaciones de aprendizaje en ámbitos o desde las materias con un enfoque interdisciplinar, es evidente que se debe buscar el planteamiento de aprendizajes auténticos, transferibles y competenciales.

Por lo tanto, el principal objetivo es elaborar una situación de aprendizaje con enfoque interdisciplinar e integrado, que relacione en un ámbito de carácter científico-tecnológico las materias de Educación Física y Física y Química desde este doble enfoque, experiencial y experimental, que permita al docente de Educación Física plantear un verdadero proceso de interdisciplinariedad centrípeto en el centro educativo.

Análisis curricular

Relacionar materias que puedan llevar a cabo proyectos conjuntos, especialmente en ámbitos (LOMLOE, 2020), requiere establecer procesos de relación o integración de contenidos y materias. En este sentido, Galera (2001) nos planteaba dos modelos de interdisciplinariedad: centrífuga y centrípeta. La interdisciplinariedad centrífuga se refiere a los supuestos en los que la Educación Física aporta a otras materias contribuyendo a consolidar significativamente sus aprendizajes; mientras que la interdisciplinariedad centrípeta está presente en los casos en los que es otra materia la que aporta esa significatividad (Galera, 2001). A modo de ejemplo y en relación a la temática de este artículo, la interdisciplinariedad centrífuga podría observarse al incluir la cabuyería en las clases de Educación Física, contribuyendo así a complementar la posterior explicación de los conceptos de polea fija y móvil en las clases de Física y Química cuando se aplican al franqueamiento de obstáculos; mientras que dicho proceso realizado en orden inverso, explicando primeramente dichos conceptos en clase de Física y Química, para posteriormente demostrar su importancia en clase de Educación Física, sería un ejemplo de interdisciplinariedad centrípeta (Pérez-Pueyo, 2008).

Establecida la relación, es imprescindible conocer qué competencias específicas, saberes básicos y criterios de evaluación de las materias implicadas pueden llegar a vincularse en un tema o proyecto conjunto.

Entre los contenidos de la materia de Física y Química de los que componen 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria se encuentra el bloque de *la interacción*, en el cual se describen “cuáles son los efectos principales de las interacciones fundamentales de la naturaleza y el estudio básico de las principales fuerzas del mundo natural, así como sus aplicaciones prácticas en campos tales como la astronomía, el deporte, la ingeniería, la arquitectura o el diseño” (RD/217/2022, p.41658).

Si se analizan las competencias específicas de ambas materias (Tabla 1), en Física y Química se relaciona con la número dos, titulada: Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formular hipótesis para explicarlas y demostrar dichas hipótesis a

través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas (RD/217/2022). Sin embargo, en relación a la Educación Física, se relaciona con la competencia específica número cinco titulada: Adoptar un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable aplicando medidas de seguridad individuales y colectivas en la práctica físico-deportiva según el entorno y desarrollando colaborativa y cooperativamente acciones de servicio a la comunidad vinculadas a la actividad física y al deporte, para contribuir activamente a la conservación del medio natural y urbano (RD/217/2022); aunque no es la única, evidentemente.

Tabla 1

Competencias específicas relacionadas con la propuesta

Competencias específicas de Física y Química	Competencias específicas de Educación Física
Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formular hipótesis para explicarlas y demostrar dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.	Adoptar un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable aplicando medidas de seguridad individuales y colectivas en la práctica físico-deportiva según el entorno y desarrollando colaborativa y cooperativamente acciones de servicio a la comunidad vinculadas a la actividad física y al deporte, para contribuir activamente a la conservación del medio natural y urbano.

Igualmente, también se incluye, dentro de los saberes básicos de la materia, en el bloque de La interacción, el reconocimiento de la fuerza como agente de cambios en los cuerpos, como principio fundamental de la Física que se aplica a otros campos como el diseño, el deporte o la ingeniería (p.41667); o entre los saberes básicos de *Las destrezas científicas básicas*:

El trabajo experimental y proyectos de investigación para la resolución de problemas y el tratamiento del error mediante la indagación, la deducción, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático, haciendo inferencias válidas de las observaciones y obteniendo conclusiones que vayan más allá de las condiciones experimentales para aplicarlas a nuevos escenarios. (RD/217/2022, p.41666)

O también saberes básicos como *La interacción* (RD/217/2022, p.41667) a través de la “Predicción y comprobación, utilizando la experimentación y el razonamiento matemático, de las principales magnitudes, ecuaciones y gráficas que describen el movimiento de un cuerpo, relacionándolo con situaciones cotidianas y con la mejora de la calidad de vida”; “La fuerza como agente de cambios en los cuerpos: principio fundamental de la Física que se aplica a otros campos como el diseño, el deporte o la ingeniería”, las “Principales fuerzas del entorno cotidiano: reconocimiento del peso, la normal, el rozamiento, la tensión o el empuje, y su uso en la explicación de fenómenos físicos en distintos escenarios”, así como en el siguiente:

El carácter vectorial de las fuerzas: uso del álgebra vectorial básica para la realización gráfica y numérica de operaciones con fuerzas y su aplicación a la resolución de problemas relacionados con sistemas sometidos a conjuntos de fuerzas, valorando su importancia en situaciones cotidianas. (RD/217/2022, p.41667)

Como se puede observar, la posibilidad de relacionar la materia de Física y Química con la materia de Educación Física es evidente, y en el caso planteado, mediante las actividades físicas realizadas en entornos naturales se pretende abrir una puerta a la interdisciplinariedad, así como a la relación entre el profesorado y la experimentación del alumnado de vías de adquisición de conocimiento y aprendizaje conjuntas. Así, en el bloque de *Interacción eficiente y sostenible con el entorno*, se encuentran, entre otros, “Diseño

y organización de actividades físicas en el medio natural y urbano”, “Análisis y gestión del riesgo propio y de los demás en las prácticas físico-deportivas en el medio natural y urbano. Medidas colectivas de seguridad” o “Cuidado del entorno, como servicio a la comunidad, durante la práctica de actividad física en entornos naturales y urbanos”. En el bloque *Organización y gestión de la actividad física*, “Prevención de accidentes en las prácticas motrices”, “Gestión del riesgo propio y del riesgo de los demás” o “Medidas colectivas de seguridad”. Y en el bloque *Autorregulación emocional e interacción social en situaciones motrices*, “Autorregulación emocional: control de estados de ánimo y estrategias de gestión del fracaso en situaciones motrices. Habilidades volitivas y capacidad de superación” (RD/217/2022, pp.41639-41640).

Respecto a los Criterios de evaluación, en Física y Química aparecen el “2.1. Emplear las metodologías propias de la ciencia en la identificación y descripción de fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica”; el “2.2. Predecir, para las cuestiones planteadas, respuestas que se puedan comprobar con las herramientas y conocimientos adquiridos, tanto de forma experimental como deductiva, aplicando el razonamiento lógico-matemático en su proceso de validación” o el “2.3. Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizando los resultados críticamente” (RD/217/2022, p.41665).

Así mismo, en la materia de Educación Física, es evidente el criterio “5.2 Diseñar y organizar actividades físico-deportivas en el medio natural y urbano, asumiendo responsabilidades y aplicando normas de seguridad individuales y colectivas” así como el criterio 5.1:

Participar en actividades físico-deportivas en entornos naturales terrestres o acuáticos, disfrutando del entorno de manera sostenible, minimizando el impacto ambiental que estas puedan producir, siendo conscientes de su huella ecológica, y desarrollando actuaciones intencionadas dirigidas a la conservación y mejora de las condiciones de los espacios en los que se desarrollen.

Participar en actividades físico-deportivas en entornos naturales terrestres o acuáticos, disfrutando del entorno de manera sostenible, minimizando el impacto ambiental que estas puedan producir, siendo conscientes de su huella ecológica, y desarrollando actuaciones intencionadas dirigidas a la conservación y mejora de las condiciones de los espacios en los que se desarrollen.

No obstante, en el caso que se plantea y por el enfoque metodológico, también estaría relacionado el “2.1 Desarrollar proyectos motores de carácter individual, cooperativo o colaborativo, estableciendo mecanismos para reconducir los procesos de trabajo y asegurar una participación equilibrada, incluyendo estrategias de autoevaluación y coevaluación tanto del proceso como del resultado” (RD/217/2022, p.41637).

Para finalizar el análisis curricular, el Real Decreto 217/2022 establece en las diferentes materias enfoques metodológicos desde sus perspectivas específicas. En Física y Química, se plantea lo siguiente:

La construcción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico durante todas las etapas del desarrollo del alumnado parten del planteamiento de cuestiones científicas basadas en la observación directa o indirecta del mundo en situaciones y contextos habituales, en su intento de explicación a partir del conocimiento, de la búsqueda de evidencias y de la indagación y en la correcta interpretación de la información que a diario llega al público en diferentes formatos y a partir de diferentes fuentes. Por eso, el enfoque que se le dé a esta materia a lo largo de esta etapa educativa debe incluir un tratamiento experimental y práctico que amplíe la experiencia del alumnado más allá de lo académico y le permita hacer conexiones con sus situaciones cotidianas, lo que contribuirá de forma significativa a que desarrolle las destrezas características de la ciencia (pp.41658-41659).

En Educación Física, también se hace referencia a una serie de enfoques metodológicos para facilitar la vinculación con otras materias:

Estas situaciones integrarán procesos orientados a la adquisición de las competencias y deberán enfocarse desde diferentes bloques de saberes, evitando centrarse en uno de manera exclusiva y, simultáneamente, desde la articulación con elementos plurales como las diferentes opciones metodológicas de carácter participativo, modelos pedagógicos, el tipo y la intención de las actividades planteadas, la organización de los grupos, la consolidación de una autoestima positiva en el alumnado o la creación de una conciencia de grupo-clase (p.41630).

Entre los modelos pedagógicos que se pueden llevar a cabo, cabe destacar el Estilo Actitudinal. Este modelo pedagógico, planteado por Pérez-Pueyo (2005), supone una alternativa a las metodologías tradicionales, organizadas en Conceptos Procedimientos y Actitudes; proponiendo la creación de unas Actitudes que, mediante unos Procedimientos, permitan a los alumnos llegar a los Conceptos aprendidos, dotándoles además de significado (Martínez-Samperio, et al., 2009; Pérez-Pueyo, 2016). En concreto, el Estilo Actitudinal pretende desarrollar un proceso de aprendizaje democrático y satisfactorio, lleno de experiencias formativas de valoración consensuadas que favorezcan el aprendizaje y el éxito de todo el alumnado (Pérez-Pueyo & López-Pastor, 2017). Igualmente, es

indispensable enfatizar el fuerte enfoque global que caracteriza a este modelo pedagógico y que implica que puede ser aplicado a cualquier contenido, lo que facilita el desarrollo de propuestas interdisciplinares y garantiza la existencia de cierta continuidad que permita comprobar a largo plazo resultados evidentes y constatables (Pérez-Pueyo, et al., 2021).

Propuesta de desarrollo

El principal objetivo o finalidad de la presente propuesta didáctica/situación de aprendizaje es: Realizar una experiencia de franqueamiento de obstáculos para el medio natural que permita analizar los elementos técnicos básicos para llevar a cabo el franqueamiento de obstáculos y la seguridad que proporcionan diferentes materiales, prediciendo las posibles respuestas que se puedan comprobar, tanto de forma experimental como deductiva, para posteriormente validar hipótesis y diseñar los procedimientos necesarios para resolverlas, analizando los resultados críticamente.

En este caso, a través del método científico, se parte en Educación Física de actividades de cabuiería en el entorno natural o urbano próximo, que posteriormente sean analizadas en Física y Química o en un ámbito científico-tecnológico para facilitar la comprensión de los conceptos de polea fija y móvil, así como la estabilidad y seguridad que generan diferentes materiales. De este objetivo o finalidad general se desprenden una serie de objetivos propios de cada materia (Tabla 2) o del ámbito, como pueden ser aplicar los conocimientos adquiridos sobre los diferentes tipos de nudos para llevar a cabo un tensado de puente y las consecuencias en éste en función del material utilizado, en la primera; o utilizar el método científico para descubrir las diferencias entre una polea fija y una polea móvil, así como las consecuencias de la utilización de un material u otro, en la segunda.

Asimismo, se ha establecido la relación de competencias clave a desarrollar en ambas materias. Por ejemplo, la competencia personal, social y de aprender a aprender es común a las dos, ya que se busca que el alumnado aprenda a resolver una situación y alcance un aprendizaje autónomo, trabajando en su habilidad para adaptarse a los cambios y hacer frente a la incertidumbre y la complejidad de la propuesta (RD/217/2022).

En Educación Física, una vez que el alumnado ha aprendido a realizar una serie de nudos (As de guía, Siete y medio, y Ballestrinque, además de un cierre), dispondrán de un tiempo determinado para, divididos en grupos, tratar de superar un reto planteado por el docente. Durante el proceso de aprendizaje grupal de los nudos y de resolución del reto (Pérez-Pueyo, et al., 2017), el alumnado deberá autoevaluar y coevaluar su aprendizaje y el de sus compañeros a través de la utilización de un instrumento (Pérez-Pueyo, 2007), que será aplicado en la parte final de la situación de aprendizaje para valorar el aprendizaje adquirido en relación con el tensado de las cuerdas para

franquear obstáculos. En este sentido, tendrá una relación evidente y contribuirá al descriptor de la competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender “Realiza auto-evaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes”, así como al de “Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas” (RD/217/2022, p.41602).

Sin embargo, desde la materia de Física y Química se contribuye a las Competencias matemática y Competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM):

Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad”. (RD/217/2022, p.41599)

Paralelamente, además de la mencionada, desde Física y Química se contribuirá cuando se evidencia que el alumnado:

Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, plante-

ándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia. (RD/217/2022, p.41599)

También se contribuirá cuando, en relación con el enfoque iniciado en Educación Física, “Emprende acciones fundamentadas científicamente para preservar la salud física, mental y social, y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global” (RD/217/2022, p.41600). En resumen, se busca la comprensión y explicación del entorno natural utilizando un conjunto de conocimientos y metodologías (entre las que se incluyen la observación y la experimentación), con el objetivo de plantear preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas para poder interpretar, utilizar sosteniblemente y transformar el mundo natural y el contexto social (RD/217/2022). En relación a la propuesta, esta competencia se puede observar claramente en las actividades en las que se le solicite al alumnado llevar a cabo los cálculos matemáticos o el diseño de gráficas, utilizando los datos obtenidos en los experimentos desarrollados tanto en el laboratorio como en el patio externo del centro, y que permitirán que lleguen a conclusiones relacionadas con la seguridad e idoneidad de unos materiales en función de en qué contexto y para qué se utilicen.

Tabla 2

Principales objetivos, contenidos y relación con las competencias clave de ambas propuestas

Objetivo/finalidad de la propuesta didáctica interdisciplinar	
Analizar los elementos técnicos básicos para llevar a cabo el franqueamiento de obstáculos y la seguridad que proporcionan diferentes materiales, prediciendo las posibles respuestas que se puedan comprobar, tanto de forma experimental como deductiva, para posteriormente validar hipótesis y diseñar los procedimientos necesarios para resolverlas y analizando los resultados críticamente.	
Objetivos/finalidades propias de Educación Física	Objetivos/finalidades propias de Física y Química
Aproximarse al medio natural a través del manejo de la cabuquería básica y conocer las posibilidades de realización de actividades en un entorno seguro minimizando el riesgo objetivo y aprendizaje a gestionar el factor emocional del riesgo subjetivo.	Utilizar el método científico para descubrir las diferencias entre una polea fija y una polea móvil.
Aplicar los conocimientos adquiridos sobre los diferentes tipos de nudos para llevar a cabo un tensado de puente y comprobar las diferencias en el tensado en función del material utilizado.	Conocer y experimentar las diferencias existentes entre los tipos de cuerdas utilizados en las poleas (i.e: estáticas, dinámicas y sogas de pita).
Reconocer las posibilidades del medio natural como espacio y medio de disfrute para una poder adoptar un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable cuando se aplican las medidas de seguridad individuales y colectivas adecuadas.	Calcular, a partir de un supuesto dado, los datos numéricos de Fuerza, Resistencia o Rozamiento en poleas fijas y móviles.
Transferir ese conocimiento a una experiencia de sensibilización al alumnado de un centro de primaria próximo para presentarles una situación para aprender a moverse en el medio natural en una aproximación al arborismo.	
Competencias específicas de Educación Física	Competencias específicas de Física y Química
Esta propuesta se relaciona con la competencia específica número 2: Adaptar, con progresiva autonomía en su ejecución, las capacidades físicas, perceptivo-motrices y coordinativas, así como las habilidades y destrezas motrices, aplicando procesos de percepción, decisión y ejecución adecuados a la lógica interna y a los objetivos de diferentes situaciones con dificultad variable, para resolver situaciones de carácter motor vinculadas con distintas actividades físicas funcionales, deportivas, expresivas y recreativas, y para consolidar actitudes de superación, crecimiento y resiliencia al enfrentarse a desafíos físicos (RD/217/2022, p.41630).	Esta propuesta se relaciona con la competencia específica número 2: Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formulando hipótesis para explicarlas y demostrando dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas (RD/217/2022, p.41659).
Relación con las competencias clave	Relación con las competencias clave
Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA 1,2,4). Competencia emprendedora (CE 1,2).	Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA1,2). Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM 1,2,3,5). Competencia Digital (CD 2)

Propuesta didáctica para la materia de Educación Física

Para el desarrollo de la propuesta didáctica para la ma-

teria de Educación Física se utilizará el modelo pedagógico Estilo Actitudinal, que presenta tres aspectos claves para su puesta en práctica: La Organización Secuencial hacia las Actitudes, las Actividades Corporales Intencionadas, y los

Montajes Finales. Siguiendo este planteamiento, se ha considerado dividir la propuesta didáctica para la materia de Educación Física en dos apartados claramente diferenciados: El aprendizaje de los nudos y la aplicación de los nudos (*i.e.*; para el aprendizaje del tensado de cuerda).

Es también importante indicar que, para implementar esta propuesta, se necesitan cordinos (trozos de cuerda de aproximadamente un metro de longitud; uno por cada alumno/a) para el aprendizaje de los nudos y sogas de pita (entre 3 y 5, en función del número de alumnos y los grupos organizados) para el tensado de las cuerdas. Respecto a su longitud, esta debe ser aproximadamente tres veces la distancia entre los puntos de anclaje.

En primer lugar, durante el inicio de la fase de enseñanza de los nudos, se le plantea un reto al alumnado. Este consiste en que, divididos en grupos de entre 6 y 8 componentes, deben llevar a cabo un tensado de una cuerda (*i.e.*; una soga de pita) dispuesta entre dos árboles de manera que, una vez terminado, todo el grupo pueda subirse encima sin que esta se combe. Una vez se han agrupado los alumnos, el profesor identifica el grupo en el que, por sus características físicas, pueda obtener peores resultados, y les ayuda a realizar el tensado mediante el uso de los nudos necesarios. Paralelamente, es probable que exista otro grupo donde se hayan reunido los alumnos más fuertes de la clase con la idea de que esto los beneficiará a la hora de tensar la cuerda. En el momento en el que todos los grupos hayan finalizado, se propondrá a sus componentes que comprueben el nivel de tensado, observándose cómo en el grupo que ha realizado los nudos correspondientes es el que más peso soporta la cuerda. Esto ayudará a demostrar que, con los conocimientos apropiados, *vale más maña que fuerza* (Martínez-Samperio, et al., 2009), favoreciendo la reflexión de las causas que han generado la diferencia de tensión y procurando generar una mayor motivación al alumnado de cara al desarrollo posterior de la actividad.

A continuación, se lleva a cabo la enseñanza de los diferentes nudos necesarios para realizar la tarea del tensado de cuerda. Para ello, se entrega a cada alumno/a un cordino y se enseña cómo realizar el as de guía, el siete y medio, y el ballestrinque, aplicando un enfoque cooperativo, propio del Estilo Actitudinal, a través de la Organización Secuencial hacia las Actitudes (Pérez-Pueyo, 2007). Si algún alumno necesita revisar o repasar porque haya faltado a clase puede ver la explicación de los nudos en el canal de YouTube del Grupo Actitudes (*s.f.*). Una vez que todo el alumnado sea capaz de ejecutarlos sin problema, se le plantea de nuevo el reto inicial, pero esta vez debe aplicar los nudos aprendidos previamente para llevar a cabo el tensado de la cuerda entre ambos árboles.

El primer paso consiste en anclar la cuerda a un árbol de manera horizontal mediante un as de guía. A continuación, se realiza un siete y medio, y se pasa el extremo de la cuerda alrededor de un segundo árbol (que hace la función de polea fija) y por el interior del siete y medio (que hace la función de polea móvil). El siguiente paso consiste en tensar la cuerda lo máximo posible entre todos los compa-

ñeros. Posteriormente se debe rodear el segundo árbol en varias ocasiones para generar rozamiento y evitar que se pierda la tensión generada previamente y realizar un cierre para que termine el montaje. Por último, se realiza un ballestrinque sobre las dos cuerdas que rodean el segundo árbol con el objetivo de generar mayor tensión [Para profundizar aún más en el desarrollo de esta propuesta, véase Martínez-Samperio et al. (2009); Pérez-Pueyo et al. (2016); Pérez-Pueyo (2008); Pérez-Pueyo et al. (2017)]. El cambio final del tipo de cuerda (soga de pita, cuerda estática y dinámica) permitirá comprobar tanto las diferencias en el tensado como la firmeza y estabilidad del puente; punto de partida para la aplicación del método científico en Física y Química.

Propuesta didáctica para la materia de Física y Química

La propuesta para esta materia consiste en una experiencia práctica que permita al alumnado comprobar cuáles son los resultados de poner en práctica los diferentes conceptos técnicos. De esta forma, se pretende que el docente de Física y Química pueda utilizar la experiencia previa adquirida en las sesiones de Educación Física con la cabuñería y el franqueamiento de obstáculos para explicar qué ocurrió y por qué. En otras palabras, el docente tendrá la oportunidad de introducir los nuevos conceptos utilizando el aprendizaje previo, facilitando así el arranque de su nueva situación de aprendizaje. Para ello, se plantea la realización de diversas actividades que abarcan, entre otros, los conceptos de polea fija, polea móvil y fuerza de rozamiento.

El material utilizado para el desarrollo de esta propuesta consiste en un dinamómetro, dos poleas fijas, una polea móvil, una soga de pita y dos cuerdas de escalada (de tipo estática y dinámica, respectivamente), así como varios mosquetones.

Concepto de polea fija

La primera actividad que se debe realizar se centra en el aprendizaje del concepto de polea fija. Una polea fija es aquella en la cual la resistencia (R) se encuentra asegurada en uno de los extremos de una cuerda, mientras que la fuerza que la moviliza (F) se aplica al otro extremo y la polea está fija sobre un punto de apoyo inmóvil (en nuestro caso el segundo de los árboles que hace de polea fija), por lo que no se desplaza cuando movemos la carga (Gutiérrez-Dávila, 1999). Este tipo de polea únicamente cambia la dirección de la fuerza, por lo que las fuerzas (tensiones) son iguales a ambos lados de la cuerda, razón por la cual no aporta ninguna ventaja mecánica (*i.e.*; los brazos de fuerza $-BF-$ y resistencia $-BR-$ son similares, por lo que en una condición de equilibrio $BF \times F = BR \times R$, no reduce la fuerza que necesitas para levantar la carga).

Para que el alumnado comprenda mejor este concepto, se utilizará una polea fija, atando una cuerda dinámica a

cualquier elemento fijo que se encuentre en el centro y que no genere excesivo rozamiento (*e.g.*; el lateral de un radiador o una columna), ubicando una determinada carga en uno de los extremos de la cuerda (*e.g.*; 10 kg) y un dinamómetro en otro (Figura 1).



Figura 1. Ejemplo del funcionamiento de una polea fija. R, resistencia; F, fuerza.

Debido a que la polea fija no aporta una ventaja mecánica, los datos reflejados por el dinamómetro deberán ser similares al valor de la carga utilizada (*i.e.*; 10 kg). Igualmente, si se tiene la opción de poder realizar la clase en el exterior, se puede atar una polea (mediante un As de guía) a una rama horizontal de un árbol del patio del centro, colocando en uno de sus extremos la carga y en el otro un dinamómetro. Al tirar de la cuerda, el alumnado verá que se genera menor fuerza que el valor teórico esperado (*i.e.*; 8.3 vs. 10 kg). A continuación, se repetirá la medición utilizando cargas superiores al ejemplo previo (*e.g.*; 20 y 30 kg).

El alumnado anotará los resultados arrojados por el dinamómetro, observando que existen diferencias entre los distintos supuestos planteados. De esta forma, a medida que aumenta la carga utilizada, se obtienen datos relativamente menores de tensión generada (*e.g.*; para cargas de 10, 20 y 30 kg, se registran datos de 8.3, 15 y 22.9 kg, respectivamente). Esto permitirá al docente vincular los resultados obtenidos con el concepto de rozamiento, que es la propiedad de ofrecer resistencia al deslizamiento de un cuerpo (Meana-Riera, 2008), explicando cómo las diferencias observadas entre los valores teóricos y los datos obtenidos se deben, en mayor medida, al rozamiento de la cuerda contra la polea; al peso de la cuerda, la polea o el dinamómetro; o al rozamiento de segmentos de cuerda entre sí (por lo que esto último también puede utilizarse para razonar sobre la idoneidad de que las cuerdas trabajen en paralelo).

Enlazando con la idea anterior de que el rozamiento puede ser el responsable de estas diferencias, se procederá a demostrar de manera más evidente este concepto. Para ello, usando los mismos supuestos que en la actividad anterior, se sustituirá la cuerda dinámica por una cuerda de tipo estático, que presenta una menor elasticidad (Figura 2). Esto va a provocar que el coeficiente de rozamiento sea mayor (ya que depende principalmente de las características de la cuerda), por lo que se generará una menor

tensión para una misma carga. De esta forma, para cargas de 10, 20 y 30 kg, se obtienen datos de 7.4, 14 y 21.2 kg, respectivamente. Por lo tanto, los alumnos podrán comprobar cómo los datos reflejados se asemejan en menor medida a los obtenidos de forma teórica que con la cuerda dinámica.



Figura 2. Ejemplos de mediciones realizadas en polea fija con cuerda estática, y dinámica, respectivamente.

Finalmente se procederá a realizar el mismo ejemplo con una soga de pita, siendo esta la cuerda con la que más fuerza de rozamiento se genera debido a sus características, lo cual concuerda con los resultados de tensión obtenidos (*i.e.*; 8.3, 15.1 y 22.9 kg, respectivamente).

Polea fija vs. polea móvil

La segunda parte de la práctica irá destinada al concepto de polea móvil. Este tipo de poleas se diferencian de las anteriores debido a que un extremo de la cuerda se une con un punto fijo, mientras que la fuerza se aplica al otro extremo y la resistencia va engarzada al eje de la rueda. Esto supone que, en el caso de que las cuerdas estén completamente paralelas, se necesita la mitad de fuerza para levantar la misma carga en comparación con la polea fija (Gutiérrez-Dávila, 1999). Sin embargo, la carga se desplaza la mitad que en con el otro tipo de polea, por lo que, para elevar la carga, tenemos que realizar el doble de recorrido que antes (*i.e.*; la ventaja mecánica es de 2:1, porque el brazo de fuerza –BF– tiene el doble de longitud que el de resistencia –BR–).

Para representar este supuesto se asegura una cuerda a

un elemento fijo de la clase o del centro (*e.g.*; un radiador o una columna) mediante un nudo de as de guía. A continuación, se ubica el dinamómetro, una polea fija (que deberá asegurarse a otro elemento fijo), y una polea móvil (en el caso de que no se disponga de una polea móvil también podría realizarse un nudo de siete y medio). Por último, se coloca otra polea fija tras la que se ubicará una determinada carga (*e.g.*; 10 kg) (Figura 3).



Figura 3. Ejemplo de una polea móvil con cuerda estática y carga de 10 kg.

Como la polea móvil tiene una ventaja mecánica teórica de 2:1, el dinamómetro debería de indicar el doble de la carga que la ubicada en el extremo de la cuerda. Sin embargo, al igual que sucedía en los supuestos planteados para el aprendizaje del concepto de polea fija, existen claras diferencias en los resultados obtenidos en función del peso y tipo de cuerda utilizados. De esta forma, con una carga de 30 kg, en función de si la cuerda utilizada es de tipo dinámica o estática se obtienen datos de 46.1 y 39.9 kg respectivamente, lo cual de nuevo puede justificarse debido al rozamiento. Estas diferencias posibilitan que los alumnos puedan incluso diseñar una gráfica donde se comparen los datos registrados en cada una de las pruebas realizadas (Figura 4).

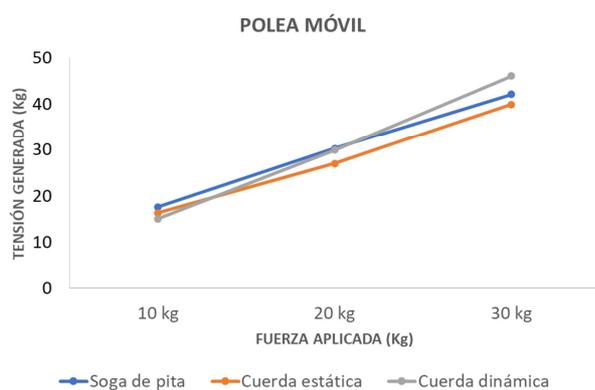


Figura 4. Ejemplo de gráfica a realizar tras el registro de los datos de las pruebas.

De manera simultánea, y aún más importante, estos supuestos permiten realizar una comparativa entre los dos tipos de poleas utilizados durante la sesión. Así, a modo de ejemplo, los alumnos pueden observar las diferencias en los datos obtenidos entre las mediciones de polea fija y móvil, con la soga de pita y 30 kg de carga (21.7 vs. 42.1 kg, respectivamente) o con cuerda dinámica y 20 kg de

carga (15.3 vs. 29.9 kg, respectivamente).

Montaje final

Por último, tendrá lugar la actividad del montaje final (Pérez-Pueyo, 2008). Para ello, se acudirá al patio externo del centro, donde se pedirá al alumnado que realice el tensado de cuerda que aprendieron durante las sesiones de Educación Física. Sin embargo, a diferencia de lo ocurrida en esas clases, en esta ocasión se dispondrá de un dinamómetro que permitirá obtener los datos reales durante el tensado. Esta actividad comprenderá dos fases. Durante la primera fase se realizará el tensado de la cuerda sin el nudo siete y medio, mientras que en la segunda se realizará el proceso por completo.

En primer lugar, se anclará la cuerda a un árbol de manera horizontal mediante un as de guía y se ubicará el dinamómetro. A continuación, y sin realizar el nudo de siete y medio, se pedirá a un grupo de cuatro alumnos que traten de tensar la cuerda lo máximo posible y se rodeará un segundo árbol para evitar que esta tensión se pierda. Una vez que los alumnos hayan registrado el dato obtenido, se procederá a realizar la segunda fase, que consistirá en que los alumnos realicen el tensado de cuerda siguiendo los pasos que aprendieron previamente en Educación Física, pero ubicando un dinamómetro en la misma posición que en el supuesto anterior.

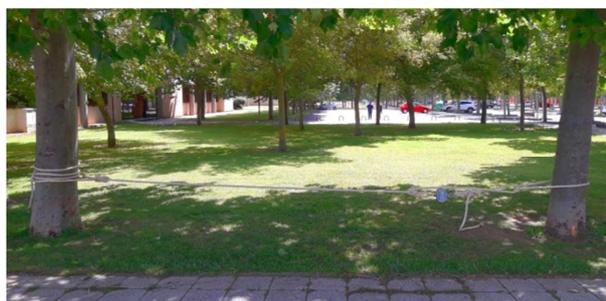


Figura 5. Ubicación del dinamómetro en el tensado de cuerda del Montaje Final.

De esta manera, tras realizar el as de guía y colocar el dinamómetro, se realizará un siete y medio, y se pasará el extremo de la cuerda alrededor de un segundo árbol y por el interior del nudo del siete y medio. El siguiente paso consistirá en tensar la cuerda lo máximo posible entre los compañeros y rodear el segundo árbol en varias ocasiones para generar rozamiento y evitar que se pierda la tensión generada. Por último, se realizará un ballestrinque sobre las dos cuerdas que rodean el segundo árbol con el objetivo de generar una mayor tensión (Figura 5). Este montaje final servirá para que el alumnado comprenda lo que ha vivenciado previamente en las sesiones de cabuiería de Educación Física. De esta forma, el alumnado comprenderá que el tensado de la cuerda, que se realizaba mediante el nudo de siete y medio, no era sino una polea móvil generada gracias a dicho nudo. Esto lo podrán observar claramente en los resultados, obteniendo una menor tensión en el supuesto donde no se realiza dicho nudo, en contraste

con los kilogramos obtenidos cuando sí se realiza.

Para finalizar, de manera opcional desde la materia Educación Física, pero no por ello menos interesante educativamente hablando, se podrían aplicar estos conocimientos y aprendizajes en un proyecto de generación de disfrute y de aproximación a las actividades al medio natural del alumnado de infantil y/o primaria. Esto se podría llevar a cabo en una visita a un centro de primaria de referencia del centro de secundaria para realizar un servicio con la intención de aproximar las actividades en el medio natural al entorno escolar o en las jornadas de puertas abiertas que algunos institutos realizan algunas veces para el alumnado de los centros de primaria de referencia (Figura 6).



Figura 6. Realización en parque, en un entorno extraescolar.

Conclusiones

En consonancia con la LOMLOE (2020) y el RD 217/2022, se ha desarrollado una propuesta de situación de aprendizaje, basada en el modelo pedagógico de Estilo Actitudinal, con carácter interdisciplinar común a las materias de Física y Química y Educación Física. Para implementarla se han utilizado, como nexos de unión entre ambas materias, la cabuyería, el franqueamiento de obstáculos y el concepto de polea móvil para el tensado de una cuerda. Con ella pretende fomentarse la curiosidad en el alumnado con respecto a los resultados obtenidos y las razones que los justifican.

El desarrollo de estas actividades en las sesiones de Educación Física permite introducir al alumnado en el uso de determinados conceptos como la polea móvil o el rozamiento (*i.e.*; interdisciplinariedad centrífuga), a la par que aprende a realizar los nudos y el procedimiento necesarios para llevar a cabo el tensado de una cuerda para el franqueamiento de obstáculos. Esto favorece la posterior aplicación de los conocimientos adquiridos en dichas sesiones a las clases de Física y Química, donde se propone la realización de una serie de actividades finalizando con la obtención de datos reales durante un tensado de cuerda, y

vinculando así lo aprendido en ambas materias (*i.e.*; interdisciplinariedad centrípeta).

Es necesario poner en práctica esta propuesta en situación real, de manera que se puedan identificar posibles carencias o establecer propuestas de mejora. También existe la posibilidad de ampliar la propuesta incluyendo un mayor número de actividades a desarrollar, tanto en la materia de Educación Física como de Física y Química, así como modificándolas con el objetivo de poder incluir actividades para otras materias afines.

Referencias

- Cone, T. P., Werner, P., Cone, S. L., & Woods, A. M. (1998). *Interdisciplinary teaching through physical education*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Díaz-Lucea, J. (2010). Educación física e interdisciplinariedad, una relación cada vez más necesaria. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 33, 7-21.
- Galera, A. D. (2001). *Manual de didáctica de la Educación Física I. Una perspectiva constructivista moderada*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., & Martínez, M. (2010). Contenidos desarrollados mediante las actividades en el medio natural de las clases de Educación Física en Secundaria Obligatoria. *Ágora para la educación física y el deporte*, 12(3), 273-288. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/23703>
- Grupo Actitudes (s.f.). Cabuyería-franqueamiento de obstáculos [Canal de youtube]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=KY7PkIJ_CvI&list=PLITOCgKkIYx-qvCWwH6edpvGDn-xB9AnV
- Gutiérrez-Dávila, M. (1999). *Biomecánica deportiva*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Hidalgo, P. (2010). El mar, una propuesta interdisciplinar. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 27, 58-66.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE n° 340, de 30 de diciembre de 2020). Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- López-García, S., Maneiro, R., Moral, J. E., Amatria, M., Díez, P., Barcala, R., & Abelairas, C. (2019). Los riesgos en la práctica de actividades en la naturaleza: la accidentabilidad en las prácticas deportivas y medidas preventivas. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 618-624. Recuperado de: <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67111>
- Martínez-Samperio, C., Garrote, J., & Pérez-Pueyo, A. (2009). Libro de actas del VII Congreso Internacional La naturaleza como contexto educativo. *Distintas estrategias para afrontar la enseñanza y aprendizaje de la cabuyería*. Palencia: Universidad de Valladolid.
- Meana-Riera, M. (2008). Materiales, cargas mecánicas y lesiones deportivas. En M. Izquierdo, & M. I. Redín (Ed.), *Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte* (pp. 489-512). Madrid: Editorial Mé-

- dica Panamericana.
- Méndez-Giménez, A., López-Téllez, 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. Recuperado de: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i16.34974>
- Montero-Caro, M. D. (2021). Educación, Gobierno Abierto y progreso: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito educativo. Una visión crítica de la LOMLOE. *Revista Educación y Derecho*, (23), 1-26. Recuperado de: <https://doi.org/10.1344/REYD2021.23.34443>
- Mora, J. M. (2008). A oscuras por el camino de ronda: intentando entender la educación mediante un proyecto interdisciplinario. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 27, 28-43.
- Pérez-Pueyo, A. (2005). *Estudio del planteamiento actitudinal del área de Educación Física de la Educación Secundaria Obligatoria en la LOGSE: Una propuesta didáctica centrada en una metodología basada en actitudes* (Tesis Doctoral). Universidad de León: León
- Pérez-Pueyo, A. (2007). La organización secuencial hacia las actitudes: Una experiencia sobre la intencionalidad de las decisiones del profesorado de educación física. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 25, 81-92.
- Pérez-Pueyo, A. (2008). Interdisciplinariedad, cooperación y medio natural. *La Peonza: Revista de Educación Física para la paz*, (3), 13-28.
- Pérez-Pueyo, A. (2016). El estilo actitudinal en educación física: evolución en los últimos 20 años. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 207-215. Recuperado de: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.38720>
- Pérez-Pueyo, A. & López-Pastor, V. M. (coords.) (2017). *Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León: Universidad de León. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10612/5999>
- Pérez-Pueyo, A., Herrán, I., & Hortigüela-Alcalá, D. (2016). Tres nudos: el franqueamiento de obstáculos desde el Estilo Actitudinal. En D. Pérez-Brunicardi, J. Frutos, P. Caballero, A. Baena-Extremera & A. Miguel-Aguado. (Eds.), *Actas de las jornadas sobre actividades en la naturaleza. Todos juntos, con un mismo rumbo* (pp. 99-108). Segovia: Red Estatal de Educación Física en la Naturaleza.
- Pérez-Pueyo, A., Hortigüela-Alcalá, D., Herrán, I., Vega, D., Heras, C., Garrote, J., Sobejano, M., & Hernando, A. (2017). La hibridación de modelos pedagógicos en educación física y la evaluación formativa. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 411-418. Recuperado de: <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.757>
- Pérez-Pueyo, A., Hortigüela-Alcalá, D., Hernando-Garrijo, A., & Barba-Martín, R. (2021). Estilo Actitudinal. En A. Pérez-Pueyo, D. Hortigüela-Alcalá, & J. Fernández-Río, (Eds.), *Los modelos pedagógicos en Educación Física: qué, cómo, por qué y para qué* (pp. 147-177). León: Servicio de publicaciones de la Universidad de León.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. (BOE nº76, de 30 de marzo de 2022). Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217>
- Ripoll, R. (2008). Rumbo a Requesens, un proyecto interdisciplinario. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 27, 56-64.
- Ros, M. I. & Conesa, M. C. (2013). Adquisición de competencias a través de la simulación y juego de rol en el área contable, *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, 419-428. https://doi.org/10.5209/rev_ESMP.2013.v19.42049
- Sabater, L. L. (2010). Narinan. Un ejemplo de matemáticas (utilidad del GPS) y transversalidad. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 27, 46-57.
- Siedentop, D., Hastie, H., & Van der Mars, H. (2004). *Complete Guide to Sport Education*. Champaign, IL: Human Kinetics.