

Orienteering without physical flags or QR codes: Analysis of the Orienteering GPS app

Orientación deportiva sin balizas físicas ni códigos QR: Análisis de la app GPS Orienteering

Juan Fraile^{1*}, Daniel Orgaz-Rincón², Patricia Ruiz-Bravo¹, Antonio Baena-Extremera³, Julio Fuentesal-García⁴, David Zamorano-Sande⁵

¹ Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, Spain.

² Colegio Salesianos Estrecho - San Juan Bautista, Madrid, Spain.

³ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Granada, Spain.

⁴ Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain.

⁵ Universidad de Deusto, Bilbao, Spain.

* Correspondence: Juan Fraile; juan.fraile@ufv.es

ABSTRACT

Orienteering is a booming sport within the physical activities in the natural environment and is included in the curriculum of Physical Education (PE). It is an excellent activity from a didactic point of view because it does not need to be competitive, it is challenging, cooperative, inclusive, accessible, and there is a possibility of success for all participants. Although orienteering is the most taught content within these activities, teachers identify barriers that make it difficult to carry it out or improve its practice. This study analyzed the GPS Orienteering app, whose main feature is that there is no need to place physical flags or QR codes. A total of 85 students of the degree in Physical Activity and Sport Sciences, in the subject related to physical activities in the natural environment, experienced a learning progression of orienteering, including the use of this app, of which their perceptions and use were explored. In conclusion, the app is user-friendly and practical, efficiently organizing a race and generating valuable data without requiring flags or QR codes.

KEYWORDS

Physical Education; Outdoor Physical Activities; Secondary Education; Mobile Application; ICT

RESUMEN

La orientación es un deporte en auge dentro de las actividades físicas en el medio natural y está incluida en el currículo de la asignatura de Educación Física (EF). Es una actividad excelente desde el punto de vista didáctico, ya que no necesita ser competitiva, resulta desafiante, cooperativa, inclusiva, accesible y ofrece posibilidades de éxito para todos los participantes. Aunque la orientación es el contenido más impartido dentro de estas actividades, el profesorado identifica barreras que dificultan su implementación o la mejora de su práctica. Este estudio analizó la aplicación GPS Orienteering, cuya característica principal es que no requiere la colocación de balizas físicas ni códigos QR. Un total de 85 estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, en la asignatura relacionada con las actividades físicas en el medio natural, experimentaron una progresión de aprendizaje en orientación, incluyendo el uso de esta aplicación, sobre la cual se exploraron sus percepciones y su uso. En conclusión, la aplicación es fácil de usar y práctica, organiza eficazmente una carrera y genera datos valiosos sin necesidad de utilizar balizas ni códigos QR.

PALABRAS CLAVE

Educación Física; Actividades Físicas Medio Natural; Educación Secundaria; Aplicación Móvil; TIC

1. INTRODUCCIÓN

La orientación deportiva es un deporte, cada vez más popular, que se engloba dentro de las Actividades Físicas en el Medio Natural (AFMN). Desafía a los participantes a navegar de un punto a otro utilizando un mapa detallado y una brújula, a la vez que ofrece una gama diversa de beneficios educativos y físicos. Sin embargo, enfrenta un desafío logístico significativo en la organización de carreras y sesiones de entrenamiento: la necesidad de ubicar controles físicos en el terreno (Escaravajal-Rodríguez & Baena-Extremera, 2019).

Esta tarea, que involucra la colocación precisa de controles de acuerdo con el mapa, conlleva un arduo trabajo de campo, a menudo en terrenos de difícil acceso. En eventos de gran envergadura que abarcan vastas áreas, la configuración del recorrido puede convertirse en una tarea laboriosa que demanda considerable mano de obra y tiempo. Además, la seguridad de los controles es una preocupación constante, ya que estos pueden ser objeto de vandalismo o robo, interrumpiendo no

solo la competencia sino también generando la necesidad de una supervisión constante por parte de los organizadores.

En la búsqueda de soluciones innovadoras para abordar los desafíos logísticos que enfrenta la orientación deportiva, la tecnología emerge como un recurso clave (Escaravajal-Rodríguez & Baena-Extremera, 2019). En este contexto, esta investigación se adentra en una perspectiva altamente prometedora: el empleo de aplicaciones móviles, como la examinada GPS Orienteering en este estudio, que permiten la realización de actividades de orientación sin la necesidad de controles físicos. Estas aplicaciones se presentan como una alternativa eficiente y efectiva, potencialmente capaz de simplificar la logística, reducir los tiempos de preparación y eliminar la preocupación por la seguridad de los controles, revolucionando así el mundo de la orientación deportiva (International Orienteering Federation, s.f.).

Este artículo se enfoca específicamente en la aplicación de estas innovadoras soluciones para fines educativos, destacando su relevancia en el contexto de la Educación Física en Secundaria y, en particular, en la formación de estudiantes universitarios que aspiran a convertirse en futuros profesores de Educación Física. Sin embargo, es importante destacar que estas tecnologías son igualmente aplicables y beneficiosas para deportistas, así como para clubes profesionales y aficionados dedicados a la orientación deportiva, lo que subraya su versatilidad y potencial en diversas esferas.

1.1. Actividades físicas en el medio natural y su docencia en el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y en Educación Física en Educación Secundaria

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, 2005) establece cinco perfiles de salidas profesionales para el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte: docencia en educación física, entrenamiento deportivo, actividad física y salud, gestión deportiva y recreación deportiva. En todas ellas, de una manera u otra, existe relación con las AFMN. Estas enseñanzas, de acuerdo con el Real Decreto 1670/1993, de 24 de septiembre, se deben impartir obligatoriamente en el grado, siendo una asignatura troncal de 4,5 créditos como mínimo. Se sitúa dentro del área temática de Educación Física y Deportiva. Las actuales directrices y competencias del título de grado se encuentran en la Resolución de 18 de septiembre de 2018, de la Secretaria General de Universidades por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Universidades de 17 de septiembre de 2018, en el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de verificación del título oficial de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

En su apartado 4, planificación de la enseñanza, se presentan los módulos y créditos que deberá tener como mínimo el plan de estudios del grado. En el módulo 3, manifestaciones de motricidad humana, se puede encontrar el siguiente descriptor de carácter obligatorio: “utilización didáctica de la actividad física en la naturaleza y en recursos naturales” (p. 91215).

En el marco de la enseñanza de las AFMN dentro de la docencia en secundaria cabe destacar que fue en el año 1990, con la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990), cuando las AFMN se implantaron como uno de los bloques de contenidos de la educación física. Con ello se le comenzó a dar el reconocimiento y valor a este tipo de prácticas dentro de la formación del alumnado (Baena-Extremera et al., 2015). Con el paso del tiempo, y las diferentes leyes educativas, se ha seguido manteniendo la aparición del contenido de AFMN en ellas. Con la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006), y más concretamente en su Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria (2006, p. 60), aparece como el cuarto bloque de contenidos denominado “Actividades en el Medio Natural”. Con ello se le daba la oportunidad al alumnado de interactuar de manera directa con el entorno que les es conocido y en el que se desarrollarían las actividades físicas. De esta manera, se perseguía que valorasen su conservación mediante actividades sencillas y seguras. Ya con la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013), y de manera más específica en su Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la educación secundaria obligatoria y bachillerato (2014), no se trabaja mediante bloques de contenidos, sino mediante situaciones motrices. Entre ellas, se encuentran las acciones motrices en situaciones de adaptación al entorno (p.481). Uno de los aspectos más significativos es que el medio en el que se realizan las actividades no siempre tiene las mismas características. En él se hace alusión a desplazamientos con o sin material en entornos urbanos o naturales, pudiendo estos estar o no condicionados. Para ello, las actividades que desde el Marco normativo se recomienda realizar con el alumnado tanto de secundaria como de bachillerato son: excursiones o marchas tanto a bicicleta como a pie, acampadas, actividades de orientación, etc. Estas modificaciones que surgieron con la LOMCE se han visto reformadas por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOMLOE, 2020) y más específicamente con el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la educación secundaria obligatoria. En este se citan competencias específicas que exponen la necesidad de convivir de manera respetuosa con el medio ambiente y los seres vivos que en él habitan. Para ello se desarrollarán actividades físico-deportivas en contextos

variados donde el alumnado participará en su organización y desarrollará planteamientos basados en la conservación y la sostenibilidad (p. 54). Con esta nueva ley, la materia de EF se organizará en seis bloques. El último de los bloques, “interacción eficiente y sostenible con el entorno”, hace referencia a esta con el medio natural y urbano desde tres vertientes: su uso desde la motriz motricidad, su conservación con una visión sostenible y el carácter compartido desde una perspectiva comunitaria del entorno. Con ello se busca un enfoque de responsabilidad ecológica y social, donde se considerará el medio como un bien comunitario. Con esta nueva ley educativa, se persigue que el alumnado demuestre un grado de madurez para ser capaces de organizar eventos o desarrollar actividades físicas en el medio natural teniendo en cuenta su conservación.

En definitiva, la expansión de las AFMN y los beneficios que aportaron al alumnado dieron lugar a dos fenómenos (Baena-Extremera et al., 2015): por un lado, esto expuso el valor de los contenidos, y también la necesidad en los estudiantes universitarios –que serían los futuros profesionales–, en la formación amplia y diversa sobre AFMN. Por otro, que las publicaciones sobre AFMN cobrasen cada vez más importancia dado su carácter pedagógico y la consecuente necesidad de innovar para el desarrollo de este contenido en EF, mejorando, aumentando y creando nuevas propuestas científicas y didácticas.

1.2. Formación docente para impartir en Educación Física contenidos de AFMN

A pesar de esta estrecha relación entre el perfil profesional del profesor de EF y las AFMN, dado que se trata de un contenido obligatorio a impartir, gran parte del colectivo docente no desarrolla los contenidos relacionados con las AFMN en su docencia (Navarro-Patón et al., 2015). Aunque esto no se deba a una única causa, una de las principales es la falta de formación en AFMN y su didáctica por parte del profesorado (Cañadas et al., 2019; Dalmau-Torres et al., 2020; Peñarribia Lozano et al., 2011). De hecho, esto podría indicar que esa deficiencia en la formación inicial universitaria también podría afectar al desempeño y acercamiento a las AFMN en otras salidas profesionales. Esta publicación pretende ser una fuente de formación para todos aquellos colectivos relacionados con el aprendizaje y la impartición de AFMN en cualquier etapa educativa y rango (docentes de EF, estudiantes de grado, profesores de la asignatura de AFMN, etc.) siendo en este caso específico a la orientación deportiva.

1.3. La orientación deportiva y su enseñanza en Educación Física

La orientación es el “deporte en el cual los competidores visitan un número de puntos marcados en el terreno, controles, en el menor tiempo posible, basado en la información que da un

mapa y con la ayuda de la brújula” (Federación Española de Orientación, 2018, p. 5). Su práctica a nivel global es cada vez mayor debido a sus características recreativas, educativas y competitivas (Escaravajal et al., 2014).

Dentro de los contenidos relacionados con las AFMN, los docentes de EF indicaron que la orientación deportiva es el contenido que más imparten (28,8%), seguido del senderismo (19,2%) (Granero-Gallegos et al., 2010). Los motivos son, entre otros, la facilidad de enseñarlo, la accesibilidad y la formación básica que tiene el profesorado. Otros autores (Gallego-Lema et al., 2017) exponen que para el área de EF es importante para desarrollar “la orientación como capacidad perceptivo-motriz (conocimiento del cuerpo y del entorno); la orientación como herramienta para el desplazamiento por el medio natural con seguridad y eficacia; y la orientación como actividad deportiva recreativa”. Además, desde una perspectiva global, Escaravajal-Rodríguez (2017) presenta una serie de motivos por los que la orientación deportiva es beneficiosa para el alumnado: no es necesario que sea competitiva, no es una actividad habitual, supone retos, cooperativa, posibilidad de éxito para todos los alumnos e inclusiva, sin necesidad de experiencia previa y, además, accesible fácilmente con el propio móvil de los estudiantes. La práctica de la orientación deportiva en EF desde el modelo de Educación Deportiva (ED) también conduce a mejoras en el desarrollo de la competencia, la cultura deportiva y el entusiasmo de los estudiantes (Puente-Maxera et al., 2018). Asimismo, es posible trabajarla desde en un enfoque transversal hacia otras asignaturas como matemáticas o las ciencias sociales y naturales (Baena-Extremera et al., 2017). Por último, es una actividad atractiva también en tanto que se puede organizar no sólo en el centro educativo (interior y exterior), sino también en el entorno más próximo –aunque sea urbano– y, evidentemente, en el propio medio natural (Timón & Hormigo, 2010). Estos tres medios, en dicho orden, serían una progresión adecuada para esta actividad (Escaravajal-Rodríguez, 2017). En esta línea, es conveniente explorar el trabajo de Castro-Lemus y Gómez-García (2015) que, tras realizar una revisión de fuentes sobre didáctica de la orientación, establecieron una serie de directrices metodológicas en relación al número de sesiones, lugares de aprendizaje y experiencia, contenidos a impartir y orden de estos y otros elementos como el impacto medioambiental.

Sin embargo, desgraciadamente la mayoría de los docentes no llevan a cabo una adecuada enseñanza y progresión de dificultad en la orientación deportiva, u otras AFMN, debido a razones como la falta de conocimiento, la disponibilidad de material, la duración de la sesión o la meteorología (Escaravajal-Rodríguez & García-Montes, 2020; López Prado et al., 2015; Peñarrubia Lozano et al., 2016). La gran mayoría de docentes declara que trabaja la orientación principalmente

a través de juegos de pistas y usando un mapa en el propio centro educativo. Por consiguiente, no enseñan otros contenidos como el uso de la brújula o el uso de diferentes mapas, ya que tampoco experimentan entornos más allá del propio centro.

1.4. Tecnología y orientación deportiva

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) ha revolucionado el deporte de orientación. Mientras que antes los atletas se basaban principalmente en mapas y brújulas, la suma del GPS les proporciona datos precisos para mejorar su planificación y toma de decisiones en tiempo real (Norouzi, 2013). Esta herramienta es muy útil tanto en entrenamientos, para ajustar estrategias y evaluar el rendimiento, como en competiciones, optimizando rutas y tiempos. En esencia, el GPS ha elevado el nivel de destreza y competencia en la orientación deportiva. En consecuencia, también se considera de gran utilidad para su uso en el ámbito educativo.

Como premisa, aunque el uso de la tecnología puede facilitar en gran medida la realización de una actividad, el aspecto fundamental es el uso pedagógico que permite la herramienta y que se hace de ella (Turpo, 2018). Escaravajal-Rodríguez & Baena-Extremera (2019) realizaron una gran revisión de aplicaciones tecnológicas para la orientación deportiva y la EF: En primer lugar, realizaron una revisión bibliográfica y encontraron 17 artículos. En la mayoría de experiencias didácticas publicadas se emplearon los códigos QR. En segundo lugar, buscaron y analizaron aplicaciones y herramientas tecnológicas que agruparon en las siguientes categorías: organización de carreras/recorridos, edición de mapas, juegos de simulación, temporizador, aprendizaje teórico, búsqueda del tesoro, análisis del recorrido y brújula.

Las experiencias didácticas anteriormente mencionadas, hacen necesario el empleo de un dispositivo móvil, algo que ya poseen prácticamente todos los estudiantes (p.ej., el 85,7% a los 13 años, el 93,5% a los 14 años o el 96,5% a los 15 años (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2021)). Por supuesto, aquí hay que tener en cuenta la política del centro educativo en cuanto al uso de teléfonos móviles. Esto, además, está relacionado con las competencias digitales que los estudiantes han de adquirir de acuerdo a la ley educativa (Escaravajal-Rodríguez & Baena-Extremera, 2019).

En el panorama de soluciones tecnológicas para la orientación deportiva y la Educación Física, tanto en el ámbito de Secundaria como en la formación de futuros profesores, diversas aplicaciones han emergido como herramientas transformadoras. De estas, según lo señalado por Escaravajal-Rodríguez & Baena-Extremera (2019), “GPS Orienteering” se distingue particularmente. Esta aplicación destaca por su capacidad para abordar los desafíos logísticos asociados con el uso de

medios físicos tradicionales, como balizas o códigos QR, ofreciendo así una alternativa versátil y eficaz que beneficia tanto a educadores como a deportistas y clubes de orientación. De acuerdo a nuestro conocimiento, existen trabajos que abordan experiencias didácticas con GPS Orienteering para encontrar puntos específicos donde se llevan a cabo actividades adicionales (Borovia-Villa, 2018) o para visitar lugares destacados de una ciudad (Monaco, 2018). Sin embargo, no hemos identificado publicaciones que ofrezcan datos concretos sobre su uso ni que exploren en profundidad sus ventajas e inconvenientes.

1.5. Objetivo

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia pedagógica de la aplicación móvil GPS Orienteering en el proceso de aprendizaje de la orientación deportiva entre estudiantes universitarios de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, analizando sus percepciones y experiencias con la aplicación en un contexto educativo.

2. MÉTODOS

2.1. Participantes

En este estudio de diseño no probabilístico por conveniencia participaron 85 estudiantes que asistían de forma regular a la asignatura de AFMN en el segundo curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en una universidad española. Pertenecían a cuatro grupos, cada uno de entre 20 y 25 estudiantes, que experimentaron la actividad didáctica de esta investigación en diferentes días de la semana. Ocho estudiantes, de los diferentes grupos, que asistían regularmente, faltaron a esa sesión. Ningún participante reportó experiencia ni formación previa en orientación, más allá de una pequeña parte de estudiantes que recordaron alguna sesión años antes en su periodo de educación secundaria. El 81,2% fueron hombres. La edad media fue de 21,4 años ($DT = 3,3$).

Se informó a los estudiantes sobre la investigación y se les entregó la hoja informativa y el formulario de consentimiento informado, diseñado siguiendo los principios establecidos en la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013), de forma previa a la cumplimentación del cuestionario de esta investigación. Se proporcionó información detallada sobre el propósito de la recopilación de datos, se garantizó la confidencialidad en el manejo de la información, y se destacó la opción de retirarse del estudio en cualquier momento. Todos los estudiantes aceptaron participar.

2.2. Instrumento

Se empleó un cuestionario *ad hoc* con cinco ítems cuantitativos, más una pregunta cualitativa sobre cada uno de ellos para que los participantes justificaran y explicaran su elección. Las temáticas abordadas fueron la utilidad de la app, facilidad/dificultad de su uso, medio para el aprendizaje de orientación deportiva, funcionamiento de la app, y motivación por la actividad con el empleo de la app. Este cuestionario fue diseñado específicamente para este estudio, teniendo en cuenta aspectos clave relacionados con la utilización y percepción de la app en el contexto educativo.

Se implementó un proceso meticuloso para asegurar la validez y relevancia del estudio con respecto a sus objetivos, basándose en diversas etapas (e.g., Creswell & Creswell, 2017). Para garantizar la validez de su contenido, en primer lugar, tres autores de esta investigación con experiencia en orientación deportiva, educación física y formación del profesorado, así como con formación y experiencia en publicación en investigación cuantitativa y cualitativa, colaboraron en la creación de los ítems, basándose en la literatura relevante existente (DeVellis, 2016). En segundo lugar, para asegurar la claridad y comprensión de los ítems por parte de los participantes, la realización de una prueba piloto con dos estudiantes que no estaban relacionados con el estudio y que habían participado en la misma actividad durante el curso anterior. Esta prueba permitió identificar posibles confusiones, ambigüedades o malentendidos en las preguntas, las cuales fueron posteriormente revisadas y modificadas según fuera necesario. Tercero, la iteración con las primeras respuestas obtenidas del primer grupo de estudiantes y la reflexión continua por parte del equipo de investigación. En último término, se llevó a cabo una triangulación de los resultados (Creswell & Plano Clark, 2017), basada en el análisis de los datos tanto cuantitativos como cualitativos, con el propósito de fortalecer la credibilidad y la validez de los hallazgos. Además, en esta línea, los autores de este estudio promovieron un enriquecedor intercambio de ideas, con el fin de abordar de manera integral los beneficios y perjuicios asociados al uso de la aplicación en cuestión. Esto se sustenta en la solidez académica y en la experiencia investigadora y docente de los autores involucrados en el estudio. En particular, los autores primero, cuarto y quinto son docentes universitarios con experiencia en el campo de la AFMN, mientras que el segundo, tercer y sexto autor cuentan con una trayectoria investigadora y docente en EF y formación del profesorado en niveles de educación secundaria y universitaria. Como resultado, este enfoque multidisciplinar y la diversidad de perspectivas aportan solidez y credibilidad a nuestras recomendaciones para la aplicación de esta herramienta.

Los ítems cuantitativos se respondieron en una escala Likert 1-5 (p.ej., nada útil – muy útil;

muy difícil – muy fácil). El índice de fiabilidad de Cronbach fue de 0,65. Confiable, aunque relativamente bajo, se encuentra en proximidad al rango de valores aceptables, que generalmente se sitúa entre 0.7 y 0.95, según diferentes fuentes (e.g., Cohen & Swerdlik, 2010). Esto puede explicarse, en parte, por el número de ítems y de participantes (Tavakol & Dennick, 2011).

Después de responder a cada ítem cuantitativo, se requería de manera obligatoria una respuesta cualitativa por parte del estudiante. Por consiguiente, se adoptó un marco cualitativo exploratorio e interpretativo (Creswell & Creswell, 2017). Estas respuestas cualitativas debían justificar la elección realizada en la escala Likert y proporcionar los motivos que respaldaban dicha elección. Así se pudo profundizar en la percepción de los estudiantes. Además, al final del cuestionario se incluyeron dos preguntas cualitativas solicitando que añadiesen otras percepciones que pudieran no haber aflorado en las anteriores cuestiones y si hubieran preferido realizar la actividad con la app o sin esta y por qué.

2.3. App ‘GPS Orienteering’ para organizar carreras de orientación deportiva

El uso de esta app permite organizar una competición o entrenamiento sin tener que colocar controles físicos –ni siquiera códigos QR–. Los participantes determinan su paso por los controles gracias al GPS de su teléfono móvil. Este emitirá un sonido cuando el corredor esté dentro de un determinado radio (distancia en metros determinada por el organizador de la carrera) de la geolocalización del control. A continuación, se hace un resumen a través de la línea temporal del funcionamiento de esta actividad.

2.3.1. Organizador de la carrera

Esta actividad se organiza con una o dos app para el móvil. Con Android, el organizador debe descargar la app “GPS Orienteering” para la creación de recorridos y los corredores la app “GPS Orienteering RUN”. Con iOS (iPhone), sólo hay una app, “GPS Orienteering”, con ambas funciones. A fecha de septiembre de 2023, la app o función para organizar la carrera tiene un coste de 4,69€ (sólo requiere un único pago, siendo su uso indefinido). Es gratuito el uso para correr un recorrido.

A través de la galería del teléfono, se sube el mapa de orientación en formato imagen. Si no se dispone de uno, para crear un mapa muy aceptable de cualquier zona y muy rápidamente, se puede emplear la herramienta web OpenOrienteeringMap (ver vídeo de Moisés Cañada (2021a) –enlace en el apartado de referencias–).

La app pide aportar las coordenadas de dos puntos diferentes que pueden ser seleccionados por el organizador, así se georreferencia. A continuación, el organizador puede empezar a organizar la carrera o entrenamiento escogiendo el tipo de carrera. Existen cuatro opciones. (1) “Orientación estándar”: recorrido en línea, con un orden específico en el que hay que encontrar todos los controles. (2) “Score (All)”: recorrido libre, sin orden específico, en el que hay que encontrar todos los controles. (3) “Rogaining (Rog)”: recorrido libre, sin orden específico, en el que no es necesario encontrar todos los controles y se puede otorgar diferente puntuación a cada uno. Es el tipo de carrera habitualmente denominado “Score”. (4) “Orientación de scatter (ScO)”: se han de visitar el número especificado de controles en cualquier orden.

A continuación, se irá pulsando con el dedo sobre el mapa para ir colocando los diferentes controles. Si es una carrera por puntos, se podrá otorgar distinta puntuación a cada control. Si es una prueba “Rogaining”, se podrá establecer un límite de tiempo –que les aparecerá a los participantes como una cuenta atrás tras haberse iniciado la carrera– y los puntos por minuto con los que se desee penalizar si se acaba después del tiempo. Por si se desea modificar ligeramente o simplemente realizar la carrera con un grupo distinto u otro día de nuevo, se puede duplicar el recorrido. Cada recorrido tiene un código diferente. Además, se puede exportar el mapa para imprimirlo directamente con los controles que el organizador ha marcado (en vertical u horizontal y con la escala que se desee).

2.3.2. Participantes en la carrera

Los corredores deben descargar gratuitamente la app “GPS Orienteering RUN” si tienen un teléfono Android o la app “GPS Orienteering” en el caso de iPhone. Simplemente deben introducir el código único facilitado por el organizador y podrán empezar la carrera si están en la salida de la prueba. Lo habitual es que no necesiten hacer más uso del teléfono móvil y únicamente sirva para que, al pitir, indique que se ha visitado un control y realicen la actividad con el mapa y la brújula. Con principiantes, podría ser útil que el organizador habilite la opción de que los participantes puedan ver su posición en el mapa. Además, por ejemplo, en una carrera tipo *Score* con muchos controles, pueden ver aquellos que les faltan por visitar, por si no los han ido eliminando en su mapa. Es aconsejable bloquear el teléfono con la app en primer plano. Además, subir el volumen multimedia al máximo para escuchar el pitido al llegar a un control. Moisés Cañada (2021b) explica en un videotutorial, en varias partes consecutivas, estos pasos en pocos minutos.

2.4. Chequeo de resultados y recorridos

Al finalizar la actividad, podrán verse los resultados de la competición con los puntos y tiempo (ver Figura 1a), los tiempos, distancias y puntos parciales y totales (Figura 1b), y el recorrido sobre el mapa de un participante (Figura 1c) o incluso de varios a la vez. Los distintos colores en el recorrido indican la velocidad en cada tramo. Además, se puede reproducir el recorrido de cada corredor (ver vídeo de Juan Fraile (2022)) o incluso de varios corredores a la vez (para ver distintas estrategias o si han ido juntos en realidad). Como novedad de septiembre de 2023, el organizador puede acceder al seguimiento en vivo de los corredores durante la carrera.



Figura 1a

Figura 1b

Figura 1c

1a: Resultados de la competición. 1b: Resultado en detalle de un corredor con tiempos, distancias y puntos parciales y totales. 1c: Recorrido sobre el mapa de un participante. Fuente: app GPS Orienteering

2.5. Planteamiento didáctico de la experiencia y procedimiento

2.5.1. Sesión previa de formación básica en cartografía y orientación

La primera sesión de la asignatura a estos estudiantes de grado (sin formación previa ni experiencia, más allá de una pequeña parte de estudiantes en alguna sesión de EF en su etapa en secundaria) se dedicó a aprender los conceptos básicos sobre cartografía: mapa y tipos, norte del

mapa, magnético y geográfico, escala y distancias, curvas de nivel, brújula y su empleo (rumbo e identificar dirección). Se realizaron algunos problemas por parejas para afianzar los anteriores conceptos con la herramienta digital *Socrative* para la instrucción, evaluación formativa y autorregulación del proceso (ver este proceso instruccional en Fraile, Ruiz Bravo, Zamorano Sande, y Orgaz Rincón, 2021). Posteriormente, siguiendo la progresión didáctica recomendada en la literatura (e.g., Escaravajal-Rodríguez, 2017), empleando un mapa sencillo de la universidad y una hoja de control se realizó una actividad de orientación por parejas en formato estrella. Es decir, a cada pareja se le indicaba un control distinto a unos 75-125 metros al que tenía que ir y que no se veía desde la salida, encontrando una baliza con pinza, y volviendo al centro con el profesor, quien le indicaría otro control. La mitad de los controles aparecían en el mapa y podían encontrarlos con ayuda de la brújula. La otra mitad de los controles no aparecían, pero se les proporcionaba la distancia a la que estaban del centro y el rumbo. Así, seguían practicando los conceptos anteriores, marcando el control en el mapa.

2.5.2. Sesión de orientación: actividades previas en la sesión

La segunda sesión se realizó en el Monte del Pilar (Majadahonda, Madrid, España), lugar habitual de competiciones de orientación. Es un área boscosa, con parte recreativa, cercana a la universidad. La extensión de esta masa forestal es amplia, de unas 800 ha, y la actividad se desarrolló en una zona delimitada por una carretera, un estanque, edificios y una valla; cuyo perímetro es de 2,97 km y área de 29,4 ha. En la Figura 2 se ilustra el tipo de terreno (bosque penetrable, con numerosos caminos) de este lugar. Se empleó un mapa de orientación de escala 1:5.000 propiedad del Club de Orientación Colmenar, proporcionado de forma gratuita al profesor de la asignatura para este fin didáctico.



Figura 2. Monte del Pilar, Majadahonda. Fuente: Cabeza (2020)

Con el fin de repasar conceptos de la sesión de formación previa, adquirir otros específicos de orientación y conocer el lugar, se realizaron varias actividades (además de que inicialmente se indicaran los riesgos de la actividad, los alumnos rellenasen el consentimiento informado y se comentaran otras pautas de conducta e impacto en el medio). En primer lugar, se proporcionó un mapa y una brújula a cada pareja y se recordaron algunos conceptos aprendidos. Se explicaron los tipos de carreras de orientación, cómo son las competiciones, qué requerimientos tienen y cómo interpretar un mapa de orientación deportiva.

En segundo lugar, se pidió a cada pareja que uno de los dos se descargase la app GPS Orienteering RUN a su teléfono –importante esta versión ‘RUN’ ya que es la versión para participantes y es gratuita–. Introducen sus nombres y aceptan los permisos respecto a la ubicación (en móviles Android, en varios modelos, el estudiante debe dar este permiso desde ajustes y la configuración de permisos de la propia app GPS Orienteering RUN; mientras que en móviles iPhone también se le debe conceder el mayor nivel de permiso de acceso a la ubicación). A continuación, el docente proporcionó el código asociado a una carrera de orientación en línea que él había preparado, muy sencilla, que se realizó con el grupo entero con un fin totalmente formativo. A designación del profesor, cada pareja fue guiando a un punto de control y se fueron comentando las distintas técnicas, empleo de la brújula, interpretación del mapa, etc.

2.5.3. Actividad principal de orientación con la app GPS Orienteering

Tras la primera carrera conjunta, se realiza una carrera de tipo *score* (aunque en la app, el organizador debe escoger la opción *rogaine* –ver apartado superior “organizador de la carrera”–): cada control proporcionó unos puntos, a diseño del profesor (en función de su dificultad y lejanía), no siendo obligatorio encontrar todos los controles y con un tiempo límite de 60 minutos –penalizándose 3 puntos por cada minuto de retraso–. La pareja ganadora es la que obtiene mayor puntuación y, a igualdad, la que menor tiempo emplee. Al terminar la carrera se compartió el resultado, se enseñó a cada pareja el vídeo de su recorrido y el docente lo analizó con ellos para identificar aciertos y errores. Posteriormente, rellenaron el cuestionario en sus teléfonos móviles para conocer sus percepciones y, a continuación, se realizó una valoración y debate conjunto de cierre con el docente a partir de las opiniones que había expresado. Precisamente, se hizo después de rellenar el cuestionario para evitar el sesgo con las opiniones de otros compañeros.

2.6. Análisis de datos

Los datos cuantitativos fueron analizados con el software SPSS versión 22. Se realizó un análisis descriptivo de cada uno de los ítems del cuestionario.

El análisis de los datos cualitativos fue realizado por dos de los autores con formación experiencia tanto en el objeto de estudio como en el desarrollo de investigación cualitativa y su publicación. Se optó por emplear Microsoft Excel (v. 15.32) debido a su capacidad para posibilitar una organización eficaz y metódica de las respuestas en el contexto de este estudio, lo que facilitó la detección de temas recurrentes y la emergencia de patrones significativos. En primer lugar, ambos investigadores leyeron todas las respuestas de los participantes para obtener una visión general de la investigación. En segundo lugar, uno de los autores inició la codificación con un método mixto. Los códigos empleados fueron tanto teóricos (basados en previas publicaciones en este campo) como “en vivo” (p.ej., basado en las respuestas de los participantes y las categorías del cuestionario *ad hoc*). En tercer lugar, después del análisis del 20% de cada una de las preguntas cualitativas, se realizó una revisión y limpieza de los códigos por los dos autores a través de las citas literales. En esto proceso, se eliminaron los que no eran relevantes y su juntaron o dividieron algunos códigos. En cuarto lugar, se elaboró una matriz con las principales ideas y atributos de los participantes (Bazeley, 2013) y se triangularon los códigos y el análisis conceptual con el resto de autores de esta publicación.

3. RESULTADOS

3.1. Datos Cuantitativos

En la tabla 1, se muestran los resultados del análisis estadístico descriptivo de los cinco aspectos que los estudiantes evaluaron sobre la app GPS Orienteering, con altas puntuaciones para todos los ítems.

Tabla 1. Análisis Descriptivo

	Media	DT	Mínimo	Máximo
Utilidad de la app	4,39	0,74	2	5
Dificultad/facilidad de uso de la app	4,55	0,84	1	5
Aprendizaje sobre orientación con el uso de la app	4,19	0,87	1	5
Funcionamiento de la app	4,32	0,83	2	5
Atractiva/motivante actividad de orientación con la app	4,42	0,64	2	5

Destaca que el ítem con la puntuación más alta muestra que los estudiantes consideraron que el empleo de la app es muy fácil. Por el contrario, a pesar de tener un valor alto igualmente, el ítem que recibió una puntuación más baja fue la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la app para aprender los contenidos en comparación a si no la hubieran empleado y se hubiera realizado una carrera de orientación habitual.

3.2. Datos Cualitativos

Se ilustra en la Figura 3 el análisis de los datos cualitativos de las respuestas de los estudiantes, junto con las aportaciones de los seis autores de esta publicación.

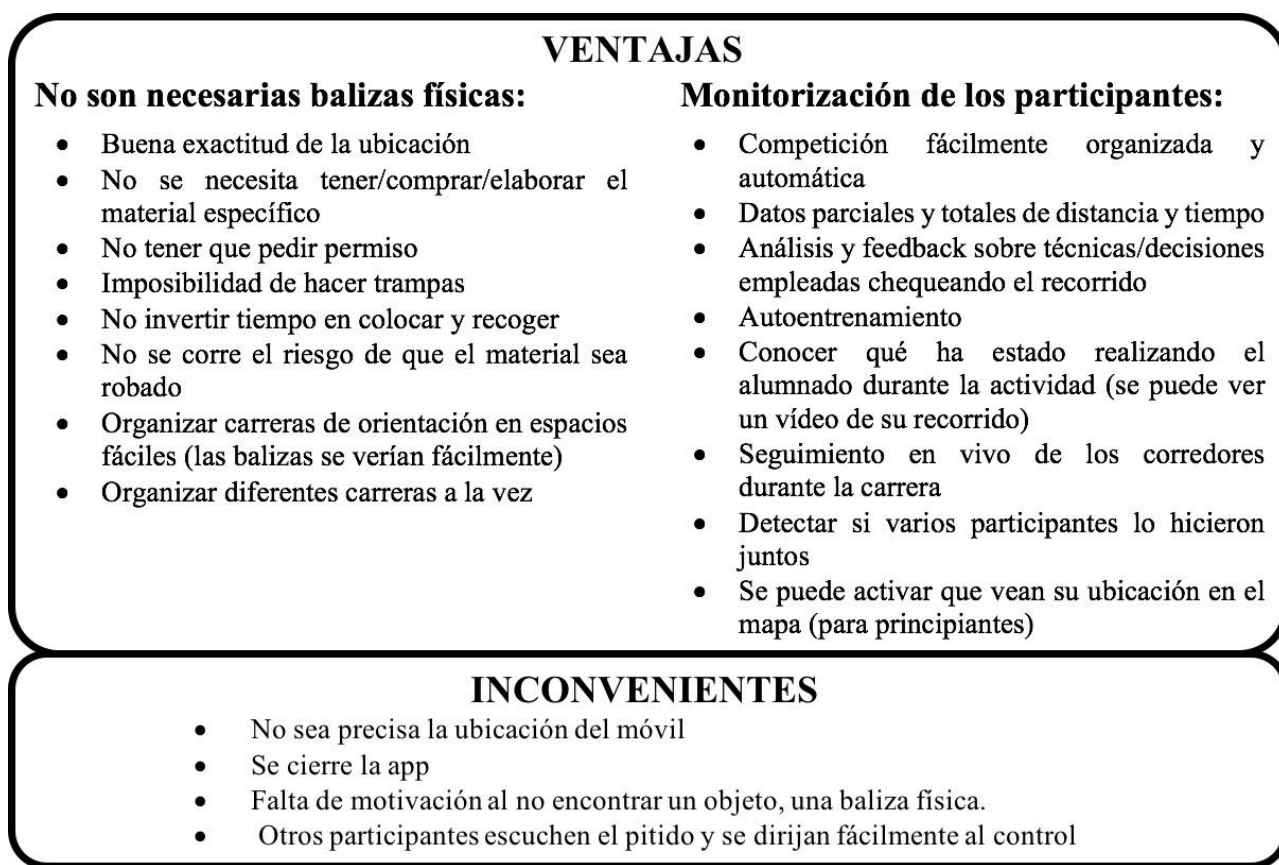


Figura 3. Ventajas e inconvenientes identificadas en el uso de la app GPS Orienteering

A continuación, se indican en negrita las diferentes temáticas y en cursiva las subtemáticas dentro de las anteriores, junto con citas textuales de las respuestas cualitativas de los estudiantes.

La mayoría de los participantes declaró una alta utilidad de la aplicación. Entre las principales razones, destacaron la **exactitud con la que indica la ubicación** por ser la clave de que *todo funcione adecuadamente al producir el pitido* cuando el participante entra en el radio, que ha elegido

el organizador, en torno a los controles: “me parece que la calidad es bastante buena ya que en un radio determinado te pita el punto determinado” (#79). Además, evidentemente, los estudiantes indican que el pitido, es decir, encontrar un control, les ayuda mucho a localizarse y saber que están donde querían estar: “sirve para saber si has llegado bien al punto que te indican” (#65).

Otro beneficio indicado por varios estudiantes fue que **no es necesario el uso de balizas físicas**. Asimismo, expusieron numerosas ventajas concretas y un inconveniente principalmente. En cuanto a los beneficios, consideraron que así *no se necesita tener/comprar/elaborar el material específico* e incluso es una *buena alternativa para no tener que pedir permiso* para realizar la actividad en caso de que fuera necesario uno en espacios públicos. Además, dos estudiantes destacan la *imposibilidad de hacer trampas* ya que incluso tenían experiencia de actividades similares en las que podían compartir el código o incluso realizar la combinación de pinchos de una pinza con un imperdible teniendo como plantilla los agujeros de otra pareja. Los autores identificamos otras ventajas como *no invertir tiempo en ir antes a colocarlo o después a recogerlo*, así como *no se corre el riesgo de que el material sea robado*. Incluso, más allá de las posibles trampas, se consigue *conocer qué ha estado realizando el alumnado durante la actividad*, aunque no se les vea, ya que al finalizar la carrera de orientación el organizador en su app puede *acceder al recorrido de cada participante/s e incluso ver un vídeo de cómo se desplazaron sobre el mapa de orientación* (ver vídeo de Juan Fraile (2022)). De esta forma, incluso se puede *detectar si varios participantes han ido juntos*. Tanto organizador como participantes ven los *datos de puntuación y tiempo de todos los corredores* (incluso se hace el cálculo automáticamente teniendo en cuenta la penalización por tiempo), por lo que permite compararse con los compañeros al ver los resultados: “es muy motivante ya que cuando lo haces con otros adversarios se hace muy competitivo” (#40). Otra ventaja es poder *organizar carreras de orientación en espacios fáciles*, como parques o patios grandes de colegio, en los que una baliza se vería muy fácilmente a muchos metros. Sin embargo, por otro lado, “algo negativo es que, si es competitivo y los demás escuchan el sonido, te copian rápido y te siguen” (#61). De hecho, la actualización de la app de septiembre de 2023 permite al organizador acceder a un *seguimiento en vivo de los corredores durante la carrera*.

En cuanto a la **motivación por la actividad**, por un lado, hay estudiantes que declaran que *el uso de la app es novedoso y motivante*: “permite darle un enfoque lúdico a la actividad” (#36); “es motivante ya que cuando suena el pitido que has conseguido otro punto te alegra y te hace que quieras seguir a por más” (#45). Sin embargo, el inconveniente es la motivación y alegría que conlleva *encontrar un objeto, una baliza física*.

Desde la perspectiva del organizador, además de las anteriores ventajas comentadas de que no haya que poner unas balizas físicas, permite que “se puedan organizar muchas rutas de variada dificultad” (#84). Además, para un organizador o atleta *es una forma muy rápida de organizar un entrenamiento siempre diferente* sin necesidad de poner balizas. Incluso *en combinación con otras actividades*, es una “aplicación muy útil para dinamizar una ruta/actividad de senderismo o paseo en el medio natural” (#36).

Para participantes noveles se puede activar la opción de que a los corredores les *aparezca el mapa en la app y muestre su localización*. Evidentemente esta actividad difiere de una carrera de orientación como tal, pero puede ser útil para principiantes o con algún otro fin en particular como conocer mejor la zona. Además, el participante puede *ver los controles por los que ha pasado y los que le quedan*, en todas las modalidades de carrera. Algún estudiante expuso ideas como que “la app es muy útil, aunque si no se sabe leer un mapa y orientarse bien en un entorno, la app no sirve para mucho” (#81). Por ello, quizás para una primera aproximación a las carreras de orientación y los mapas, habilitar que se muestra la localización puede ser de utilidad.

Desde el punto de vista del **aprendizaje y del entrenamiento**, *permite conocer qué distancia ha recorrido el participante, su recorrido, los tiempos y distancias parciales e incluso ver los ritmos de carrera*: “además puedes ver el recorrido que has seguido, lo que has tardado y la distancia recorrida” (#56). Asimismo, la gran característica es ver el recorrido del participante sobre el mapa de orientación e incluso *obtener un vídeo en el que se ve cómo lo ha realizado*. Así, se puede *dar feedback al corredor sobre la carrera que ha realizado, las técnicas empleadas, analizar errores, etc.* Además, algunos alumnos explican que incluso puede ser útil para repetir una carrera tiempo después y *chequear los progresos* –dejando pasar el suficiente tiempo entre medias, evidentemente–: “muestra el tiempo y recorrido que has hecho y así puedes realizar la actividad próxima de la mejor manera posible” (#67); “tampoco influye mucho en el aprendizaje de la orientación durante el recorrido, pero sí posteriormente” (#38).

Casi la totalidad de los participantes declaran que les pareció **una aplicación fácil de emplear**: “su uso y manejo es bastante sencillo, presenta un diseño bastante minimalista con pocas opciones de paneles de ajuste por lo que utilizarla se hace bastante intuitivo” (#36).

Por último, **el principal inconveniente es que la app falle o se reinicie**. Es algo que, en esta experiencia, ha ocurrido una única vez y fue señalado por esa pareja de estudiantes. Si se tiene cuidado de no cerrar la app y de bloquear el teléfono con la app en uso, no debe haber problema. En

el caso de que esto suceda, hay que empezar la actividad de nuevo y lo más problemático es que los corredores no podrían seguir la actividad desde donde se encuentren y deberían volver a la salida. Para solucionar esto, la vez que ocurrió, el docente de la asignatura duplicó el recorrido y movió la salida a la localización en la que se encontraba la pareja que tuvo el problema.

4. DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como objetivo explorar, a través de las percepciones de estudiantes de grado participantes y de especialistas en AFMN y otras materias afines, las ventajas y problemáticas del uso de la app GPS Orienteering para organizar carreras de orientación deportiva.

Se identificaron un gran número de ventajas y posibilidades que proporciona esta app, en comparación con muchas otras, debido a no ser necesario colocar balizas o códigos QR como en la gran mayoría (Escaraval-Rodríguez & Baena-Extremera, 2019). Por consiguiente, el empleo de esta app podría ser muy útil para mejorar tanto la forma como el porcentaje de docentes que imparten contenidos de AFMN y orientación deportiva, así como superar las barreras que los docentes identifican para ello (Escaravajal-Rodríguez & García-Montes, 2020). Asimismo, Escaraval-Rodríguez & Baena-Extremera (2019) indican que sería útil dar a conocer experiencias docentes en las que se integrasen otras aplicaciones tecnológicas, ya fuera también relacionada con la actividad física o con otras materias; algo de lo que también adolece esta investigación y experiencia docente. Por un lado, existe un amplio y habitual uso actualmente de aplicaciones para el teléfono móvil para la práctica deportiva (Aznar-Díaz, Cáceres-Reche, Trujillo-Torres, y Romero-Rodríguez, 2019), por lo que podrían trabajarse con otros contenidos en EF como la condición física y la salud. Por otro lado, sería interesante en educación secundaria un trabajo transversal con otras materias como matemáticas o las ciencias sociales y naturales (Baena-Extremera et al., 2014). Ejemplos de ello serían rutas geológicas o itinerarios botánicos (Escaraval-Rodríguez y Baena-Extremera, 2019). En la misma línea, en el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, podría ser transversal a asignaturas relacionadas con el entrenamiento, la fisiología, etc.

Otras posibilidades didácticas vendrían de la mano de los objetivos que tenga el docente, como los expuestos por Escaravajal-Rodríguez (2017), en cuanto a no es necesario que sea competitiva y con posibilidad de éxito para todos los alumnos e inclusiva. En esta línea, los estudiantes podrían crear distintos recorridos más fáciles/difíciles, teniendo en cuenta el terreno, la técnica que emplear, etc. y, posteriormente el docente/organizador los podría incluir en la app.

Como limitaciones y futuras líneas de investigación, en primer lugar y en cuanto a la metodología, se empleó un cuestionario *ad hoc*. Aunque se implementaron medidas para garantizar la validez del cuestionario, la naturaleza única del instrumento podría no capturar todos los aspectos relevantes del fenómeno estudiado. Se creó este cuestionario de ítems cerrados y abiertos debido a la no existencia de investigaciones previas, al menos desde el conocimiento de los autores, que examinasen las percepciones y experiencias de participantes en una actividad de orientación -aunque fuera con una herramienta distinta a la de este estudio-. Futuras investigaciones podrían ahondar en este punto, e incluso emplear este mismo instrumento, con el fin de poder realizar comparación entre estudios.

En segundo lugar, limitaciones inherentes al GPS, ya que su precisión puede variar según las condiciones de cobertura, geográficas, meteorológicas y tecnológicas, lo que puede influir en la eficacia de la app en diferentes escenarios.

En tercer lugar, dada la variabilidad del impacto y aplicabilidad de herramientas tecnológicas en diferentes contextos, es esencial explorar su relevancia en entornos más profesionales. Una línea de investigación sugerida sería colaborar con deportistas, entrenadores y clubes profesionales de orientación. El objetivo sería investigar qué herramientas tecnológicas similares emplean actualmente para superar las barreras logísticas que esta aplicación móvil pretende solucionar. Además, sería crucial determinar si GPS Orienteering es percibido como una herramienta útil y efectiva para estos colectivos más profesionales o si tienen preferencias o necesidades específicas que difieren de los usuarios más casuales o amateurs.

En cuarto lugar, es fundamental destacar que, aunque el contexto de esta investigación se centra en estudiantes universitarios en formación para convertirse en docentes de Educación Física, su situación es comparable, pero no idéntica, a la de los estudiantes de Secundaria que aprenden orientación en sus clases de EF. A pesar de las similitudes evidentes en el aprendizaje de la orientación entre ambos grupos, es probable que existan diferencias sutiles en términos de motivación, experiencia previa y expectativas. Por lo tanto, sería recomendable explorar el uso de GPS Orienteering con estudiantes de Secundaria en EF. Investigar directamente con esta población permitiría identificar y abordar posibles diferencias, optimizando así la herramienta para satisfacer sus necesidades específicas y maximizar su impacto educativo.

En quinto lugar, con base en una lista de software para orientación proporcionada por la federación internacional (International Orienteering Federation, s.f.), se identificaron dos

herramientas adicionales capaces de operar sin controles físicos: UsynligO y MapRun. Respecto a UsynligO, no se localizaron estudios específicos. En cuanto a MapRun, se encontraron indicaciones básicas para su uso en orientación, frecuentemente complementadas con recomendaciones de aplicaciones análogas. Futuras investigaciones podrían centrarse en explorar y comparar el uso y la efectividad de estas dos aplicaciones adicionales con GPS Orienteering en distintos ámbitos: desde clubes y deportistas profesionales de orientación, la enseñanza a principiantes, hasta su implementación en la Educación Física. Este tipo de estudio permitirá determinar cuál de estas herramientas resulta más adecuada y beneficiosa según el contexto y objetivo específico.

Conclusiones

El propósito central de nuestro estudio fue evaluar la eficacia pedagógica de la aplicación móvil GPS Orienteering en el aprendizaje de la orientación deportiva. Los resultados obtenidos muestran que esta aplicación es altamente valorada por los estudiantes en términos de facilidad de uso y potencial didáctico. Es destacable que la herramienta elimina la necesidad de balizas físicas o códigos QR, simplificando significativamente la organización de carreras de orientación y reduciendo dificultades logísticas y costos asociados.

Además, su capacidad para permitir el análisis detallado de la estrategia de orientación de los participantes, incluyendo la revisión en video de sus recorridos sobre el mapa y el seguimiento en vivo de los corredores durante la carrera, proporciona una valiosa herramienta de retroalimentación para docentes y entrenadores. A pesar de sus muchas ventajas, es esencial considerar ciertas limitaciones, como la dependencia de la señal GPS y la posibilidad de fallos técnicos. Sin embargo, en el contexto educativo, GPS Orienteering ofrece una opción innovadora que podría superar muchas barreras identificadas por los docentes en la enseñanza de la orientación, abriendo nuevos caminos pedagógicos en el campo de la Educación Física.

5. CONCLUSIONES

El propósito central de nuestro estudio fue evaluar la eficacia pedagógica de la aplicación móvil GPS Orienteering en el aprendizaje de la orientación deportiva. Los resultados obtenidos muestran que esta aplicación es altamente valorada por los estudiantes en términos de facilidad de uso y potencial didáctico. Es destacable que la herramienta elimina la necesidad de balizas físicas o códigos QR, simplificando significativamente la organización de carreras de orientación y reduciendo dificultades logísticas y costos asociados.

Además, su capacidad para permitir el análisis detallado de la estrategia de orientación de los participantes, incluyendo la revisión en video de sus recorridos sobre el mapa y el seguimiento en vivo de los corredores durante la carrera, proporciona una valiosa herramienta de retroalimentación para docentes y entrenadores. A pesar de sus muchas ventajas, es esencial considerar ciertas limitaciones, como la dependencia de la señal GPS y la posibilidad de fallos técnicos. Sin embargo, en el contexto educativo, GPS Orienteering ofrece una opción innovadora que podría superar muchas barreras identificadas por los docentes en la enseñanza.

6. REFERENCIAS

1. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). (2005). *Libro Blanco del Título de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*.
2. Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., Trujillo-Torres, J. M., & Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos*, 36, 52-57. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66628>
3. Baena-Extremera, A., Fernández-Baños, R., & Serrano, J. M. (2014). Elaboración de una carrera de orientación para educación física en Sierra Nevada. *Retos*, 25, 136-139. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i25.34498>
4. Baena-Extremera, A., Palao-Puche, P., & Jara-Cortina, D. (2015). Evolución de las investigaciones sobre la enseñanza de las actividades en el medio natural en educación física escolar. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 8(16), 13–18. <https://doi.org/10.25115/ecp.v8i16.984>
5. Bazeley, P. (2013). *Qualitative data analysis: Practical strategies*. Sage.
6. Borovia-Villa, V. M. (2018). “*Tu barrio me suena*”, un proyecto de innovación y colaboración entre las etapas escolares y la comunidad educativa [Trabajo de fin de máster, Universidad de Zaragoza, Zaragoza].
7. Cabeza, S. P. (2020, 2 mayo). *El Monte del Pilar de Majadahonda se llena de deportistas por la desescalada*. El Español. https://www.elespanol.com/espana/madrid/20200502/monte-pilar-majadahonda-llena-deportistas-desescalada/486981300_3.html
8. Cañadas, L., Santos-Pastor, M., & Castejón, F. J. (2019). Competencias docentes en la formación inicial del profesorado de educación física. *Retos*, 35, 284-288. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.64812>
9. Castro-Lemus, N., & Gómez-García, I. (2015). Incorporación de los códigos QR en la Educación Física en Secundaria. *Retos*, 29, 114–119. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.35916>
10. Cohen, R., y Swerdlik, M. (2019). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement* (7ª ed.). McGraw-Hill Higher Education.
11. Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
12. Creswell, J. W., y Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
13. Dalmau-Torres, J. M., Jiménez-Boraita, R., Gómez-Estebas, N., & Gargallo-Ibort, E. (2020). Diagnóstico escolar sobre el tratamiento de las actividades físicas en el medio natural dentro de la asignatura de Educación Física. *Retos*, 37, 460–464. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.71010>
14. DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications.

15. Escaravajal, J. C., Nicolás, J., Moreno, S., Ruiz, Z. M., & Otálora, F. J. (2014). Orientación Deportiva en Bachillerato. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 7(15), 75-81. <https://doi.org/10.25115/ecp.v7i15.982>
16. Escaravajal-Rodríguez, C. J., & Baena-Extremuera, A. (2019). Las aplicaciones tecnológicas en el deporte de orientación y en educación física. *Habilidad Motriz. Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 53, 28-40.
17. Escaravajal-Rodríguez, C. J., & García-Montes, E. (2020). El deporte de orientación en los centros educativos de Águilas. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 428, 21-34.
18. Escaravajal-Rodríguez, J. C. (2017). La orientación deportiva como medio interdisciplinar. *Trances: Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 9(6), 885-908.
19. Federación Española de Orientación. (2018). *Reglamento O-Pie*. <https://www.fedo.org/web/ficheros/competicion/o-pie/reglamentos/2018/Reglamento-Orientacion-2018.pdf>
20. Fraile, J., Ruiz Bravo, P., Zamorano Sande, D., & Orgaz Rincón, D. (2021). Evaluación formativa, autorregulación, feedback y herramientas digitales: uso de Socrative en educación superior. *Retos*, 42, 724-734. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87067>
21. Gallego-Lema, V., Muñoz-Cristóbal, J. A., Arribas-Cubero, H. F., & Rubia-Avi, B. (2017). La orientación en el medio natural: aprendizaje ubicuo mediante el uso de tecnología. *Movimento*, 23(2), 755-770.
22. Granero-Gallegos, A., Baena-Extremuera, A., & Martínez-Molina, M. (2010). Contenidos desarrollados mediante las actividades en el medio natural de las clases de Educación Física en Educación Secundaria Obligatoria. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 12(3), 273-288.
23. Instituto Nacional de Estadística. (2021, 15 noviembre). *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares. Año 2021*. https://www.ine.es/prensa/tich_2021.pdf
24. International Orienteering Federation (s.f.). *List of software for orienteering*. Recuperado el 23 de septiembre de 2023, de <https://orienteering.sport/iof/it/list-of-software-for-orienteering/>
25. Juan Fraile. (2022, Abril 30). *GPS Orienteering – Ejemplo de recorrido realizado* [Video]. YouTube. <https://youtube.com/shorts/0Rpj608OvxY>
26. Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. Boletín Oficial del Estado núm. 238, de 4 de octubre de 1990, 28927 a 29842.
27. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado núm. 340 de diciembre, 122868 a 122953. www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3/dof/spa/pdf
28. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad Educativa. Boletín Oficial del Estado núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, 97858 a 97921.
29. López Prado, J., Álvarez García, D., & Fernández-Miranda Pardilla, S. (2015). Actividades en el medio natural acuático en educación física. Valoración del profesorado sobre los factores que limitan su inclusión. *EmásF. Revista Digital de Educación Física*, 33, 97-110.
30. Moisés Cañada. (2021a, Enero 28). *Crear un mapa orientación urbano en 5 min* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=y6pEcQYUCZQ>
31. Moisés Cañada. (2021b, Febrero 02). *¿QUÉ ES GPS ORIENTEERING APP?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=05dKQUgJ0aE>
32. Monaco, L. (2018). Looking for city 4.0. *Two work in progress experiences in Zaragoza*. Comunicación presentada en Fab14+ Fabricating Resilience Research Papers Stream. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1344463>

33. Navarro-Patón, R., Arufe-Giraldez, V., & Sancosmed-Santaballa, E. (2015). Las actividades en el medio natural en la educación física escolar. Formación y actitud del profesorado de Educación Primaria. *Retos*, 27, 122–126. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i27.34361>
34. Norouzi, M. (2013). Application of GPS in Orienteering Competitions. *International Journal of Mobile Network Communications & Telematics*, 3(4), 7-13. <https://doi.org/10.5121/ijmnct.2013.3402>
35. Peñarrubia Lozano, C., Guillén Correas, R., & Lapetra Costa, S. (2011). Las actividades en el medio natural en Educación Física: valoración del profesorado de secundaria sobre los principales factores de limitación para su desarrollo. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 104, 37-45. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2011/2\).104.04](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2011/2).104.04)
36. Puente-Maxera, F., Méndez-Giménez, A., de Ojeda Pérez, D. M., & Liarte Belmonte, J. L. (2018). El modelo de Educación Deportiva y la orientación. Efectos en la satisfacción con la vida, las inteligencias múltiples, las necesidades psicológicas básicas y las percepciones sobre el modelo de los adolescentes. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 7(2), 115-128. <https://doi.org/10.6018/sportk.343021>
37. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado núm. 3, de 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>
38. Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado núm. 5, de 5 de enero de 2007. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-238-consolidado.pdf>
39. Real Decreto 1670/1993, de 24 de septiembre, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención del mismo. Boletín Oficial del Estado núm. 251, de 20 de octubre de 1993, 29558 a 299559. <https://www.boe.es/boe/dias/1993/10/20/pdfs/A29558-29559.pdf>
40. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado núm. 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
41. Resolución del 18 de septiembre de 2018, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Universidades de 17 de septiembre de 2018, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de verificación del título oficial de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Boletín Oficial del Estado núm. 228, de 20 de septiembre de 2018, 91209 a 91217.
42. Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53-55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
43. Timón, L. M. y Hormigo, F. (2010). *La Orientación Deportiva en el marco escolar. Propuesta Educativa para la Educación Física*. Wanceulen Editorial Deportiva S.L.
44. Turpo, O. (2018). La usabilidad pedagógica en la formación del profesorado: un estudio de caso. *Revista Espacios*, 39(15), 1-9.
45. World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 310(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad Francisco de Vitoria en la Convocatoria de Investigación en Innovación Educativa 2022 en el proyecto “Educación física escolar al servicio de la persona: hacia un enfoque pedagógico y formativo” (UFV2022-64).

COPYRIGHT

© Copyright 2025: Publication Service of the University of Murcia, Murcia, Spain.