



# INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN

María del Carmen Pérez-Fuentes (Ed.)



ISBN: 978-84-1324-558-4

*Dykinson, S.L.*

# **Innovación Docente e Investigación en Ciencias de la Educación**

**María del Carmen Pérez Fuentes  
(Ed.)**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro "Innovación Docente e Investigación en Ciencias de la Educación", son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid  
Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69  
e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)  
<http://www.dykinson.es>  
<http://www.dykinson.com>  
*Consejo Editorial véase [www.dykinson.com/quienessomos](http://www.dykinson.com/quienessomos)*

ISBN: 978-84-1324-558-4

*Preimpresión realizada por los autores*

## CAPÍTULO 53

### LA REALIDAD AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL ALUMNADO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

ROSA MARÍA SANTAMARÍA CONDE, BEATRIZ F. NÚÑEZ ANGULO, Y  
PEDRO LUIS SÁNCHEZ ORTEGA  
*Universidad de Burgos*

#### INTRODUCCIÓN

Se presenta la investigación que se está realizando como consecuencia del proyecto Erasmus+2018-1-ES01-KA201-050300 “European diversity design for inclusive education” (EURODDIP-e) que cuenta con la cofinanciación de la Unión Europea, desde septiembre de 2018, así como del proyecto “La utilización de la realidad aumentada en el ámbito escolar y su repercusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de necesidades educativas especiales” que ha sido aprobado por Orden EDU/667/2019, de 5 de julio, por la que se resuelve la convocatoria para la concesión de subvenciones destinadas al apoyo de los grupos de investigación reconocidos de universidades públicas de Castilla y León, a iniciar en el 2019.

Este último proyecto se está llevando de modo exclusivo por el grupo de investigación de la Universidad de Burgos DINper (Diseño Inclusivo Personalizado), siendo un grupo multidisciplinar cuyos integrantes lo forman profesorado de las Áreas de Ingeniería Electromecánica, de Didáctica y Organización Escolar y de Didáctica de la Lengua y la Literatura. Dicho grupo fue creado en el 2011 y se ha ido consolidando a lo largo de estos años, trabajando sobre todo en el desarrollo de ayudas y soportes técnicos para las personas con discapacidad, así como en el fomento de integración/inclusión educativa y la inserción laboral de las personas con discapacidad, proporcionando tanto soporte tecnológico como educativo.

El proyecto tiene como finalidad proporcionar herramientas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de realidad aumentada para uso académico con alumnado que presenta dificultades en el proceso de aprendizaje y que, en ocasiones, están relacionadas con prerrequisitos de aprendizaje.

Estos aspectos están vinculados a la percepción, atención, memoria, orientación, etc., y repercuten en la comprensión del lenguaje, en la resolución de problemas, la ejecución de tareas, entre otros. La tridimensionalidad permite

acercar, sobre todo a los que tienen mayor dificultad temporal o permanente, los conocimientos a sus características y puede potenciar su nivel competencial, así como proporciona al docente una herramienta altamente personalizable. A este respecto, Cabero, Leiva, Moreno, Barroso y López (2016) entienden la realidad aumentada como un factor de innovación docente dentro una educación personalizada, es decir, “una educación que pretende dar respuesta a las necesidades personales de aprendizaje del alumnado con calidad educativa, y, a la vez, fomentar un estilo híbrido de aprendizaje que podemos considerar como más avanzado y creativo” (p. 67).

El proyecto encaja en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (UNESCO, 2015), en el proyecto EURODDIP-e y del II Plan de Atención a la diversidad de Castilla y León (2017-2022) que en su línea uno pretende la promoción de la cultura inclusiva en los centros educativos, a través de la sensibilización la orientación educativa la formación del profesorado, la incorporación de metodologías activas, nuevas organizaciones y evaluaciones educativas así como la flexibilización del sistema educativo, y teniendo en cuenta el diseño universal y la accesibilidad para todos, tienen por objeto ayudar a una concienciación inclusiva en la sociedad del futuro. Con respecto a la línea dos, desea la mejora de los procesos de prevención detección e intervención tempranas, pretende mejorar la coordinación entre las distintas administraciones, el trabajo cooperativo de los distintos profesionales que intervienen con la Consejería de Educación, y con el propósito de ser lo más preventivas posible ante las necesidades educativas que puedan surgir en la vida escolar del alumnado. La línea quinta, se refiere al refuerzo y apoyo a líneas de investigación innovación y evaluación pedagógica como estrategia que estimula el desarrollo de prácticas eficaces inclusivas e impulse la mejora de las competencias profesionales docentes como parte de un sistema educativo de calidad, se pretende conseguir la cooperación con otras Instituciones del mundo educativo al objeto de mejorar nuestro sistema, con la participación directa de los profesionales de la educación, realizando proyectos, colaboraciones e investigaciones tanto a nivel autonómico, nacional como internacional, formando equipos profesionales educativos.

En los últimos años se han introducido con fuerza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los centros escolares, siendo sus precursores más inmediatos el Proyecto Atenea centrado en el uso del ordenador y el Proyecto Mercurio enfocado al uso del vídeo. Ambos proyectos fueron puestos en marcha por el Ministerio de Educación en 1985 en educación primaria y secundaria. Desde entonces mucho se ha avanzado en cuanto a la utilización de las TIC en las aulas y ello ha tenido una repercusión inmediata en el proceso de enseñanza-

aprendizaje del alumnado. La virtualidad ha entrado en el ámbito educativo (sobre todo a través de plataformas virtuales de los centros), lo cual ha supuesto el desarrollo de estrategias metodológicas más innovadoras, versátiles e interactivas, en las que el alumnado adquiere un protagonismo especial. Tampoco puede obviarse que las TIC poseen un excelente componente motivador, muchas veces consecuencia de ese feed-back o retroalimentación constante que exigen, al tiempo que potencialmente facilitan la comprensión y asimilación de los distintos contenidos.

Por otro lado, las TIC están siendo un valioso recurso para el alumnado de necesidades educativas especiales. Como señala el estudio de Fombona, Pascual, y Ferreira (2012; p. 202): “Una de las utilidades de los dispositivos móviles es aprovechar su universalidad y versatilidad para favorecer la inclusión en aquellas personas necesitadas de apoyo especial”. Podemos decir que en estos momentos las TIC ofrecen infinidad de posibilidades que favorecen el aprendizaje de todo el alumnado en general y de los que presentan necesidades educativas específicas en especial. A este respecto es importante el papel del profesorado; como indica De Castro (2012; p. 2) “Para los profesores y expertos en educación especial, así como para los profesores y tutores de asignaturas donde se incorporan estudiantes con discapacidad, es muy importante conocer estas tecnologías de apoyo, así como hacer uso adecuado de las mismas, esto contribuirá a alcanzar los objetivos curriculares y redundará en el progreso y normalización del alumno con algún tipo de problema funcional, sensorial o psíquico”.

Está surgiendo con fuerza un nuevo recurso tecnológico: la realidad aumentada, presente en distintos ámbitos (medios de comunicación, medicina, ingeniería, turismo, juegos, etc.), con una importante proyección en el ámbito educativo que todavía está por explorar, dado que no es un recurso de momento que esté generalizado. De la Horra (2017; p. 14) entiende que “La realidad aumentada es una herramienta que posee unas características muy especiales y que le otorgan grandes posibilidades de inclusión en el ámbito educativo y formativo. Su versatilidad, transversalidad y fácil manejo, hacen que el usuario se sienta cómodo durante el proceso de aprendizaje. Gracias al desarrollo de los dispositivos móviles, la realidad aumentada está más cerca que nunca del usuario”. En esta misma línea, el estudio de Cabero y García (2016), destaca que la realidad aumentada, debido a su diversidad de formatos “puede considerarse como una tecnología adecuada para la diversidad de niveles, de áreas y contextos educativos” (p. 113).

La realidad aumentada es un recurso tecnológico que permite añadir elementos virtuales (en forma de imágenes, vídeos, multimedia, etc.) al mundo real y existente, combinando elementos tangibles con los virtuales. Asimismo, puede ser interactiva en tiempo real y está registrada en 3D. En definitiva, es una derivada de la realidad virtual. Fue a principios de los años noventa cuando el investigador Thomas P.

Caudell acuñó el término realidad aumentada, sucediéndose a partir de entonces distintas definiciones al respecto.

La realidad aumentada combina el mundo real con el virtual mediante un proceso informático. Para ello precisa de:

Una cámara del ordenador, tableta o smartphone.

Una pantalla que muestre la combinación de elementos reales y virtuales.

Un procesador que combine la imagen con la información que debe superponer.

Un software específico que gestione todo el proceso.

Un marcador que reproduzca las imágenes creadas por el procesador y la visionará en 3D.

Una conexión a Internet que permita a través del servidor remoto que la información virtual se superponga sobre la información real.

Un activador que reconoce el entorno físico y selecciona la información virtual asociada que se complementa. Puede ser un código QR, un marcador, una imagen u objeto, la señal GPS enviada por el dispositivo, realidad aumentada incorporada en gafas (Google Glass) o en lentillas biónicas.

Blázquez (2017) haciendo alusión a Prendes Espinosa (2015) concreta los posibles niveles realidad aumentada conforme al grado de complejidad:

Nivel 0 (enlazado con el mundo físico). Las aplicaciones hiperenlazan el mundo físico mediante el uso de códigos de barras y 2D (por ejemplo, los códigos QR que enlazan con sitios web.

Nivel 1 (RV con marcadores). Las aplicaciones utilizan marcadores, imágenes en blanco y negro, cuadrangulares y con dibujos esquemáticos, habitualmente para el reconocimiento de patrones 2D. La forma más avanzada de este nivel también permite el reconocimiento de objetos 3D.

Nivel 2 (RV sin marcadores). Las aplicaciones sustituyen el uso de los marcadores por el GPS y la brújula de los dispositivos móviles para determinar la localización y orientación del usuario y superponer puntos de interés sobre las imágenes del mundo real.

Nivel 3 (Visión aumentada). Estaría representado por dispositivos como Google Glass, lentes de contacto de alta tecnología u otros que, en el futuro, serán capaces de ofrecer una experiencia completamente contextualizada, inmersiva y personal.

Dentro del ámbito educativo cabe destacar distintos proyectos y propuestas de realidad aumentada que se están desarrollando muy paulatinamente en los centros escolares, con el objeto de facilitar el conocimiento de determinadas materias y contenidos, ya que implica que el alumnado interactúe y sea el protagonista de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

Varias iniciativas se están desarrollando en relación a la realidad aumentada. En esta ocasión se destacan cuatro proyectos que actualmente se están llevando a cabo:

El Proyecto Aumenta.me, es una iniciativa que surge dentro del seno de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología, integrada por profesorado de todos los niveles, ámbitos y etapas educativas, investigadores en el campo de la tecnología educativa, diseñadores de materiales didácticos y empresas e instituciones relacionadas con las tecnologías de la información en el ámbito educativo.

Proyecto Aumentaty, impulsado por el grupo de investigación LabHuman de la Universidad Politécnica de Valencia, que proporciona herramientas de edición y visualización de forma totalmente gratuita, para que el profesorado y el alumnado puedan iniciarse en la creación de sus propios contenidos en realidad aumentada. Actualmente ya están disponibles Aumentaty Author, un práctico programa para la creación de escenas de Realidad Aumentada, y Aumentaty Viewer, un visor que permite visualizar y compartir contenidos independientemente de la herramienta de autor. El objetivo de Aumentaty es potenciar su desarrollo para que llegue a convertirse en un gran repositorio de recursos educativos.

AuthorAR, se está desarrollando por un equipo de investigadores del Instituto de Investigación en informática LIDI de la Universidad Nacional de La Plata (Buenos Aires) y la Universidad de Zaragoza (Moralejo, Sanz, Pesado, y Baldassarri, 2014), orientada a la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada, que permite generar actividades de exploración y de estructuración de frases, que pueden favorecer procesos de adquisición del lenguaje y de entrenamiento de la comunicación.

Project Glass, desarrollado por Google, es un programa de investigación y desarrollo para realizar un prototipo y construir unas gafas de realidad aumentada (o HDM).

Tomando como referencia lo anteriormente expuesto, a través de este proyecto se plantean una serie de objetivos a alcanzar en tres años (2019-2021):

Conocer y analizar las distintas posibilidades que tiene la realidad aumentada en la escolaridad obligatoria (Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria).

Analizar distintos softwares de realidad aumentada, con el objeto de valorar las posibilidades de adaptación al alumnado con necesidades educativas especiales (sobre todo motóricos).

Adaptar dispositivos informáticos y software que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con necesidades educativas especiales a través de la realidad aumentada.

Validar la aplicación de software de realidad aumentada en el alumnado de necesidades educativas especiales (motóricos), realizando el consiguiente seguimiento y los ajustes que puedan derivarse de dicha evaluación.

Desarrollar estrategias metodológicas que facilite el uso en el aula de la realidad aumentada con alumnado de necesidades educativas especiales.

Facilitar la formación necesaria en el uso de realidad aumentada al profesorado implicado.

Transferir y difundir los resultados obtenidos derivados del desarrollo del proyecto.

En definitiva, se pretende desarrollar distintas aplicaciones de realidad aumentada adaptada al alumnado de necesidades educativas especiales, sobre todo con dificultades motóricas, incidiendo en la repercusión que puede tener en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, es necesario proponer y desarrollar distintas estrategias metodológicas personalizadas que garanticen en la medida de lo posible el éxito de dicho recurso. Como señala el estudio de Sánchez (2018) es importante “conseguir que la realidad aumentada salga de la etapa inicial en la que se encuentra todavía y comience a ocupar un espacio importante dentro y fuera de las aulas como herramienta valiosa de aprendizaje” (p. 27).

## **METODOLOGÍA**

Como ya se ha señalado anteriormente la realidad aumentada tiene grandes posibilidades en el ámbito educativo; la combinación entre la imagen real y la virtual creando un entorno mucho más completo y lleno de información: superpone texto, imágenes, objetos 3D, audio o vídeo sobre el mundo que nos rodea, unido a la interactividad que se deriva de dicha combinación hace que sea un recurso altamente motivador que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta ocasión se toma como referencia la aplicación de la realidad aumentada en el aula con el alumnado de necesidades educativas especiales; dado que este colectivo es muy amplio y diverso, se va a incidir en el alumnado con dificultades motóricas (algunos de ellos asociados a discapacidad intelectual), sin que pueda ser excluyente para otros colectivos de necesidades educativas especiales. Para ello, se parte del siguiente contexto: en Burgos capital hay dos centros públicos de Educación Infantil y Primaria que son referentes de motóricos, ambos centros están adscritos a dos institutos de Educación Secundaria respectivamente. Se añadiría también el instituto como referente de motóricos en Secundaria. Estos cinco centros educativos junto con el CP de Educación Especial será el contexto en el que se va a intentar desarrollar dicho proyecto, siendo los seis centros de titularidad pública. Es importante aplicar primeramente el programa de realidad aumentada en los centros de Primaria y Educación Especial y posteriormente, teniendo en cuenta los resultados, ampliarlo a los tres institutos referidos.

Seleccionado el contexto, la utilización de la realidad aumentada, supone a priori ordenadores personales, smartphones, tabletas, gafas o visores, así como un

software especializado, y es precisamente en estos aspectos en los que se va a incidir en el proyecto: la adaptación de material informático y software al alumnado con discapacidad motórica, lo cual puede que en ocasiones haya que recurrir al interfaz en pantalla personalizado, en el que ya el grupo DINper ha trabajado, siendo merecedora dicha adaptación de una Beca Prototipo. Pero el proyecto presentado va más allá: la utilización de la realidad aumentada qué incidencia tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje, qué metodología se deriva de su uso y qué implicaciones organizativas implican.

La previsión inicial del proyecto es que se realiza a lo largo de tres años, comenzando en 2019 y concluyendo en 2021, desarrollándose a través del siguiente plan de trabajo, en el que los miembros del grupo de investigación trabajan coordinadamente con los centros educativos implicados:

Contacto y recogida de información en los dos centros de Educación Infantil y Primaria y el centro de Educación Especial. En esta fase se analiza con el profesorado implicado el alumnado con necesidades educativas especiales derivado de una discapacidad motórica y si está asociada o no otra discapacidad, viendo cuáles son las capacidades que tienen. Es importante determinar los contenidos concretos que deben ser objeto de realidad aumentada, centrándose en las áreas de Ciencias de la naturaleza y de Ciencias sociales en los cursos de quinto y sexto de Primaria. Asimismo, se analiza el material informático que tienen los centros y en qué medida pueden ser utilizados para el desarrollo de la realidad aumentada.

Contrastados los datos anteriores, se procede al estudio del material software de realidad aumentada más adecuado para las demandas de los centros. Es el momento de estudiar qué tipo de adaptación necesitan los equipos informáticos/móviles de los centros o de los que se suministran desde el propio proyecto. Esta fase es decisiva y a la vez complicada, ya que el éxito de esta experiencia depende en buena medida en que la adaptación de los medios sea lo más acorde a las necesidades del alumnado afectado por una discapacidad motórica, y, en este aspecto, la heterogeneidad es enorme.

Una vez seleccionados los softwares más idóneos para las características del alumnado afectado, y realizadas las adaptaciones necesarias de los equipos informáticos, se procede a la elaboración de material de realidad aumentada, tomando como referencia los contenidos que previamente han sido consensuados con el profesorado de los centros.

Elaborado el material de realidad aumentada y visionado y analizado por todos los miembros del grupo de investigación, se procede a la elaboración de un documento que recoja las orientaciones pedagógico-didácticas que supone la puesta en marcha de los contenidos a través de la realidad aumentada. Es importante que dicho documento (a modo de guía) recoja las estrategias metodológicas que faciliten

el proceso de enseñanza-aprendizaje tomando como recurso principal la realidad aumentada.

Puesta en marcha en los tres centros educativos del material de realidad aumentada, elaborado y adaptado a las necesidades del alumnado, así como proporcionar al profesorado un documento con las posibles estrategias metodológicas que pueden servir de referente.

Una vez analizado el desarrollo del proyecto en los dos centros de Educación Primaria y en el centro de Educación Especial, se procede a ampliar dicho proyecto a los dos institutos, ya que son los institutos de referencia de los centros de Educación Primaria con los que ya se ha trabajado anteriormente, y el instituto referente de motórico. Los resultados obtenidos en los centros de Primaria sirven de punto de partida para introducir la realidad aumentada en los institutos.

Analizadas las demandas que han hecho los institutos acerca del material que prefieren de realidad aumentada, y a qué asignaturas afectarían, se realizan las adaptaciones oportunas en cuanto a soportes informáticos y softwares, elaborándose el material que se utilizará en Secundaria Obligatoria. Puede darse el caso que material que ya ha sido utilizado en Primaria se aplique a Secundaria con los consiguientes reajustes. En esta fase, el centro de Educación Especial continúa con el proyecto, ya que tiene también Educación Básica Obligatoria. Asimismo, se sigue en los otros dos centros de Primaria utilizando material de realidad aumentada que vayan demandando.

Una vez que los seis centros ya han puesto en marcha el material de realidad aumentada elaborado por el grupo de investigación, es necesario hacer una evaluación del mismo, analizando y recogiendo las aportaciones del profesorado y alumnado implicado y concretando las propuestas de mejora para experiencias sucesivas que puedan desarrollarse respecto a la realidad aumentada.

Por último, se contempla la organización de un Congreso/Jornadas de carácter nacional referido a “Realidad aumentada aplicada al aula”, de modo presencial en la Universidad de Burgos, siendo un buen foro para el intercambio de experiencias, de formación para profesorado, de conocer nuevas posibilidades de la realidad aumentada, y por supuesto un espacio para que todo el profesorado que ha estado implicado en el proyecto (profesorado de los centro y grupo de investigación) puedan aportar sus conclusiones respecto al proyecto que se ha llevado a cabo.

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con el Laboratorio de Tecnología Electrónica ubicado en la Escuela Politécnica Superior en el Campus de Río Vena de la Universidad de Burgos, equipado con ordenadores, pulsadores, impresoras 3D, etc. Por otro lado, es importante también la infraestructura informática (ordenadores, tabletas, conexión a internet, etc.) de los seis centros escolares implicados.

Conviene destacar que la Universidad de Burgos tiene distintos servicios que apoyan el desarrollo del proyecto:

Biblioteca universitaria donde se pueden encontrar todos aquellos recursos de información necesarios para que se puedan desarrollar labores de aprendizaje, docencia e investigación. Desde la biblioteca digital se puede acceder a ÍndICES-CSIC, una nueva plataforma de acceso a la información científica publicada, creada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en las revistas académicas españolas de calidad y que sustituye a las bases de datos bibliográficas del CSIC: ICYT, ISOC e IME.

La Unidad de Cultura Científica e Innovación con el apoyo de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) que promueve eventos como la FIRST LEGO League (FLL), Cien&Cia, etc., en los que colaboran integrantes del grupo de investigación DINper y participan personas con diferentes capacidades.

La Unidad de Atención a la Diversidad de la Universidad de Burgos con la que hay una relación fluida y constante, tanto por la incorporación de alumnado diverso a las aulas, como en la participación de actividades y eventos.

## **RESULTADOS**

### **Resultados esperados del proyecto**

El proyecto contempla una evaluación interna o autoevaluación que todos los miembros del grupo de investigación realizarán conjuntamente al finalizar cada año, con el objeto de valorar los logros y/o dificultades que hayan podido surgir. En función de dicha valoración se harán los reajustes necesarios.

Asimismo, con el profesorado de los seis centros se realizará un seguimiento constante, de modo que ellos mismos van a ir proporcionando información continua sobre el desarrollo del proyecto.

Los resultados esperados a priori se concretan en los siguientes:

Grado de satisfacción del profesorado y del alumnado de los centros escolares implicados.

Incremento en el aprendizaje del alumnado que ha utilizado material de realidad aumentada.

Grado de adaptación de los soportes informáticos y software a las necesidades educativas del alumnado con discapacidad motórica.

Creación de un repositorio de material de realidad aumentada que pueda ser utilizado para otros colectivos y centros escolares (referido a aplicaciones, estrategias metodológicas, implicaciones organizativas, etc.), pudiendo ser alojado en la página del Grupo de investigación DINper: <http://www.ubu.es/disenoinclusivo-personalizado-DINper>.

Publicación electrónica de una guía con orientaciones didáctico-pedagógicas para el uso de la realidad aumentada en el aula.

Publicación de las conclusiones que puedan derivarse del proyecto en revistas especializadas o su difusión en distintos Congresos.

Realización de una Memoria del proyecto publicada en abierto.

A lo largo de este año 2019, nos hemos centrado en conocer, analizar y aplicar las distintas posibilidades que tiene la realidad aumentada en la escolaridad obligatoria, así como ahondar en los distintos softwares de realidad aumentada, con el objeto de valorar las posibilidades educativas y su accesibilidad para con el alumnado de necesidades educativas especiales, en concreto con los que tienen una discapacidad motórica. Por otro lado, en estos momentos estamos en un proceso muy avanzado de actualización de los equipos informáticos y software disponibles en la Universidad de Burgos y de los centros educativos, con el objeto de elaborar el material que los centros nos están solicitando. Ya existe un contacto continuado con los centros de Educación Primaria y el centro de Educación Especial, siendo la colaboración y coordinación por parte de todos los implicados totalmente satisfactoria, y habiendo informado a la Dirección Provincial de Educación de Burgos.

## **DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

El proyecto presentado se fundamenta en la adaptación del material software a las necesidades específicas del alumnado sobre todo con discapacidad motórica que, por otro lado, en algún caso, puede estar asociada a una discapacidad intelectual como se contempla en EURODDIPE-e. Contempla, también, la elaboración de un documento que recoja las posibles estrategias metodológicas que implica el uso de la realidad aumentada, entendiendo que pueda ser un referente para el profesorado en cuanto al qué y cómo enseñar.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que la realidad aumentada está adquiriendo cada vez más protagonismo en el ámbito educativo en general y que en los centros escolares comienza a introducirse, pero muy poco a poco. Este proyecto puede ser un motivo para que, en principio tomando como referente el alumnado de necesidades educativas especiales (y con especial incidencia en los que tienen discapacidad motórica), pueda favorecer el uso de la realidad aumentada a alumnos con otras discapacidades y por extensión a todo el alumnado. Con lo cual se entiende que puede tener un impacto, primeramente, educativo, pero también social, ya que es una forma de comunicarse con el entorno de una manera muy versátil. La realidad aumentada puede ser un gran recurso para utilizar en la vida cotidiana, sobre todo para las personas que tienen algún tipo de discapacidad.

En principio la realidad aumentada tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual puede favorecer la autoestima, la superación, la autoconfianza, la seguridad en el alumnado, y sobre todo en el que presenta algún tipo de discapacidad. En definitiva, puede contribuir a la inclusión social de los colectivos más vulnerables como recurso educativo que implica un seguimiento constante, realizándose continuamente las adaptaciones oportunas.

## **REFERENCIAS**

Blázquez, A. (2017). *Realidad Aumentada en Educación*. Archivo digital UPM. Recuperado de <http://oa.upm.es/45985/>

Boletín Oficial de Castilla y León de 17 de junio de 2017. *Acuerdo 29/2017, de 15 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el II Plan de Atención a la Diversidad en la Educación de Castilla y León 2017-2022*. Recuperado de [www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/acuerdo-29-2017-15-junio-junta-castilla-leon-aprueba-ii-pla](http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/acuerdo-29-2017-15-junio-junta-castilla-leon-aprueba-ii-pla)

Cabero, J., y García, F. (2016). *Realidad aumentada. Tecnología para la formación*. Madrid, España: Síntesis.

Cabero, J., Leiva, J.J., Moreno, M.N., Barroso, J., y López, E. (2016). *Realidad aumentada y educación. Innovación en contextos formativos*. Barcelona, España: Octaedro.

De Castro, C. (2012). El futuro de las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje de personas con necesidades educativas especiales. *Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-43.

De la Horra, G.I. (2017). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *Edmetíc: Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 9-22.

Fombona, J., Pascual, M.A. y Ferreira, M.F.M. (2012), Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 41, 197-210.

Moralejo, L., Sanz, C., Pesado, P., y Baldassarri, S. (2014). Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación Especial*, 12, 8-14.

Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.

Sánchez-Bolado, J. (2018). La realidad aumentada como nuevo ecosistema de aprendizaje. En J. Cabero, I. De la Horra y J. Sánchez (Coords.), *La realidad aumentada como herramienta educativa. Aplicación a la Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato* (pp. 21-30). Madrid, España: Ediciones Paraninfo.

UNESCO (2015). *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo*. Recuperado de <https://es.unesco.org/gem-report/node/1346>



