

Interés y motivación del estudiantado de Educación Secundaria en el uso de Aurasma en el aula de Educación Física

Secondary Education students' interest and motivation towards using Aurasma in Physical Education classes

Antonio José Moreno Guerrero, Carmen Rodríguez Jiménez, *Magdalena Ramos Navas-Parejo, **Jose María Sola Reche

* Universidad de Granada (España), **Universidad de Alicante (España)

Resumen. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están inmersas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El objetivo de esta investigación es conocer la predisposición y motivación en el aprendizaje de la orientación espacial de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), a través del uso de la aplicación Aurasma. La metodología de investigación es cuantitativa, descriptiva, correlacional y predictiva. Los instrumentos utilizados son el FEFS-J y el cuestionario EDMCQ-PE. La muestra está formada por 1076 alumnos de la ESO de Andalucía. Los resultados muestran que existe una relación entre la valoración dada por los alumnos en relación con el uso de Aurasma, con el interés mostrado hacia la tarea y su motivación, teniendo una influencia directa y consistente en la energía dada por la asignatura de Educación Física para el desarrollo de otras tareas. Se concluye que el uso de Aurasma en las sesiones de Educación Física para el desarrollo de la orientación espacial es valorado positivamente por los alumnos de la ESO, mostrando interés y motivación por la asignatura.

Palabras Clave: educación física, realidad aumentada, aurasma, educación secundaria, motivación.

Abstract. Information and communication technology (ICT) is immersed into teaching and learning processes. The objective of this research is to know the predisposition and motivation towards learning spatial orientation in students of Compulsory Secondary Education, through the use of the Aurasma application. The research methodology is quantitative, descriptive, correlational, and predictive. The instruments used are FEFS-J and EDMCQ-PE questionnaires. The sample was composed by 1076 students from Compulsory Secondary Education in Andalusia. The results show that there is a relationship between the assessment given by the students in relation to the use of Aurasma during the session, and interest and motivation shown towards the task, with direct and consistent influence on the energy put in the subject of Physical Education for the development of other tasks. As a conclusion, the use of Aurasma for the development of spatial orientation in Physical Education classes is valued positively by the students of Compulsory Secondary Education, showing interest and motivation towards the subject.

Keywords: physical education, augmented reality, aurasma, secondary education, active methodologies, motivation.

Introducción

El uso de la tecnología en el ámbito educativo se encuentra hoy en día en pleno auge, debido a los últimos avances tecnopedagógicos enfocados en incluir las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el objetivo de formar entornos activos de aprendizaje (Gómez-Gonzalvo, Molina-Alventosa & Devís, 2018; Rodríguez, Cáceres & Alonso, 2018). Dado el carácter ubicuo y ergonómico que poseen este tipo de herramientas pedagógicas (Fombona y Pascual, 2017), son cada vez más usuales en la docencia (Viñals & Cuenta, 2016). Este hecho supone para los discentes un nuevo rol, en el que las formas de comunicación y colaboración con los docentes, compañeros y contenidos se realiza de modo digital (Radu, 2014).

A través de las TIC se puede mejorar la participación, motivar y despertar el interés de los estudiantes por su formación (Aznar, Cáceres, Trujillo & Romero, 2019; Marín y Muñoz, 2018), debido al enriquecimiento e interacción que permite con la información (Villalustre & Del Moral, 2017). Para el profesorado también supone un cambio radical de su práctica docente (Area, Hernández & Sosa, 2016; Díaz, Molina-García & Monfort-Pañego, 2019), convirtiéndose en guía del proceso de enseñanza y aprendizaje (Castañeda,

Esteve & Adell, 2018), desarrollando además una serie de habilidades tecnopedagógicas para poder hacer uso de las TIC en el aula (Cabero & Barroso, 2018; Fuentes, López & Pozo, 2019; Marqués, Cela & Gisbert, 2017)

Una herramienta tecnopedagógica que se encuentra en pleno apogeo en el ámbito educativo es la realidad aumentada (RA) (Cabero & Roig, 2019; Rodríguez, Hinojo & Agreda, 2019), la cual permite apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando la comprensión de la materia objeto de estudio (Chen, Liu, Cheng & Huang, 2017). La RA se define como la innovación capaz de combinar información física y digital en tiempo real, creando una realidad más completa (Barroso, Cabero, García, Calle, Gallego & Casado, 2017), a través de dispositivos tecnológicos sencillos como el móvil o la tablet (Gómez, Trujillo, Aznar & Cáceres, 2018). Este recurso tecnopedagógico es adecuado para todas las etapas educativas, desde Educación Infantil (López, Pozo & López, 2019) hasta Educación Superior (Garay, Tejada & Castaño, 2017).

Las ventajas que la RA aporta a la educación son las siguientes: el discente se convierte en protagonista de su aprendizaje (Cabero, Llorente & Marín, 2017), se produce un aumento de la motivación (Akçayir & Akçayir, 2017), mejora la autorregulación (Marín, Cabero & Gallego, 2018), así como el interés (Cheng, 2017), permite experimentar con materiales y contenidos (Fombona & Vázquez, 2017), repercute en el desarrollo de la competencia digital (Toledo & Sánchez, 2017) y promueve el aprendizaje significativo, constructivista, colaborativo, por descubrimiento y ubicuo (Cabero, Llorente

& Gutiérrez, 2017). De esta forma se consigue a su vez, mejorar los resultados académicos y el ambiente de aula (Prendes, 2015).

La mayoría de las investigaciones sobre la RA se han basado en cuantificar la producción científica (Lorenzo & Scagliarini, 2018; Suh & Prophet, 2018), en las novedades tecnológicas (Muhamedyev, Aliguliyev, Shokishalov & Mustakayev, 2018) y en las variaciones y proyecciones de esta metodología pedagógica (Fombona, Pascual & González, 2017), extendiéndose su campo de acción en la ingeniería, las ciencias (Heradio, de la Torre, Galán, Cabrerizo, Herrera & Dormido, 2016), el ámbito empresarial (Álvarez, Castillo & Geldes, 2017), y en educación mediante aplicaciones relacionadas con el turismo, el ocio, el marketing y el transporte (Jaramillo, Silva, Adarve, Velásquez, Páramo & Gómez, 2018).

Para la creación de objetos de RA existe una plataforma gratuita llamada Aurasma creada por la empresa de software Autonomy en 2011, la cual utiliza el reconocimiento avanzado de imágenes y patrones para detectar una imagen de forma muy similar a como lo hace el cerebro humano (Delello, 2014). El contenido interactivo se puede combinar con imágenes, sonidos, videos y animaciones llamadas «auras». Diversas investigaciones muestran que es un recurso motivador, de fácil manejo (Roig Vila, Lorenzo-Lledó & Mengual-Andres, 2019), que aumenta el compromiso, el entusiasmo (Delello, 2014), facilita una mejor comprensión, e integra la teoría con la práctica (Opris, Cortinas, Ionescu & Gogoase, 2018).

El uso de la RA en la materia de educación física facilita la comprensión teórica (Hsiao, 2013), y mejora las habilidades motoras complejas (Chang, Zhang, Huang, Liu & Sung, 2019; Huang & Reynoso, 2018), el rendimiento cognitivo, las relaciones sociales (Ruiz-Ariza, Casuso, Suárez-Manzano & Martínez-López, 2018), las capacidades en orientación espacial y estimación de distancias (Gómez-García, Trujillo-Torres, Aznar-Díaz & Cáceres-Reche, 2018) y la competencia digital (Gallego-Lema, Muñoz-Cristobal, Arribas-Cubero & Rubia-Avi, 2017), resultando en este campo una herramienta pedagógica muy valiosa. A los docentes les ayuda a conectar diferentes espacios físicos, apoyando al mismo tiempo las tecnologías y actividades de su práctica diaria, y transfiriendo parte de la carga de la orquestación de los profesores a los estudiantes (Muñoz-Cristobal, Gallego-Lema, Arribas-Cubero, Martínez-Mones & Asensio-Pérez, 2017).

Justificación y objetivos del estudio

No existe una gran producción sobre el uso de la RA en el campo de educación física, tal y como se observa en las bases de datos de Web of Science o Scopus. Por ello, surge este estudio, que tiene como objetivo conocer la predisposición y motivación en el aprendizaje de la orientación espacial del alumnado de la ESO, mediante el uso de Aurasma. A partir de este enunciado se formulan las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo valoran los estudiantes el uso de Aurasma en las sesiones de Educación Física?
- ¿Qué interés muestran los estudiantes durante el desarrollo de sesiones en donde se usa la realidad aumentada?
- ¿Qué motivación muestra el alumnado mediante la utilización de la realidad aumentada en los procesos de enseñanza y aprendizaje?

– ¿Qué relación existe entre la valoración del uso de Aurasma y el interés de los estudiantes por el desarrollo de las sesiones de Educación Física?

– ¿Qué relación existe entre la valoración del uso de Aurasma y la motivación del estudiante en el desarrollo de las sesiones de Educación Física?

– ¿Influye la valoración del uso de Aurasma en el gusto por las clases de Educación Física?

– ¿Influye la valoración del uso de Aurasma en la motivación del estudiante en la Educación Física?

Método

La presente investigación ha sido realizada a través de un diseño de tipo descriptivo, correlacional y predictivo. Todo ello, dentro de una metodología cuantitativa, atendiendo a las disposiciones establecidas por Hernández, Fernández & Baptista (2014).

Muestra

La muestra está formada por estudiantes que cursan la materia de Educación Física en la etapa de la ESO en centros educativos de Andalucía, llevando a cabo un muestreo por conveniencia, debido a que se realizó un llamamiento a diversos centros, para solicitar docentes de Educación Física voluntarios que quisieran participar en la actividad, siendo un total de 26 los profesores de educación física que colaboraron en el estudio. Tras lo expuesto, la muestra final quedó conformada por un total de 1076 estudiantes, de los cuales un 58.64 % eran mujeres y un 41.36 % hombres. Los discentes se distribuían por niveles de la siguiente manera: un 31.51 % de primero de la ESO; un 30.3 % de segundo de la ESO; un 21.93 % de tercero de la ESO; un 16.26 % de cuarto de la ESO.

Instrumento

Para recabar los datos de este estudio se han utilizado dos instrumentos diferentes ya validados por otros estudios de la literatura científica. En primer lugar, se ha empleado el cuestionario FEFS-J (Engels & Freund, 2019), el cual está compuesto por nueve ítems que se dividen en tres dimensiones (Placer; Experiencia de la actividad; Recreación). Las cuestiones presentadas en esta herramienta siguen la tipología Likert conformada por una escala de cero a tres, donde cero es «nunca» y tres es «siempre».

La validación de este cuestionario ya ha sido efectuada en varias investigaciones (Engels & Freund, 2019; Lohbeck, Engels & Freund, 2019). La fiabilidad y consistencia interna se ha realizado a través del alfa de Cronbach y el coeficiente de Omega, obteniendo así una escala global de consistencia interna y homogeneidad muy buena ($\alpha = .85$; $\omega = .89$). Por otro lado, si se atiende a cada una de las dimensiones del cuestionario, encontramos que las dimensiones de Placer y Recreación obtienen una consistencia interna buena ($\alpha = .86$; $\omega = .91$; $\alpha = .85$; $\omega = .89$); mientras que, solo aceptable para la dimensión Experiencia de la actividad ($\alpha = .65$; $\omega = .72$).

La validación cuantitativa de este instrumento se hizo a través de un modelo g-CFA, el cual muestra la validez de los factores y las correlaciones entre estos. De este modo, este modelo mostró un ajuste aceptable del modelo, sin embargo, las correlaciones disminuyen (3-CFA: $r_{VE+ER} = .88$; r_{FL+ER}

= .90; $r_{VE+FL} = .98$), siento particularmente alta la establecida entre el placer y la experiencia de la actividad. Las cargas factoriales de este modelo de tres factores CFA se sitúan entre $\bar{e} = .54$ y $.90$. En esta misma línea, se aplicaron otros modelos con correlaciones factoriales como el modelo three-ESEM, el cual, en comparación con los resultados anteriores obtiene correlaciones factoriales ligeramente reducidas ($r_{VE+ER} = .78$; $r_{FL+ER} = .61$; $r_{VE+FL} = .63$). La varianza esclarecida se encuentra entre $R^2 = .29$ y $.82$, por lo que solo la experiencia de la actividad (.46) se encuentra por debajo del valor .50. Si atendemos a la fiabilidad de construcción (H), Hancock y Müller (2001) establecen que es de .72. Así, los factores placer ($H = .91$) y recuperación ($H = .89$) mostraron una alta fiabilidad de construcción, así como una varianza media declarada elevada ($DEVVE = .76$ y $DEVER = .74$).

Por otro lado, se ha empleado el cuestionario EDMCQ-PE (Milton, Appleton, Bryant & Duda 2018), compuesto por 30 ítems que se dividen en cinco dimensiones (Tareas que implican; Autonomía y apoyo; Implicación; Control del profesor). Este cuestionario es de tipo Likert con una escala de cinco puntos, siendo uno «totalmente en desacuerdo» y cinco «totalmente de acuerdo».

La fiabilidad interna fue probada utilizando el alfa de Cronbach. Un alfa por encima de .80 constituye una medida fiable (Clark & Watson, 1991), mientras que .70 y .60 en general son considerados como los límites más bajos para escalas con >10 artículos o <10 artículos, respectivamente (Cabello, Negro, Babin & Anderson, 2010).

En este caso, también se valoró la opción de realizar la validación cuantitativa del instrumento a través de un modelo CFA o ESEM. Así, el análisis factorial de confirmación proporcionó un ajuste pobre, mientras que el ESEM un ajuste excelente a los datos de los cinco factores. El modelo ESEM también resultó en un factor más bajo ($|r| = -.448$ a $|r| = .506$) que el CFA ($|r| = -.699$ a $|r| = .939$), lo que proporciona un mayor apoyo para el uso de ESEM con respecto al modelo CFA.

Variables de estudio

Aquí se recogen las distintas variables y dimensiones utilizadas en la investigación, junto con su abreviatura con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos. Las variables (VAR) han sido: Valoración del uso de Aurasma en la clase de educación física (VAUR); Me gusta la clase de educación física (VE_01); La educación física me hace feliz (VE_02); La clase de educación física es buena para mí (VE_03); Las actividades en la clase de educación física me inspiran (FL_01); El tiempo vuela en la clase de educación física (FL_02); En la clase de educación física me estreso (FL_03); En la clase de educación física puedo recuperarme de otras asignaturas (ER_01); La educación física me ayuda a despejarme (ER_02); La educación física me da energía (ER_03); Mi profesor animó a probar nuevas habilidades (TE_01); Mi profesor intentó asegurarse de que los estudiantes se sintieran bien cuando daban lo mejor de sí mismos (TE_02); Mi profesor se aseguró que los estudiantes se sintieran exitosos cuando mejoraron (TE_03); Mi profesor reconoció a los estudiantes que se esforzaron (TE_04); Mi profesor se aseguró de que todos contribuyeran de manera importante (TE_05); Mi profesor se aseguró de que todos

tuvieran un papel importante en el equipo (TE_06); Mi profesor se aseguró de que todos los jugadores son parte del éxito del equipo (TE_07); Mi profesor animó a ayudarse mutuamente a aprender (TE_08); Mi profesor animó a trabajar juntos como un equipo (TE_09); Mi profesor dio diversas opciones para desarrollar la actividad (AU_01); Mi profesor respondió completa y cuidadosamente a las preguntas de los estudiantes (AU_02); Cuando mi profesor pidió algo, intentó explicar por qué sería bueno hacerlo (AU_03); Mi profesor pensó que es importante practicar la actividad propuesta porque ellos disfrutaban (AU_04); Se puede contar con mi profesor para lo que me preocupa, sin importar lo que haya ocurrido (AS_01); Mi profesor aprecia mucho a los estudiantes como personas y como alumnos (AS_02); Mi profesor escuchó y no juzgó los sentimientos personales de los alumnos (AS_03); Mi profesor cambió a los estudiantes cuando cometieron un error (IM_01); Mi profesor prestó más atención a los mejores estudiantes (IM_02); Mi profesor gritó a los estudiantes que se equivocaron (IM_03); Mi profesor tiene a sus estudiantes favoritos (IM_04); Mi profesor elogió a los estudiantes que tuvieron mejor rendimiento (IM_05); Mi profesor favorece a los mejores estudiantes (IM_06); Mi profesor es menos amistoso con aquellos que no hacían las cosas a su manera (CP_01); Mi profesor apoya menos a los que no hacen las cosas bien (CP_02); Mi profesor presta menos atención a los que no les cae bien (CP_03); Mi profesor acepta menos a los estudiantes que les decepcionan (CP_04); Mi profesor grita a los estudiantes delante de los demás para que hagan ciertas cosas (CP_05); Mi profesor castiga a los jugadores para mantenerlos en línea en la clase (CP_06); Mi profesor utiliza recompensas/alabanzas para que los estudiantes completen las tareas propuestas (CP_07); Mi profesor intenta interferir en la vida personal de los estudiantes (CP_08).

Las dimensiones utilizadas en el estudio han sido Placer (VE); Experiencia de la actividad (FL) y Recreación (ER) pertenecientes al cuestionario QUAEPE; y las dimensiones Tareas que implican (TE); Autonomía y Apoyo (AU); Apoyo social (AS), Implicación (IM) y control del profesor (CP) pertenecientes al cuestionario EDMCQ-PE.

Procedimiento

La primera fase se basó en secuenciar y temporalizar los contenidos colaborando con el departamento de Educación Física y Deportiva de los diferentes centros que participaron en esta investigación. Estos contenidos fueron extraídos de la programación didáctica para que se pudiera desarrollar diversas sesiones, un total de dos, durante el mes de septiembre del curso 2019-2020. El contenido trabajado está relacionado con la orientación espacial.

A continuación, se escogieron los espacios para desarrollar la orientación espacial y los puntos de orientación, buscando zonas de bastante extensión. La selección de puntos fue realizada por los docentes de la materia que se está trabajando, eligiendo un total de 15.

En una segunda fase se configuró el programa Aurasma. Lo primero que se realizó fue la creación de las imágenes activadoras; para ello, se tomaron fotografías de los puntos de orientación marcados en la fase anterior, generando así la imagen activadora, denominada *trigger*, para seguidamente

geolocalizarla. Tras esta acción, se comenzaron a generar las capas virtuales de Realidad Aumentada, encargada durante todo este proceso de dar pistas a los alumnos para encontrar los distintos puntos de orientación.

Finalmente, se guardaron y compartieron el aura en un canal. Durante ese tramo de tiempo se generó el cuestionario mediante un formulario de Google Drive.

Se realizaron dos sesiones por cada grupo participante. En la primera sesión se explicó el programa Aurasma, su funcionamiento y su configuración en el teléfono móvil. También se crearon parejas de trabajo, utilizando como criterio el género y la disponibilidad de Smartphone de al menos uno de los miembros. En la segunda sesión se desarrolló la actividad en sí misma. Los grupos salían de dos en dos cada tres minutos y aquellos que terminaban la actividad antes que el resto servían de apoyo y guía para aquellos que presentaban más dificultad. Finalmente, se realizó un espacio de reflexión para valorar la actividad, además de facilitar el enlace de los cuestionarios.

Análisis de datos

Se ha utilizado el programa estadístico *StatisticalPackageforthe Social Sciences* (SPSS) versión 24. Esto permitió la realización de un análisis en profundidad de las distintas variables expuestas. En concreto, para el estudio descriptivo se han empleado estadísticos como el recuento de frecuencias, la media (M), desviación típica (DT) y pruebas específicas para hallar la tendencia de la distribución como el coeficiente de asimetría de Pearson (CAP) y de apuntamiento de Fisher (CAF).

La comparación de variables del análisis correlacional se ha realizado mediante el test Chi-cuadrado de Pearson (χ^2). Para determinar la fuerza de asociación se ha utilizado la V de Cramer (V) y el coeficiente de contingencia (Cont). Asimismo, se ha llevado a cabo un modelo de regresión lineal múltiple para predecir el efecto de las variables independientes VAUR sobre las variables dependiente FEFS-J y EDMCQ-PE. Las diferencias estadísticamente significativas se han definido a partir de $p < .05$.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación se obtienen de los diversos análisis estadísticos aplicados. En la figura 1 se observa como la mayoría de los estudiantes valoran positivamente la actividad (78.53%), mientras que una minoría lo hace de forma negativa (21.47%)

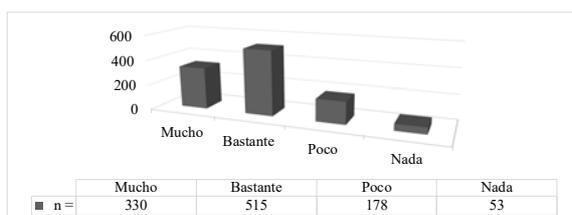


Figura 1. Valoración del uso de Aurasma en la clase de educación física (VAUR)

Las valoraciones dadas por los estudiantes, en relación al interés por el desarrollo de la actividad con Aurasma en la

materia de educación física, ha sido media alta, considerando principalmente que el tiempo ha pasado muy rápido durante el desarrollo de la acción, y que no se han estresado durante el desarrollo de la actividad (tabla 1).

Tabla 1. Descriptivo del interés por la actividad de educación física (FEFS-J).

VAR	Escala Likert n (%)					Parámetros		
	0	1	2	3	M	DT	CAP	CAF
VE								
VE_01	42(3.9)	161(14.96)	538(50)	335(31.13)	2.08	.781	1.387	.120
VE_02	39(3.62)	172(15.99)	531(49.35)	334(31.04)	2.07	.780	1.381	-.007
VE_03	179(16.64)	243(22.58)	348(32.34)	306(28.44)	1.75	1.049	.691	-1.109
FL								
FL_01	16(1.49)	72(6.69)	379(35.22)	609(56.6)	2.46	.687	2.138	1.157
FL_02	7(0.65)	24(2.23)	146(13.57)	899(83.55)	2.80	.493	3.647	8.654
FL_03	614(57.06)	292(27.14)	103(9.57)	67(6.23)	.64	.890	-.393	-.699
ER								
ER_01	152(14.13)	280(26.02)	376(34.94)	268(24.91)	1.70	.994	.710	-.989
ER_02	178(16.54)	244(22.68)	397(36.9)	257(23.88)	1.68	1.012	.672	-1.007
ER_03	162(15.06)	267(24.81)	384(35.69)	263(24.44)	1.69	1.001	.694	-.994

Con respecto a la motivación presentada por los alumnos, esta se sitúa en valores medio-alto en todas las dimensiones, excepto en la dimensión de control del profesorado, donde las puntuaciones son bajas, tal y como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Descriptivo de la motivación en actividad de educación física (EDMCQ-PE)

VAR	Escala Likert n (%)					Parámetros			
	1	2	3	4	5	M	DT	CAP	CAF
TE									
TE_01	101(9.39)	125(11.62)	199(18.49)	293(27.23)	358(33.27)	3.63	1.301	2.024	-0.718
TE_02	139(12.92)	143(13.29)	179(16.64)	268(24.91)	347(32.25)	3.50	1.391	1.798	-1.027
TE_03	166(15.43)	158(14.68)	168(15.61)	245(22.77)	339(31.51)	3.40	1.445	1.661	-1.215
TE_04	74(6.88)	116(10.78)	232(21.56)	298(27.7)	356(33.09)	3.69	1.225	2.197	-0.554
TE_05	15(1.39)	53(4.93)	168(15.61)	334(31.04)	506(47.03)	4.17	0.958	3.311	0.590
TE_06	23(2.14)	61(5.67)	172(15.99)	324(30.11)	496(46.1)	4.12	1.012	3.085	0.537
TE_07	153(14.22)	179(16.64)	166(15.43)	224(20.82)	354(32.9)	3.41	1.444	1.762	-1.252
TE_08	19(1.77)	47(4.37)	93(8.64)	176(16.36)	741(68.87)	4.46	0.946	3.658	2.738
TE_09	11(1.02)	36(3.35)	84(7.81)	192(17.84)	753(69.98)	4.52	0.853	4.127	3.409
AU									
AU_01	182(16.91)	171(15.89)	204(18.96)	146(13.57)	373(34.67)	3.33	1.499	1.555	-1.374
AU_02	7(0.65)	21(1.95)	62(5.76)	290(26.95)	696(64.68)	4.53	0.747	4.720	3.966
AU_03	11(1.02)	32(2.97)	59(5.48)	318(29.55)	656(60.97)	4.46	0.812	4.266	3.636
AU_04	92(8.55)	117(10.87)	187(17.38)	291(27.04)	389(36.15)	3.71	1.287	2.107	-0.594
AS									
AS_01	149(13.85)	163(15.15)	228(21.19)	196(18.22)	340(31.6)	3.38	1.415	1.685	-1.199
AS_02	175(16.26)	183(17.01)	209(19.42)	218(20.26)	291(27.04)	3.24	1.429	1.572	-1.280
AS_03	231(21.47)	206(19.14)	212(19.7)	254(23.61)	173(16.08)	2.93	1.387	1.395	-1.278
IM									
IM_01	284(26.39)	276(26.65)	194(18.03)	169(15.71)	153(14.22)	2.65	1.385	1.195	-1.146
IM_02	279(25.93)	293(27.23)	204(18.96)	153(14.22)	147(13.66)	2.62	1.362	1.192	-1.054
IM_03	394(36.62)	324(30.11)	249(23.14)	61(5.67)	48(4.46)	2.11	1.101	1.009	0.074
IM_04	206(19.14)	284(26.39)	271(25.19)	196(18.22)	119(11.06)	2.75	1.262	1.390	-0.976
IM_05	16(1.49)	53(4.93)	99(9.2)	481(44.7)	427(39.68)	4.16	0.890	3.549	1.645
IM_06	319(29.65)	328(30.48)	220(20.45)	108(10.04)	101(9.39)	2.39	1.262	1.100	-0.574
CP									
CP_01	371(34.48)	344(31.97)	284(26.39)	61(5.67)	16(1.49)	2.07	0.981	1.097	-0.289
CP_02	382(35.5)	359(33.36)	218(20.26)	82(7.62)	35(3.25)	2.09	1.070	1.025	0.014
CP_03	418(38.85)	378(35.13)	153(14.22)	91(8.46)	36(3.35)	2.02	1.081	0.946	0.270
CP_04	420(39.03)	361(33.55)	168(15.61)	74(6.88)	53(4.93)	2.05	1.123	0.935	0.338
CP_05	435(40.43)	365(33.92)	163(15.15)	62(5.76)	51(4.74)	2.01	1.101	0.912	0.596
CP_06	401(37.27)	399(37.08)	172(15.99)	54(5.02)	50(4.65)	2.02	1.072	1.150	1.072
CP_07	162(15.06)	183(17.01)	280(26.02)	263(24.44)	188(17.47)	3.12	1.304	1.627	-1.049
CP_08	583(54.18)	405(37.64)	54(5.02)	28(2.6)	6(0.56)	1.57	0.753	0.766	3.024

Se observa relación de significancia entre las variables que conforman FEFS-J con la variable VAUR, aunque la fuerza de relación es baja, según marcan los valores dados por el estadístico V de Cramer (tabla 3).

En las correlaciones establecidas entre la valoración del programa Aurasma y las tareas que implican su desarrollo, se muestra relación de significancia en todos los ítems, excepto en el hecho de reconocer que los estudiantes se esforzaron durante su desarrollo. En las variables donde hay correlación, la fuerza de relación es baja ($<.02$), excepto en la variable en la que el profesor asegura que todos los estudiantes forman parte del equipo, cuya relación es media ($<.06$) según el estadístico V de Cramer (tabla 4).

Las correlaciones establecidas entre las variables que conforman la dimensión autonomía y apoyo, apoyo social e implicación con la variable de valoración del uso de Aurasma,

Tabla 3
Correlación entre VAUR y FEFS-J

VAR	Escala Likert n (%)				Parámetros			
	0	1	2	3	$\chi^2(g)$	p-va.	Con	V
VE_01					75.79(9)	<.000	.257	.153
MUC	7(0.65)	54(5.02)	155(14.41)	144(13.38)				
BAS	9(0.84)	67(6.23)	287(26.67)	152(14.13)				
POC	15(1.39)	27(2.51)	84(7.81)	52(4.83)				
NAD	11(1.02)	13(1.21)	12(1.12)	17(1.58)				
VE_02					96.60(9)	<.000	.287	.173
MUC	6(0.56)	55(5.11)	153(14.22)	116(10.78)				
BAS	6(0.56)	74(6.88)	285(26.49)	150(13.94)				
POC	16(1.49)	25(2.32)	80(7.43)	57(5.3)				
NAD	11(1.02)	18(1.67)	13(1.21)	11(1.02)				
VE_03					33.95(9)	<.000	.175	.103
MUC	45(4.18)	73(6.78)	111(10.32)	101(9.39)				
BAS	87(8.09)	128(11.9)	157(14.59)	143(13.29)				
POC	25(2.32)	31(2.88)	68(6.32)	54(5.02)				
NAD	22(2.04)	11(1.02)	12(1.12)	8(0.74)				
FL_01					35.47(9)	<.000	.179	.105
MUC	4(0.37)	21(1.95)	118(10.97)	187(17.38)				
BAS	5(0.46)	28(2.6)	171(15.89)	311(28.9)				
POC	3(0.28)	13(1.21)	75(6.97)	87(8.09)				
NAD	4(0.37)	10(0.93)	15(1.39)	24(2.23)				
FL_02					50.98(9)	<.000	.213	.126
MUC	0(0)	5(0.46)	39(3.62)	286(26.58)				
BAS	4(0.37)	9(0.84)	49(4.55)	453(42.1)				
POC	2(0.19)	6(0.56)	43(4)	127(11.8)				
NAD	1(0.09)	4(0.37)	15(1.39)	33(3.07)				
FL_03					54.26(9)	<.000	.219	.130
MUC	219(20.35)	66(6.13)	24(2.23)	21(1.95)				
BAS	302(28.07)	149(13.85)	41(3.81)	23(2.14)				
POC	77(7.16)	59(5.48)	26(2.42)	16(1.49)				
NAD	16(1.49)	18(1.67)	12(1.12)	7(0.65)				
ER_01					55.25(9)	<.000	.221	.131
MUC	49(4.55)	71(6.6)	115(10.69)	95(8.83)				
BAS	46(4.28)	147(13.66)	208(19.33)	114(10.59)				
POC	47(4.37)	49(4.55)	34(3.16)	48(4.46)				
NAD	10(0.93)	13(1.21)	19(1.77)	11(1.02)				
ER_02					64.54(9)	<.000	.238	.141
MUC	42(3.9)	79(7.34)	118(10.97)	91(8.46)				
BAS	63(5.86)	121(11.25)	217(20.17)	114(10.59)				
POC	61(5.67)	35(3.25)	39(3.62)	43(4)				
NAD	12(1.12)	9(0.84)	23(2.14)	9(0.84)				
ER_03					27.95(9)	.001	.159	.093
MUC	49(4.55)	84(7.81)	141(13.1)	56(5.2)				
BAS	68(6.32)	123(11.43)	176(16.36)	148(13.75)				
POC	34(3.16)	56(5.2)	57(5.3)	41(3.81)				
NAD	11(1.02)	14(1.3)	10(0.93)	18(1.67)				

tal y como se muestra en la tabla 5, mantienen relación de significancia, aunque la fuerza de asociación es baja (<.02), excepto en las diversas opciones dadas por el docente para desarrollar la actividad, el cambio de parejas, la atención

Tabla 4.
Correlación entre VAUR y EDMCQ-PE (TE)

VAR	Escala Likert n (%)					Parámetros			
	1	2	3	4	5	$\chi^2(g)$	p-va.	Con	V
TE_01						65.97(12)	<.000	.240	.143
MUC	26(2.42)	19(1.77)	62(5.76)	113(10.5)	110(10.22)				
BAS	54(5.02)	58(5.39)	91(8.46)	126(11.71)	186(17.29)				
POC	12(1.12)	29(2.7)	35(3.25)	46(4.28)	56(5.2)				
NAD	9(.84)	19(1.77)	11(1.02)	8(0.74)	6(.56)				
TE_02						57.62(12)	<.000	.225	.134
MUC	42(3.9)	24(2.23)	54(5.02)	99(9.2)	111(10.32)				
BAS	61(5.67)	59(5.48)	91(8.46)	129(11.99)	175(16.26)				
POC	28(2.6)	42(3.9)	25(2.32)	32(2.97)	51(4.74)				
NAD	8(.74)	18(1.67)	9(0.84)	8(.74)	10(0.93)				
TE_03						45.05(12)	<.000	.200	.118
MUC	54(5.02)	32(2.97)	47(4.37)	88(8.18)	109(10.13)				
BAS	81(7.53)	83(7.71)	87(8.09)	121(11.25)	143(13.29)				
POC	20(1.86)	27(2.51)	23(2.14)	29(2.7)	79(7.34)				
NAD	11(1.02)	16(1.49)	11(1.02)	7(0.65)	8(.74)				
TE_04						13.37(12)	.342	.111	.064
MUC	19(1.77)	25(2.32)	73(6.78)	103(9.57)	110(10.22)				
BAS	31(2.88)	62(5.76)	110(10.22)	137(12.73)	175(16.26)				
POC	18(1.67)	21(1.95)	38(3.53)	46(4.28)	55(5.11)				
NAD	6(.56)	8(.74)	11(1.02)	12(1.12)	16(1.49)				
TE_05						22.08(12)	.037	.142	.083
MUC	8(.74)	16(1.46)	44(4.09)	93(8.64)	169(15.71)				
BAS	5(.46)	22(2.04)	79(7.34)	168(15.61)	241(22.4)				
POC	2(0.19)	9(.84)	31(2.88)	54(5.02)	82(7.62)				
NAD	0(0)	6(.56)	14(1.3)	19(1.77)	14(1.3)				
TE_06						24.11(12)	.020	.148	.086
MUC	11(1.02)	15(1.39)	41(3.81)	97(9.01)	166(15.43)				
BAS	8(.74)	26(2.42)	86(7.99)	161(14.96)	234(21.75)				
POC	3(.28)	12(1.12)	31(2.88)	53(4.93)	79(7.34)				
NAD	1(.09)	8(.74)	14(1.3)	16(1.49)	17(1.58)				
TE_07						133.49(12)	<.000	.332	.203
MUC	58(5.39)	62(5.76)	49(4.55)	27(2.51)	134(12.45)				
BAS	51(4.74)	56(5.2)	71(6.6)	144(13.38)	193(17.94)				
POC	28(2.6)	43(4)	37(3.44)	46(4.28)	24(2.23)				
NAD	16(1.49)	18(1.67)	9(.84)	7(.65)	3(.28)				
TE_08						31.10(12)	.002	.168	.098
MUC	9(.84)	19(1.77)	22(2.04)	46(4.28)	234(21.75)				
BAS	5(.46)	18(1.67)	56(5.2)	71(6.6)	365(33.92)				
POC	4(.37)	7(.65)	11(1.02)	43(4)	113(10.5)				
NAD	1(.09)	3(.28)	4(.37)	16(1.49)	29(2.7)				
TE_09						33.91	.001	.175	.102
MUC	7(.65)	11(1.02)	19(1.77)	53(4.93)	240(22.3)				
BAS	3(.28)	18(1.67)	53(4.93)	74(6.88)	367(34.11)				
POC	1(.09)	5(.46)	9(.84)	49(4.55)	114(10.59)				
NAD	0(0)	2(.19)	3(.28)	16(1.49)	32(2.97)				

mostrada por el docente a los mejores estudiantes y el favoritismo por parte del profesor a los mejores estudiantes, donde la relación es media (<.06), teniendo en cuenta lo establecido por la prueba V de Cramer.

Tabla 5.
Correlación entre VAUR y EDMCQ-PE (AU, AS e IM)

VAR	Escala Likert n (%)					Parámetros			
	1	2	3	4	5	$\chi^2(g)$	p-va.	Con	V
AU_01						203.97(12)	<.000	.399	.251
MUC	86(7.99)	69(6.41)	89(8.27)	45(4.18)	41(3.81)				
BAS	51(4.74)	61(5.67)	67(6.23)	56(5.2)	280(26.02)				
POC	33(3.07)	24(2.23)	35(3.25)	38(3.53)	48(4.46)				
NAD	12(1.12)	17(1.58)	13(1.21)	7(.65)	4(3.7)				
AU_02						78.18(12)	<.000	.260	.156
MUC	4(.37)	6(0.56)	18(1.67)	104(9.67)	198(18.4)				
BAS	3(.28)	7(0.65)	21(1.95)	93(8.64)	391(36.34)				
POC	0(0)	5(.46)	15(1.39)	71(6.6)	87(8.09)				
NAD	0(0)	3(.28)	8(.74)	22(2.04)	20(1.86)				
AU_03						92.14(12)	<.000	.281	.169
MUC	2(.19)	11(1.02)	25(2.32)	107(9.94)	185(17.19)				
BAS	4(.37)	13(1.21)	14(1.3)	108(10.0)	376(34.94)				
POC	3(.28)	7(.65)	11(1.02)	85(7.9)	72(6.69)				
NAD	2(.19)	1(.09)	9(.84)	18(1.67)	23(2.14)				
AU_04						85.94(12)	<.000	.272	.163
MUC	35(3.25)	42(3.9)	43(4)	92(8.55)	118(10.97)				
BAS	38(3.53)	37(3.44)	88(8.18)	120(11.1)	232(21.56)				
POC	16(1.49)	24(2.23)	37(3.44)	69(6.41)	32(2.97)				
NAD	3(.28)	14(1.3)	19(1.77)	7(.65)	10(0.93)				
AS_01						101.33(12)	<.000	.293	.177
MUC	53(4.93)	67(6.23)	86(7.99)	41(3.81)	83(7.71)				
BAS	44(4.09)	51(4.74)	104(9.67)	109(10.1)	207(19.24)				
POC	38(3.53)	29(2.7)	23(2.14)	40(3.72)	48(4.46)				
NAD	14(1.3)	16(1.49)	15(1.39)	6(0.56)	2(0.19)				
AS_02						74.41(12)	<.000	.254	.152
MUC	25(2.32)	50(4.65)	71(6.6)	86(7.99)	98(9.11)				
BAS	87(8.09)	75(6.97)	114(10.5)	103(9.57)	136(12.64)				
POC	53(4.93)	42(3.9)	18(1.67)	21(1.95)	44(4.09)				
NAD	10(.93)	16(1.49)	6(.56)	8(.74)	13(1.21)				
AS_03						108.62(12)	<.000	.303	.183
MUC	44(4.09)	56(5.2)	68(6.32)	83(7.71)	79(7.34)				
BAS	165(15.33)	98(9.11)	95(8.83)	116(10.7)	41(3.81)				
POC	18(1.67)	46(4.28)	39(3.62)	41(3.81)	34(3.16)				
NAD	4(.37)	6(.56)	10(.93)	14(1.3)	19(1.77)				
IM_01						155.13(12)	<.000	.355	.219
MUC	142(13.2)	109(10.1)	34(3.16)	23(2.14)	22(2.04)				
BAS	119(11.06)	121(11.2)	97(9.01)	96(8.92)	82(7.62)				
POC	7(.65)	39(3.62)	53(4.93)	41(3.81)	38(3.53)				
NAD	16(1.49)	7(.65)	10(.93)	9(0.84)	11(1.02)				
IM_02						130.38(12)	<.000		

Tabla 6.
Correlación entre VAUR y EDMCQ-PE (CP)

VAR	Escala Likert n (%)					Parámetros		
	1	2	3	4	5	$\chi^2(g)$	p-va.	Con V
CP_01						95.70(12)	<.000	.286 .172
MUC	126(11.71)	114(10.59)	76(7.06)	13(1.21)	1(0.09)			
BAS	181(16.82)	160(14.87)	152(14.13)	19(1.77)	3(0.28)			
POC	46(4.28)	59(5.48)	47(4.37)	21(1.95)	5(0.46)			
NAD	18(1.67)	11(1.02)	9(0.84)	8(0.74)	7(0.65)			
CP_02						62.49(12)	<.000	.234 .139
MUC	123(11.43)	127(11.8)	47(4.37)	28(2.6)	5(0.46)			
BAS	188(17.47)	169(15.71)	121(11.25)	22(2.04)	15(1.39)			
POC	54(5.02)	51(4.74)	44(4.09)	19(1.77)	10(0.93)			
NAD	17(1.58)	12(1.12)	6(0.56)	13(1.21)	5(0.46)			
CP_03						90.91(12)	<.000	.279 .168
MUC	112(10.41)	152(14.13)	33(3.07)	29(2.7)	4(0.37)			
BAS	224(20.82)	171(15.89)	81(7.53)	26(2.42)	13(1.21)			
POC	63(5.86)	46(4.28)	32(2.97)	21(1.95)	16(1.49)			
NAD	19(1.77)	9(0.84)	7(0.65)	15(1.39)	3(0.28)			
CP_04						83.09(12)	<.000	.268 .160
MUC	123(11.43)	143(13.29)	20(1.86)	28(2.6)	16(1.49)			
BAS	218(20.26)	168(15.61)	89(8.27)	23(2.14)	17(1.58)			
POC	62(5.76)	35(3.25)	51(4.74)	16(1.49)	14(1.3)			
NAD	17(1.58)	15(1.39)	8(0.74)	7(0.65)	6(0.56)			
CP_05						71.12(12)	<.000	.249 .148
MUC	127(11.8)	145(13.48)	19(1.77)	24(2.23)	15(1.39)			
BAS	221(20.54)	167(15.52)	87(8.09)	22(2.04)	18(1.67)			
POC	67(6.23)	39(3.62)	49(4.55)	10(0.93)	13(1.21)			
NAD	20(1.86)	14(1.3)	8(0.74)	6(0.56)	5(0.46)			
CP_06						57.81(12)	<.000	.226 .134
MUC	112(10.41)	159(14.78)	23(2.14)	19(1.77)	17(1.58)			
BAS	208(19.33)	173(16.08)	96(8.92)	17(1.58)	21(1.95)			
POC	63(5.86)	52(4.83)	43(4)	11(1.02)	9(0.84)			
NAD	18(1.67)	15(1.39)	10(0.93)	7(0.65)	3(0.28)			
CP_07						41.59(12)	<.000	.193 .114
MUC	41(3.81)	45(4.18)	86(7.99)	74(6.88)	84(7.81)			
BAS	72(6.69)	89(8.27)	143(13.29)	136(12.64)	75(6.97)			
POC	36(3.35)	37(3.44)	42(3.9)	46(4.28)	17(1.58)			
NAD	13(1.21)	12(1.12)	9(0.84)	7(0.65)	12(1.12)			
CP_08						159.38(12)	<.000	.359 .222
MUC	141(13.1)	168(15.61)	9(0.84)	8(0.74)	4(0.37)			
BAS	296(27.51)	186(17.29)	15(1.39)	16(1.49)	2(0.19)			
POC	134(12.45)	26(2.42)	14(1.3)	4(0.37)	0(0)			
NAD	12(1.12)	25(2.32)	16(1.49)	0(0)	0(0)			

Tabla 7.
Efecto de las variables independientes FEFS-J sobre VAUR

Variables	B(ET)	t	p-valor
VE			
VE_01	.237(.144)	2.263	.024
VE_02	-.829(.140)	-5.904	.000
VE_03	.077(.068)	1.136	.256
FL			
FL_01	.124(.69)	1.792	.073
FL_02	.147(.080)	1.831	.067
FL_03	.503(.040)	12.489	.000
ER			
ER_01	.211(.105)	2.017	.044
ER_02	-.667(.098)	-6.788	.000
ER_03	.229(.052)	4.366	.000

Tabla 8.
Efecto de las variables independientes EDMCQ-PE sobre VAUR

Variables	B(ET)	t	p-valor
TE			
TE_01	-.521(.045)	-11.676	.000
TE_02	.095(.047)	2.008	.045
TE_03	.087(.042)	2.091	.037
TE_04	-.071(.052)	-1.352	.177
TE_05	.177(.058)	3.030	.003
TE_06	-.071(.061)	-1.167	.243
TE_07	-.166(.039)	-4.288	.000
TE_08	.219(.059)	3.722	.000
TE_09	.192(.062)	3.097	.002
AÜ			
AÜ_01	.075(.035)	2.150	.032
AÜ_02	-.056(.057)	-.996	.320
AÜ_03	-.222(.052)	-4.260	.000
AÜ_04	.145(.043)	3.399	.001
AS			
AS_01	.007(.042)	.179	.858
AS_02	-.463(.036)	-12.693	.000
AS_03	.080(.035)	2.271	.023
IM			
IM_01	-.014(.043)	-.337	.736
IM_02	.451(.044)	10.158	.000
IM_03	.439(.042)	10.421	.000
IM_04	.204(.037)	5.591	.000
IM_05	.258(.043)	5.993	.000
IM_06	-.074(.034)	-2.210	.027
CP			
CP_01	.413(.051)	8.156	.000
CP_02	-.167(.056)	-2.964	.003
CP_03	.342(.051)	6.750	.000
CP_04	.032(.067)	.476	.634
CP_05	-.314(.067)	-4.688	.000
CP_06	-.144(.057)	-2.514	.012
CP_07	-.407(.041)	-9.891	.000
CP_08	-.335(.039)	-8.687	.000

influencia es la variable independiente la educación física medida en energía para otras cosas (tabla 7).

Con respecto a la relación entre las variables que conforman el cuestionario EDMCQ-PE sobre la variable VAUR (Tabla 8), los estadísticos empleados en el modelo de regresión múltiple alcanzan la significancia [$F(565.982) = 129.66; p < .001$], revelando el 78.8 % de la varianza. Entre las variables que reflejan un efecto significativo y que condicionan a la variable dependiente VAUR, las que mayores valores presentan son mi profesor prestó más atención a los mejores estudiantes, mi profesor gritó a los estudiantes que se equivocaron y mi profesor es menos amistoso con los estudiantes que no hacían las cosas a su manera.

Discusión y conclusiones

La inclusión de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje es una realidad hoy en día en los centros educativos, debido a que promueven prácticas educativas innovadoras, provocando el aumento de la participación, interés y motivación de los propios estudiantes, tal y como ya indicaron Area, Hernández & Sosa (2016), Cabero & Barroso (2018), Castañeda, Esteve & Adell (2018), Fombona & Pascual (2017), Fuentes, López & Pozo (2019), Marín & Muñoz (2018), Radu (2014), Rodríguez, Cáceres & Alonso (2018), Villalustres & Del Moral (2017), Viñals & Cuenta (2016).

Uno de esos recursos tecnológicos es la realidad aumentada, la cual potencia la experimentación, la competencia digital y el trabajo colaborativo, generando con ello un aprendizaje significativo, constructivista y por descubrimiento, teniendo presente lo establecido por Akcayir & Akcayir (2017), Barroso, Cabero, García, Calle, Gallego & Casado (2017), Cabero & Roig (2019), Chen, Liu, Cheng & Huang (2017), Garay, Tejada & Castaño (2017), Gómez, Trujillo, Aznar & Cáceres (2018), López, Pozo & López (2019), Rodríguez Hinojo & Agreda (2019), no pasando desapercibido por las distintas etapas y ramas educativas (Álvarez, Castillo & Geldes, 2017; Heradio, De la Torre, Galán, Cabrerizo, Herrera & Dormido, 2016; Jaramillo, Silva, Velásquez, Páramo & Gómez, 2018; Lorenzo & Scagliarini, 2018; Muhamedyev, Aliguliyev, Shokishalov & Mustakayev, 2018; Suh & Propeht, 2018).

Todo esto se ve reflejado en el presente estudio ya que el alumnado participante ha valorado positivamente el uso de Aurasma en la sesión dedicada a la orientación espacial, estando en consonancia a lo marcado por Roig-Vila, Lorenzo-Lledó & Mengual-Andrés (2019).

El interés mostrado por los discentes en el desarrollo de la sesión ha sido positivo, siendo su principal sensación que el tiempo ha pasado muy rápido para ellos y que la actividad le ha inspirado, siguiendo en la línea marcada por Delello (2014). Y, además, sin padecer estrés.

Su motivación de cara al desarrollo de la tarea también ha sido óptima, dado que las valoraciones dadas por los estudiantes se sitúan en un umbral medio-alto, sobre todo en la implicación hacia la tarea y la autonomía en su desarrollo. Estos han destacado el elogio de los docentes hacia ellos, el ayudarse en la tarea, trabajar en equipo, la explicación del docente y su valoración positiva de las acciones a desarrollar; presentando además una relación baja con respecto al

control que tiene el docente hacia ellos, coincidiendo con Ruiz-Ariza, Casuso, Suárez-Manzano & Martínez-López (2018).

Dado los resultados obtenidos, se puede indicar que existe relación entre la valoración dada por los estudiantes en relación al uso de Aurasma durante la sesión, con el interés mostrado hacia la tarea y su motivación, habiendo una influencia directa y consistente sobre la energía que le da la materia de Educación Física para el desarrollo de otras tareas. Además, los estudiantes han valorado positivamente la actitud de los docentes hacia ellos, estando relacionado con lo marcado por Muñoz-Cristobal, Gallego-Lema, Arribas-Cubero, Martínez-Mones & Asensio-Pérez (2017).

Se concluye que el uso de Aurasma en las sesiones de Educación Física para el desarrollo de la orientación espacial es valorado positivamente por los estudiantes en la etapa de la ESO, mostrando interés y motivación por la asignatura. Además, la motivación se ve mucho más influenciada por el uso de Aurasma, que el interés por la materia.

Finalmente, es importante señalar las limitaciones que se han encontrado a la hora de realizar esta investigación. Así, se destaca la dificultad a la hora de elaborar, diseñar y organizar los materiales creados para el desarrollo de la actividad propuesta en el estudio. Del mismo modo, se ha tenido que dotar al profesorado participante de una formación específica en el uso de la tecnología concreta que se ha implementado y estudiado. Además, el grupo de discentes que componen la muestra es un grupo ya preestablecido con una dificultad añadida, el momento en el que se realiza la actividad ya que es con el curso comenzado, por lo que es imposible la modificación del grupo y la realización de un muestreo aleatorio.

La prospectiva de la investigación es ofrecer un método de enseñanza activo para aquellos docentes que quieran desarrollar y enseñar el contenido de la orientación espacial a su alumnado. Se han encontrado limitaciones al realizar la recopilación de la muestra, explicar del método de enseñanza a los docentes y buscar soluciones para la falta de recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Como futura línea de investigación se propone estudiar la incidencia de la RA para el desarrollo de otros contenidos.

Referencias

Akcayir, M., & Akcayir, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality crossMark for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. doi: 10.1016/j.edurev.2016.11.002

Álvarez, A., Castillo, M., & Geldes, C. (2017). Análisis Bibliométrico de la Realidad Aumentada y su Relación con la Administración de Negocios. *Información tecnológica*, 28(4), 57-66. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000400008>

Area, M., Hernández, V., & Sosa, J. J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 24(47), 79-87. <http://dx.doi.org/10.3916/C47-2016-08>

Aznar, I., Cáceres, M. P., Trujillo, J. M., & Romero, J. M. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 52-57.

Barroso, J., Cabero, J., García, F., Calle, F. M., Gallego, O., & Casa-

do, I. (2017). *Diseño, producción, evaluación y utilización educativa de la realidad aumentada*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y NNTT. Universidad de Sevilla.

Cabero, J., & Barroso, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas en estudios universitarios. *Aula Abierta*, 47(3), 327-336.

Cabero, J., & Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EduTec*, 48, 1-16. doi: 10.21556/edutec.2014.48.187

Cabero, J., Llorente, C., & Gutiérrez, J. J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad aumentada. *Revista de Educación a Distancia*, (53), 1-17.

Cabero, J., Llorente, M. C., & Marín, V. (2017). Comunidades virtuales de aprendizaje. El Caso del proyecto de realidad aumentada: RAFODIUM. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 56(2), 117-138.

Cabero, J., & Roig, R. (2019). The motivation of technological scenarios in augmented reality (AR): Results of different experiments. *Applied Sciences*, 9(14), 1-16. <http://dx.doi.org/10.3390/app9142907>

Castañeda, L., Esteve, F., & Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-20. <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/6>.

Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. In Popescu et al. (Eds), *Innovations in Smart Learning* (pp. 13-18). Singapore: Springer.

Cheng, K. H. (2017). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(4), 53-69. <https://doi.org/10.14742/ajet.2820>

Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of computers in education*, 1(4), 295-311. doi: 10.1007/s40692-014-0021-y

Díaz, J., Molina-García, J., & Monfort-Pañego, M. (2019). Estudio de las actitudes y el interés de los docentes de primaria de educación física por las TIC en la Comunidad Valenciana. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (35), 267-272.

Engels, E. S., & Freund P. A. (2019). Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Erfassung von Freude am Schulsport im Jugendalter (FEFS-J). *Diagnostica*, 65, 166-178. doi: 10.1026/0012-1924/a000222

Fombona, J., Pascual, M. Á., & González, M. C. (2017). M-learning y realidad aumentada: Revisión de literatura científica en el repositorio WoS. *Comunicar*, 25(52), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-06>

Fombona, J., & Pascual, M. Á. (2017). La producción científica sobre Realidad Aumentada, un análisis de la situación educativa desde la perspectiva SCOPUS. *EDMETIC*, 6(1), 39-61.

Fombona, J., & Vázquez, E. (2017). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *Educación XXI*, 20(2), 319-342. <http://dx.doi.org/10.5944/educXXI.10852>

Fuentes, A., López, J., & Pozo, S. (2019). Analysis of the Digital Teaching Competence: Key Factor in the Performance of Active Pedagogies with Augmented Reality. *REICE. Revis-*

- ta Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, 17(2), 27-42. doi: 10.15366/reice2019.17.2.002
- Gallego-Lema, V., Muñoz-Cristobal, J.A., Arribas-Cubero, H.F., & Rubia-Avi, B. (2017). Orienteering in the natural environment: ubiquitous learning through the use of technology. *Movimiento*, 23(2), 755-770.
- Garay, U., Tejada, E., & Castaño, C. (2017). Percepciones del alumnado hacia el aprendizaje mediante objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada. *EDMETIC*, 6(1), 145-164.
- Gómez-Gonzalvo, F., Molina-Alventosa, J. P., & Devis, J. (2018). Los videojuegos como materiales curriculares: una aproximación a su uso en Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 305-310.
- Gómez, M., Trujillo, J.M., Aznar, I., & Cáceres, M.P. (2018). Augment reality and virtual reality for the improvement of spatial competences in Physical Education. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(2proc), 189-198.
- Heradio, R., de la Torre, L., Galán, D., Cabrerizo, F.J., Herrera, E., & Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers & Education*, 98, 14-38. doi: 10.1016/j.compedu.2016.03.010
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Madrid: McGraw Hill.
- Hsiao, K.F. (2013). Using augmented reality for students health - case of combining educational learning with standard fitness. *Multimedia tools and applications*, 64(2), 407-421. doi: 10.1007/s11042-011-0985-9
- Huang, Y.J., & Reynoso, L.C. (2018). Based on Physical Self-Concept to Discuss the Effect of Environmental Education on Health Related Physical Education. *EKOLOJI*, 27, 1645-1651.
- Jaramillo, A. M., Silva, G. J., Adarve, C. A., Velásquez, S. M., Páramo, C. A., & Gómez, L. L. (2018). Aplicaciones de Realidad Aumentada en educación para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje: una revisión sistemática. *Revista Espacios*, 39(49), 1-15.
- López, J., Pozo, S., & López, G. (2019). La eficacia de la realidad aumentada en las aulas de infantil: un estudio del aprendizaje de SVB y RCP en discentes de 5 años. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 55, 157-178. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.09>
- Lohbeck, A., Engels, E.S., & Freund, P.A. (2019). Assessing Students' Enjoyment in Physical Education: Measurement invariance across school tracks and relationships with grades. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 37(8), 1023-1029. doi: 10.1177/0734282918804600
- Lorenzo, G., & Scagliarini, C. (2018). Bibliometric review of augmented reality in education. *Revista general de información y documentación*, 28(1), 45-60. doi: 10.5209/RGID.60805
- Marín, V., Cabero, J., & Gallego, O. M. (2018). Motivación y realidad aumentada: Alumnos como consumidores y productores de objetos de aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), 337-346.
- Marín, V., & Muñoz, V.P. (2018). Trabajar el cuerpo humano con realidad aumentada en educación infantil. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (9), 148-158.
- Marqués, L., Cela, J., & Gisbert, M. (2017). Pre-service Physical Education Teachers' self-management ability: a training experience in 3D simulation environments. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (32), 30-34.
- Milton, D., Appleton, P.R., Bryant, A., & Duda, J.L. (2018). Initial Validation of the Teacher-Created Empowering and Disempowering Motivational Climate Questionnaire in Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37(4), 340-351. doi: 10.1123/jtpe.2018-0119
- Muhamedyev, R.I., Aliguliyev, R.M., Shokishalov, Z.M., & Mustakayev, R.R. (2018). *New bibliometric indicators for prospectivity estimation of research fields*, 65(1), 1-8.
- Muñoz-Cristobal, J.A., Gallego-Lema, V., Arribas-Cubero, H.F., Martínez-Mones, A., & Asensio-Pérez, J.I. (2017). Using virtual learning environments in bricolage mode for orchestrating learning situations across physical and virtual spaces. *Computers & Education*, 109, 233-252. doi: 10.1016/j.compedu.2017.03.004
- Opris, I., Costinas, S., Ionescu, C.S., & Gogoase, D.E. (2018). Step-by-step augmented reality in power engineering education. *Computers applications in engineering education*, 26(5), 1590-1602. doi: 10.1002/cae.21969
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543.
- Rodríguez, A. M., Cáceres, M. P., & Alonso, S. (2018). La competencia digital del futuro docente: análisis bibliométrico de la productividad científica indexada en Scopus. *International Journal of Educational Research and Innovation. IJERI*, 10, 317-333.
- Rodríguez, A. M., Hinojo, F. J., & Ágreda, M. (2019). Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación Infantil a través de realidad aumentada y códigos QR. *Educar*, 55(1), 59-77. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.966>
- Roig-Vila, R., Lorenzo-Lledó, A., & Mengual-Andres, S. (2019). Perceived usefulness of augmented reality as a didactic resource in the Infant Education Teacher Degree. *Campus Virtuales*, 8(1), 19-35.
- Ruiz-Ariza, A., Casuso, R.A., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E.J. (2018). Effect of augmented reality game Pokemon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Computers & Education*, 116, 49-63. doi: 10.1016/j.compedu.2017.09.002
- Suh, A., & Prophet, J. (2018). The state of immersive technology research: A literature analysis. *Computers in human behaviour*, 86(77), 77-90. doi: 10.1016/j.chb.2018.04.019
- Toledo, P., & Sánchez, J. M. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92.
- Villalustre, L., & del Moral, M. E. (2017). Juegos perceptivos con realidad aumentada para trabajar contenido científico. *Educação, Formação & Tecnologias*, 10(1), 36-46.
- Viñals, A., & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114.