

## Artículo de Investigación



## Tecnologías de Información y Comunicación, Realidad Aumentada y Atención a la Diversidad en la formación del profesorado

## Information and Communication Technologies, Augmented Reality and Attention to Diversity in teacher training

**Martínez Pérez, Sandra**

Universidad de Barcelona

smartinezperez@ub.edu

<http://orcid.org/0000-0002-7458-1077>

DOI: <https://doi.org/10.56162/transdigital9>

Sección: **Artículo de investigación**

Fecha de recepción: **05/12/2019** | Fecha de aceptación: **20/02/2020**

### Referencia del artículo en estilo APA 7ª. edición:

Martínez, S. (2020). Tecnologías de Información y Comunicación, Realidad Aumentada y Atención a la Diversidad en la formación del profesorado. *Transdigital*, 1(1).  
<https://doi.org/10.56162/transdigital9>



Licencia [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

International License (CC BY 4.0)

# Resumen

En un mundo ubicuo y conectado, de continuos cambios, las instituciones educativas se están reinventando para incorporar nuevas experiencias digitales en la formación del profesorado. Para ello, las tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada (RA), se visualizan como respuestas educativas a las realidades del momento. La investigación que se presenta tiene como objetivo describir, analizar, interpretar la formación del profesorado de Educación Primaria en relación a las Tecnologías de Información y Comunicación y la atención a la diversidad, y la aplicación de la realidad aumentada como respuesta educativa. Para ello, se entrevistó a 20 sujetos (12 de la Universidad de Barcelona, profesorado y estudiantado; y 8 docentes de dos escuelas de Educación Primaria). Los resultados apuntan hacia una clara invitación a cuestionar la situación actual para plantearse nuevas políticas educativas, de sensibilización y de formación en tecnologías y atención a la diversidad; la reformulación de los planes docentes y estudio del Grado de Educación Primaria, apostando por una formación base y transversal de la educación inclusiva, y las tecnologías emergentes, como la RA, para la adquisición de la competencia docente digital y la puesta en acción de un sistema inclusivo.

**Palabras clave:** inclusión; formación docente; tecnologías; realidad aumentada.

# Abstract

In a ubiquitous and connected world of continuous change, educational institutions are reinventing themselves to incorporate new digital experiences into teacher training. To accomplish this, emerging technologies, such as Augmented Reality (AR), are visualized as educational responses to the realities of the moment. The aim of the research presented is to describe, analyse and interpret the training of Primary Education teachers in relation to Information and Communication Technologies and attention to diversity, and the application of augmented reality as an educational response. To this end, 20 subjects were interviewed (12 from the University of Barcelona, teachers and students; and 8 teachers from two primary

schools). The results point to a clear invitation to question the current situation, to consider new educational policies, awareness and training in technologies and attention to diversity; the reformulation of the teaching and study plans of the Grade of Primary Education, betting on a basic and transversal training of inclusive education, and emerging technologies, such as RA, for the acquisition of digital teaching competence and the implementation of an inclusive system.

**Keywords:** inclusion; teacher training; technologies; augmented reality.

## 1. Introducción

En la última década, se ha priorizado el desarrollo de políticas, programas y experiencias inclusivas que garanticen el derecho de todas las personas a una educación de calidad, justa y equitativa para que todo el mundo. Bajo esas directrices, las instituciones educativas buscan espacios de participación, respeto mutuo, sensibilidad y reconocimiento (Ainscow & Miles, 2009; Barton, 2009; Echeita et al., 2018; Florian, Rouse & Black-Hawkins, 2011; Stangvik, 2014; UNESCO, 2017). En este sentido, la Comisión Europea, desde enero de 2018, apunta hacia tres iniciativas: 1) una propuesta para una Recomendación del Consejo sobre las competencias básicas para el aprendizaje a lo largo de la vida; 2) un plan de Acción de Educación Digital y; c) una propuesta para una Recomendación del Consejo sobre valores comunes, educación inclusiva y la dimensión europea de la docencia.

Desde la implementación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se ha venido observando que sigue habiendo una preocupación en relación a la formación que recibe el estudiantado del Grado de Educación Primaria en tecnologías digitales (Almerich et al., 2016; Cabero & Marín, 2014; Kataras, 2017) y Atención a la Diversidad (Pumares et al., 2010, Pujolàs, 2012; Palomares, 2017). Se ha podido apreciar cómo el paso de carreras “especializadas” y de asignaturas anuales que se trabajaban en profundidad a lo largo de las diplomaturas, a asignaturas concentradas en un semestre o a una mención de un año de los grados no están dando los resultados esperados. Se apunta a la necesidad de repensarse los planes docentes y de estudios. Paralelamente a estos estudios, el profesorado de las

escuelas de Educación Primaria reclama una capacitación orientada a las tecnologías emergentes y a la atención a la diversidad (Martínez, Gutiérrez & Fernández, 2018).

Así pues, se requiere seguir avanzando en los procesos requeridos para implementar la educación inclusiva con las tecnologías desde diferentes ámbitos, tal y como apunta Acevedo (2018), sistematizando la práctica docente y reconstruyendo el saber pedagógico, sobre cómo se dan los procesos de educación inclusiva con tecnologías de la comunicación. Ya que, la incorporación de nuevas tecnologías *per se* no tiene sentido sin la implicación activa de profesorado y alumnado, indistintamente de las características que presenten cada uno (Carbonell, 2017). Desde este planteamiento, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la formación del profesorado posibilitará la transformación de los conocimientos para situarse en una sociedad interconectada, que requiere de destrezas, capacidades y actitudes propias de una educación transversal; y la oportunidad de analizar y clarificar los fines educativos que se quieren conseguir en el aula, se trataría pues de “subjetivizar lo nuevo en relación con las viejas metas, en que la utilización de las TIC es algo valioso que merecen ser trabajadas en el aula” (Montemayor, 2010, p. 15). Es por ello que para integrar y utilizar con eficiencia y eficacia las TIC en el aula, será necesario no sólo dotar de recursos tecnológicos las clases o los centros educativos, y la misma universidad; sino tener en cuenta la tecnología educativa, la motivación, la orientación y la capacitación del profesorado en la formación inicial y en la permanente. Una formación no sólo centrada en las herramientas y software, sino también en las actitudes, competencias y eficacias docentes a la hora de realizar la transferencia de información al alumnado.

## **1.1. Profesorado, TIC y Atención a la Diversidad.**

En una “sociedad fuertemente digitalizada, las personas adquieren competencias, conocimientos y capacidades a través de diferentes medios y recursos” (Aguaded & Cabero, 2013, p. 19). Para dar respuestas a las demandas actuales de la sociedad es necesario realizar profundas transformaciones, pasando de una escuela integradora con espacios para la diversidad a una escuela inclusiva como espacio de diversidad (Valcárcel, 2011; Rodríguez & Arroyo, 2014; Hernández & Ainscow, 2018). De esta forma, la educación debe ver las diferencias como oportunidades, buscando de manera constante la forma de integrar a todo el alumnado; poniendo especial atención a las características que presenta, a sus

potencialidades, a las posibles diferencias sociales y a las necesidades familiares, socioculturales, educativas y personales. Así pues, la educación en general, y la formación del profesorado en particular, requieren de una formación donde teoría y práctica conjuguen continuamente. Ser docente “supone adquirir, recuperar y gestionar conocimientos que tienen diferentes orígenes y formas de expresión” (Vaillant & Marcelo, 2015, p. 49) e implica un proceso largo y complejo, en el que se transita por diferentes etapas; en la que nos preguntamos cómo se aprende con el fin de que la docencia sea eficaz, y en la que enseñar se concibe como una actividad estimulante, de actitudes y orientaciones que implican progreso, vocación, y donde el papel del maestro se tiene que vivir plenamente en relación con los demás.

Los sucesivos cambios están dando lugar a nuevos escenarios formativos, que no sólo se realizan en contextos formales, sino también en la combinación de estos con escenarios informales y no formales; en los que el estudiantado pone en acción una serie de competencias, como crear conexiones, pensar ideas y conceptos, criticar y evaluar, crear conocimiento y compartirlo (Starkey, 2011). Se trata pues, de un aprendizaje que rompe espacio, tiempos y también la organización establecida en el Siglo XX, un *aprendizaje sin costura*, como apunta Sharples et al. (2012), que se produce a través de:

“Diferentes contextos y forma parte de un viaje de aprendizaje más amplio que abarca las transiciones de la vida de una persona, desde la escuela a la universidad o el lugar de trabajo (...). Es cuando una persona experimenta una continuidad de experiencias de aprendizaje a través de diferentes contextos y tecnologías” (p. 24).

De esta manera, la incorporación de las TIC en la sociedad ha permitido la creación de nuevos entornos de comunicación y de expresión que abren un abanico de posibilidades para crear nuevas experiencias de aprendizajes significativos y relevantes para el estudiantado, de situaciones y experiencias como fuente de innovación y motivación (Roig, Mengual y Quinto, 2015; Cabero et al., 2016). Como docentes nos enfrentamos a grandes desafíos para la incorporación de las TIC a la práctica educativa, y debemos disponer de niveles aceptables de formación sobre tecnología y sobre estrategias y metodologías didácticas que favorezcan su aplicación (Cabero, Fernández & Córdoba, 2016; Fernández, 2018). Bajo esa mirada, el profesorado tiene que tener capacidad para crear entornos de aprendizaje dinámicos e

innovadores, que impulsen el rol activo del alumnado; que dé paso a la reflexión sobre la formación y las prácticas docentes, con el fin de proponer mejoras y alternativas pedagógicas que favorezcan una cultura y políticas educativas inclusivas (Zappala, Koppel & Sushodolski, 2011; Orozco, Tejedor & Calvo, 2017).

El aporte y los efectos de las TIC en los procesos de aprendizaje vienen marcados por algunos factores como: la formación, la actitud y la práctica docente (Martínez, Gutiérrez y Fernández, 2018), que nos lleva a considerar modelos de enseñanzas diferentes, en entornos digitales con el fin de suscitar una alfabetización digital no sólo en el profesorado, sino también el alumnado. Y, las nuevas modalidades de formación que contemplan las TIC, proponen otras maneras de entender y percibir el proceso de enseñanza – aprendizaje, en las que el estudiantado adopta un papel dinámico y activo en todo este proceso, adquiriendo autonomía, exponiendo experiencias cotidianas y centrándose en:

“La atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles; la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio, la flexibilidad para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida y las competencias necesarias para este proceso de aprendizaje continuo” (Molina, 2012, p. 109).

## **1.2. El uso de la RA en contextos formativos**

Los contextos pedagógicos han ido evolucionando y, con ellos, las prácticas pedagógicas. La combinación de la sociedad del conocimiento y la sociedad en red “construye un nuevo espacio social teniendo estructuras e interacciones nuevas y más eficientes” (Gurung, 2015, p. 276), y con ella nace un nuevo concepto de alfabetizaciones digitales, entendida como un conjunto de habilidades complejas cuyos componentes son los fundamentos (conocimientos básicos en tecnología), los conocimientos previos, las competencias centrales y las actitudes y perspectivas. De este modo, estos cambios “en nuestras prácticas pedagógicas y metodologías, con principios reinventados y renovados, nos llevan a repensar y reflexionar en torno a otros espacios formativos y de creación” (Martínez, Fernández & Funes, 2018, p. 72).

Un ejemplo de nuevas maneras de hacer y de incorporar las tecnologías en el ámbito educativo es la Realidad Aumentada (RA), en el que las tecnologías modifican los procesos de aprendizaje autónomo, donde “cobra importancia lo híbrido en el desarrollo de adquisición de competencias clave, en la estandarización de los procesos evaluativos y, por ello, en los sistemas de evaluación de una reorientación de la planificación didáctica” (Cabero et al., 2016, p. 16). Siendo sus características principales la combinación de objetos reales y virtuales que presentan una realidad mixta, la interacción que se produce es en tiempo real mediante diferentes soportes tecnológicos (textual, audio, vídeo, animaciones en 3D...) y con la posibilidad de establecer diferentes capas informativas. (Schmalstieg & Höllerer, 2016; Gallego, Barroso & Marín, 2018).

Así pues, la RA puede estimular nuevas prácticas educativas que animan a explorar la realidad y el entorno (Fombona & Vázquez-Cano, 2017); promoviendo el trabajo en grupo y la colaboración en entornos inclusivos (Marín, 2017). Las cualidades de la misma facilitan la creación de entornos de aprendizaje flexibles e innovadores (Cabero & García, 2016; Díaz, Toledo & Hervás, 2017), donde el estudiantado alcanza un rol activo y donde se promueve un aprendizaje basado en competencias (Maquilón, Mirete y Avilés, 2017). Por consiguiente, siguiendo a Aguaded & Cabero (2014), el gran reto “es la necesidad de que el profesorado cambie sus tradicionales roles pedagógicos, fuertemente marcados por los de transmisor de información y evaluador, y tome partido en papeles más dinámicos de generación de espacios de aprendizaje y control del proceso didáctico” (p. 77). Los autores señalan la relevancia de que el profesorado esté capacitado y conozca todo el poder comunicativo y motivador de estas tecnologías. De esta manera, la incorporación de la RA en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tal y como señalan Marín (2017) y Martínez, Fernández y Funes (2018), fomenta el uso y posibilidades de las tecnologías, estimula al estudiantado en su actividad intelectual, desarrolla habilidades para el auto-aprendizaje, el trabajo en equipo y en red, convirtiéndose en diseñadores y productores de objetos; promueve la motivación, la curiosidad y la creatividad, potenciando las prácticas pedagógicas y dibujando escenarios educativos enriquecedores, en el que profesorado es un acompañante y guía del proceso.

### 1.3. La RA en la Atención a la Diversidad

Al igual que los Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación (SAAC) favorecen la atención educativa de diversas Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) (Manovich, 2006; Downes, 2012), la RA también puede ser considerada como una respuesta de atención educativa para todo el alumnado. Llegado a este punto, se tiene que puntualizar que son escasos los estudios realizados en RA, atención a la diversidad y educación inclusiva. Por este motivo, esta investigación puede dar un poco de luz a este tema. Autores como Cabero, Leiva, Moreno, Barroso y López (2016) señalan que en educación inclusiva “el mundo digital sí supone una auténtica innovación pedagógica porque viene a modificar prácticas docentes y sistemas organizativos de la atención a la diversidad” (p. 15). Al igual que se ha demostrado como el uso de las tabletas y otros elementos tecnológico para el alumnado con Trastorno del Espectro Autista y con TDAH supone una clave de aprendizaje más global, holístico y atractivo que lo verbal (Aguaded y Cabero, 2014); o la aproximación de la RA en el TEA como herramienta para promover la terapia de historia social en un mundo virtual para aumentar la motivación intrínseca (Syahputra *et al.*, 2018). Por consiguiente, siguiendo a Aguaded y Cabero (2014), el gran reto “es la necesidad de que el profesorado cambie sus tradicionales roles pedagógicos, fuertemente marcados por los de transmisor de información y evaluador, y tome partido en papeles más dinámicos de generación de espacios de aprendizaje y control del proceso didáctico” (p. 77). Los autores señalan la relevancia de que el profesorado esté capacitado y conozca todo el poder comunicativo y motivador de estas tecnologías, en este sentido y en relación al tema que nos atañe, Escobedo y Tentori (2014), señalaron como la RA puede ser un apoyo para docentes con alumnado autista. Bajo esta misma perspectiva y con la apuesta clara por una educación para todos, no se puede obviar el gran papel que juega la educación personalizada en la era digital, y cómo, a su vez, las tecnologías modifican los procesos de aprendizaje autónomo, donde “cobra importancia lo híbrido en el desarrollo de adquisición de competencias clave, en la estandarización de los procesos evaluativos y, por ello, en los sistemas de evaluación de una reorientación de la planificación didáctica” (Cabero, Leiva, Moreno, Barroso y López, 2016, p. 16). Por su parte, en un estudio realizado por Marín (2017), se sugiere que la RA puede potenciar el trabajo de grupo y colaborativo en ámbitos inclusivos, y puede brindar la posibilidad de ser empleadas en sujetos con diversas necesidades educativas especiales y/o necesidades especiales de apoyo educativo, se concluye con la idea de que la RA no sólo

puede ser una posibilidad para la educación inclusiva; sino también para desarrollar su currículum.

## 2. Método de investigación

La finalidad de la investigación fue aproximarse, describir, interpretar la formación del profesorado de Educación Primaria en relación a las TIC en la atención a la diversidad y la aplicación de la realidad aumentada como respuesta educativa. Para ello, se optó por una metodología cualitativa, bajo una concepción construccionista (Holstein y Gibrium, 2008), desde el momento que se plantea poner de manifiesto los contornos dinámicos de la realidad social y los procesos mediante los cuales se configura y se le asigna sentido.

La muestra de la investigación fue de tipo no probabilístico - intencional, compuesta por 20 sujetos. Las características de la selección de las personas participantes fueron: 6 docentes que impartieran docencia en asignaturas básicas obligatorias relacionadas con la atención a la diversidad y tecnologías y, además, que impartieran docencia en las menciones relacionadas dentro del Grado de Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Barcelona. 6 estudiantes, 4 uno por cada curso de carrera (1º a 4º) y dos uno de cada mención (Atención a la Diversidad y Tecnologías). Y por otro, ocho docentes de dos escuelas de Educación Primaria de la ciudad de Barcelona, una de las escuelas pioneras en el uso de las TIC y de la innovación, interesados en la aplicación y uso de la RA como respuesta educativa a la atención a la diversidad para hacer aulas más inclusivas. Y la otra, como institución de prácticas formadoras de estudiantes.

La técnica de recogida de información fue la entrevista en profundidad, de este modo se sigue una conversación entre iguales, sin existir un guión e intercambios de preguntas – respuestas (Taylor & Bogdan, 1992). De esta manera, mediante la entrevista, se permite reconstruir las representaciones, discursos y significados en torno a las concepciones, experiencias y prácticas en relación al tema de estudio, explorar el sentido que le van otorgando para conocer la situación actual y proponer acciones de mejora (McMillan y Schumacher, 2005). Las preguntas de la entrevista estaban distribuidas en tres bloques: a) los datos relativos al perfil docente (experiencia, área y etapa educativa); b) la formación

inicial y permanente (especialmente en tecnologías y atención a la diversidad); y c) la práctica educativa (metodologías e integración de las tecnologías, concretamente de la RA en las aulas). Todas ellas fueron registradas para su posterior transcripción, una transcripción que fue compartida con cada una de las personas participantes en dicha investigación, con la finalidad de poder corroborar que los datos eran correctos o, si por lo contrario, querían modificar el contenido del mismo.

### 3. Resultados

Los sujetos participantes en esta investigación señalaron cuatro dimensiones como relevantes, todas ellas en relación a la atención a la diversidad y las tecnologías: a) el papel de las políticas educativas en la formación; b) la adquisición de competencias; c) el uso de las TIC en los procesos formativos; y d) las nuevas “tendencias” de enseñanza- aprendizaje. Todos ellos apuntaron hacia la creación de redes colaborativas entre la universidad y las escuelas, para tender puentes y promover y compartir prácticas docentes y conocimientos, a partir de un espacio – contexto de aprendizaje mutuo mediante el diálogo, el cuestionamiento y la reciprocidad.

En relación a la primera dimensión, se resalta la importancia de proponer políticas de sensibilización y formación en tecnologías y atención a la diversidad, mediante la integración y aplicación de tecnologías emergentes, en este caso la RA. A pesar de los avances (marcos de competencias docentes locales, nacionales e internacionales, y las diferentes normativas – decretos en atención a la diversidad y educación inclusiva) y de las diversas experiencias pioneras e innovadoras en centros educativos, especialmente en tema de robótica (Gallardo, 2014; Toboso & Aparicio, 2019), se apunta que aún queda camino por recorrer. Los sujetos coinciden, por un lado, en la relevancia de buscar o transformar los recursos, adaptar el entorno a las demandas actuales, cambiar la organización de la institución como medidas fundamentales para atender la diversidad en las aulas, con el propósito de personalizar la enseñanza. Y por otro, en la necesidad de reformular los planes docentes del Grado de Educación Primaria, priorizando una formación base y transversal de la educación inclusiva y las tecnologías como elementos clave en toda capacitación docente; con el propósito de desarrollar habilidades para el auto-aprendizaje y aumentar la indagación y la curiosidad en

los diferentes procesos formativos. De esta manera, las clases son consideradas espacios de reflexión y de creación, donde se contemplan otros lugares y otras miradas que conjugan con otros lenguajes.

Con respecto a la segunda dimensión, tanto profesorado como estudiantado coinciden en la relevancia de adquirir unas competencias digitales acorde con las sociedades actuales, y una formación en atención a la diversidad y educación inclusiva. Además, señalan como la RA, tecnología que se ha implementado en ambas escuelas a partir de la demanda del profesorado, ya que en anteriormente se había fijado la mirada en la robótica, ayuda a responder a las necesidades de todo el alumnado, y concretamente en aquellos que presentan diversidades funcionales o necesidades específicas de apoyo educativo:

*Introducir las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza y al aprendizaje es y será, cada vez más, una competencia que tiene que tener cualquier docente del siglo XXI. Considero que mediante la integración y uso de las tecnologías, y concretamente la RA, puede suponer una forma dinámica e interactiva de relacionar mis aprendizajes con componentes de mi entorno de forma gráfica, lo cual puede ayudarme a entender y aprender de forma significativa (E1).*

*Desde una mirada más “técnica”, la aplicación tecnologías “emergentes” puede resultar más dinámica que el papel y el bolígrafo, haciendo que la información que se ofrece sea más amena, atractiva y llame la atención a lxs alumnxs. El conocer estos conocimientos sobre realidad aumentada nos abre a un mundo inmenso con visión al futuro, lo que la hace muy interesante. Además, puede ser de utilidad ya que permite la inclusión de vídeos, diapositivas, links, etc., a los apuntes tradicionales (P2).*

Desde la universidad se ha evidenciado, y haciendo referencia a la tercera dimensión, cómo la integración y uso de estas tecnologías, en los procesos formativos, dan paso a la elaboración de recursos y objetos en RA, cuya finalidad es la de atender y responder a las necesidades de todo el alumnado. Un estudiante nos señala como:

*En nuestro caso, conocer el uso y los beneficios de las tecnologías, y en nuestro caso, los de la realidad aumentada, supone un cambio en mi manera de entender y comprender el acto educativo. Cambiar de posicionamiento, salir de la zona de confort, cuestionarme y asumir nuevos retos, me hace repensarme la profesión docente. Tener la oportunidad de implementar otras tecnologías y de diseñar objetos y materiales en RA ha supuesto más dinamismo. Innovar lo concibo como un proceso positivo para el aprendizaje. Toda novedad en el ámbito del aprendizaje ayuda en su comprensión y a la asimilación de contenidos, a aprender mejor, a poder comunicarse de manera diferente e interactuar con los contenidos. Desde esta mirada, respondemos a las demandas de las instituciones educativas. No estamos separados universidad y escuela (E4).*

Desde la mirada del profesorado de las escuelas, se vislumbra como la Realidad Aumentada puede suponer un enriquecimiento en los procesos de enseñanza – aprendizaje. Una maestra comparte su experiencia señalando que:

*Te proporciona infinidad de aprendizajes de forma más cooperativa y útil. A la vez que fomenta la creatividad, ampliando el conocimiento. La realidad aumentada, se puede considerar útil para captar la atención de los niños más pequeños, y de todos los alumnos, ya que hace que el proceso de aprendizaje sea mucho más ameno y divertido, llegando, o al menos eso se intenta, a todos nuestros alumnos (P3E2).*

Los resultados señalan cómo la incorporación de estas tecnologías en el sistema educativo, y concretamente en el currículum, significa un cambio en calidad en el aprendizaje, ya que promueve la equidad en el alumnado y fomenta nuevas prácticas docentes. Además, nos evidencian cómo mediante el uso de tecnologías emergentes, la RA, en las actividades de enseñanza y aprendizaje, responde y atiende a la diversidad del aula, a través de la creación y representación de la información en diferentes leguajes y medios. Y se aboga por la ruptura de espacios, horarios y estructuras con el fin de poder adquirir unas competencias digitales e inclusivas como respuesta a la atención a la diversidad; por lo tanto a nuevas maneras y posibles “tendencias” en los procesos de enseñanza – aprendizaje, como la cuarta dimensión identificada.

## 4. Conclusiones

Los resultados expuestos responden de manera global al objetivo principal de la investigación: aproximarse, describir, interpretar la formación del profesorado de Educación Primaria en relación a las TIC en la atención a la diversidad y la aplicación de la realidad aumentada como respuesta educativa. Éstos nos muestran, por un lado, tal y como señalan el estudio de Corbi et al. (2017, p. 96), que “la escuela no puede permitirse el lujo de seguir perdiendo energías en debates estériles e improductivos, provenientes sobre todo de una exacerbada intencionalidad de ideologización en la escuela. Debe ser un espacio real de alfabetización digital”. En este sentido, las tecnologías se conciben al servicio de las pedagogías actuales cuyas metodologías son creativas, innovadoras e inclusivas; pensadas para favorecer una educación personalizada que posibilitan un aprendizaje híbrido y de calidad (Duart et al., 2008). Así pues, como se observa en este mundo ubicuo, conectado y en red, los procesos de aprendizaje, cognitivos y emocionales del estudiantado están cambiando. Emerge la necesidad de que la institución educativa, tanto escuelas como universidades, se reinvente para incorporar la cotidianidad de las experiencias digitales del alumnado en contextos educativos transformadores (Boschma & Groen, 2006). Junto a estas transformaciones, diversas tecnologías están teniendo un impacto en nuestra sociedad y en nuestras aulas (Alexander et al., 2017); un ejemplo de éstas es la RA, que nos facilita y nos proporciona información complementaria y virtual en tiempo real mediante el uso de diferentes recursos y apoyos tecnológicos. Así, de esta manera, se observa cómo enriquecen los documentos y se concibe como un elemento motivador y atractivo en los procesos de enseñanza – aprendizaje, contribuyendo, a su vez, a la participación activa y el diseño continuo de nuevos materiales didácticos – curriculares.

Por otro, los resultados evidencian que el estudiantado, a pesar de tener conocimientos sobre las redes sociales y el uso de ciertas tecnologías en sus contextos cotidianos no universitarios, sigue existiendo un vacío en su formación como docentes en términos de competencias digitales, atención a la diversidad y el uso de las tecnologías, en este caso la RA (Cabero y Barroso, 2016; Cabero y García, 2016; Cabero, Leiva, Moreno, Barroso y López, 2016; Fernández, 2018). Toledo (2013) ya reiteraba la importancia que adquiere poseer conocimientos sobre las potencialidades de las diferentes tecnologías y sobre su integración educativa; siendo imprescindible prestar especial atención al perfil del

alumnado, al contexto donde se va a desarrollar la formación, a los objetivos educativos y a la selección de la tecnología que sea más adecuada para dar respuesta a las necesidades del alumno (Martínez, Gutiérrez y Fernández, 2018).

En todo este anclaje, el profesorado es una pieza clave. Es evidente que como docentes nos enfrentamos a grandes desafíos para la incorporación de las TIC a la práctica educativa, y debemos disponer de niveles aceptables de formación sobre tecnología y sobre estrategias y metodologías didácticas que favorezcan su integración (Cabero, Fernández y Córdoba, 2016). Bajo esa mirada, el profesorado tiene que tener capacidad para crear entornos de aprendizaje dinámicos e innovadores, que impulsen el rol activo del estudiantado. Implica ver la realidad desde otra óptica, salir de su zona de confort, cuestionarse, no sólo para visibilizar sus limitaciones, sino también sus potencialidades. Como docentes, no podemos estar al margen de las directrices europeas en términos de competencias digitales (Redecker & Punie, 2017), de la inclusión y de la equidad en la educación (UNESCO, 2017).

## Referencias

- Aguaded, I & Cabero, J. (Coord.) (2013). *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad*. Madrid: Alianza Editorial.
- Aguaded, I. & Cabero, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas, *Educación Especial 30 aniversario*, 67-83.
- Acevedo, S. (2018). Educación inclusiva y tecnologías de la comunicación. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática*, 7(1), pp. IV-VII. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10516>
- Ainscow, M. & Miles, S. (2009). Desarrollando sistemas de educación inclusiva. ¿Cómo podemos hacer progresar las políticas de educación? En C. Climent (Coord). *La educación inclusiva. De la exclusión a la plena participación de todo el alumnado*, 161-170. Barcelona: ICE – Horsori.

- Alexander, B., Adams Becker, S., Cummins, M. & Hall, C. (2017). *Digital Literacy in Higher Education, Part II: An NMC Horizon Project Strategic Brief*. Volume 3.4, August 2017. The New Media Consortium.
- Almerich, G., Orellana, N., Suárez-Rodríguez, J. & Díaz-García, I. (2016). Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers & Education*, 100, 110-125. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002>
- Barton, L. (2009). Estudios sobre discapacidad y la búsqueda de la inclusión. Observaciones. *Revista de Educación*, 349, 1-52.
- Boschma, J. & Groen, I. (2006). *Generación Einstein: más listos, más rápidos y más sociales. Comunicarse con los jóvenes del siglo XXI*. Keesie.
- Cabero, J. (Dir.) (2014). *La formación de profesorado en TIC: Modelo TPACK*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Cabero, J. & Marín, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(2), 11-24
- Cabero, J., Fernández, J. M. & Córdoba, M. (2016). Conocimiento de las TIC aplicadas a las personas con discapacidades. Construcción de un instrumento de diagnóstico. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8(17), 157-176.
- Cabero, J. y García, F. (Coords.) (2016). *Realidad aumentada. Tecnología para la formación*. Madrid: Síntesis.
- Cabero, J., Leiva, J. J., Moreno, N. M., Barroso, J. & López, E. (2016). *Realidad aumentada y educación. Innovación en contextos formativos*. Barcelona: Octaedro.
- Carbonell, E. (2017). *Escoles inclusives, escoles de futur*. Barcelona: Rosa Sensat.
- Martínez, S. (2020). Tecnologías de Información y Comunicación, Realidad Aumentada y Atención a la Diversidad en la formación del profesorado. *Transdigital*, 1(1). <https://doi.org/10.56162/transdigital9>

- Corbi, E., Martín, A. H., Musello, M., Sirignano, F. M. & Mac, I. (Eds) (2017). *La pedagogía del Mediterráneo. Itinerarios, modelos y experiencias entre Italia y España*. Sevilla: AFOE.
- Díaz, D., Toledo, P. & Hervás, C. (2017). Augmented reality applications attitude scale (ARAAS): diagnosing the attitudes of future teachers. *The New Educational Review*, 50, 215-226.
- Downes, S. (2012). *Connectivism and Connective Knowledge: essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada. Recuperado de: [https://www.downes.ca/files/books/Connective\\_Knowledge-19May2012.pdf](https://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf)
- Duart, J. M., Gil, M., Pujol, M. & Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red*. Barcelona: UOC / Ariel.
- Echeita, G., Barrios, A., Gutiérrez, H. & Simón, C. (2018). Aulas inclusivas en una escuela para tod@s y con tod@s. *Educadores: Revista de renovación pedagógica*, 266, 30-42.
- Escobedo, L. & Tentori, M. (2014). Mobile Augmented Reality to Support Teachers of Children with Autism. *Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence. Personalisation and User Adapted Services. 8th International Conference, UCAmI*. Belfast, UK, December 2-5, 2014. Proceedings.
- European Commission (2017). *Strengthening European Identity through Education and Culture*. Strasbourg: European Commission.
- Fernández, B. (2018). La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de Educación Primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9(2), 90-104.
- Florian, L., Rouse, M. & Black-Hawkins, K. (2011). Researching achievement and inclusion to improve the educational experiences and outcomes of all learner'. *Spanish Education Review, Aula*, 17, 57-72.
- Martínez, S. (2020). Tecnologías de Información y Comunicación, Realidad Aumentada y Atención a la Diversidad en la formación del profesorado. *Transdigital*, 1(1). <https://doi.org/10.56162/transdigital9>

- Fombona, J. & Vázquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la geolocalización y realidad aumentada en el ámbito educativo. *Educación XXI*, 20 (2), 319-342.
- Gallardo, S. (2014) Bailando entre robots- Educ@bot: Un propuesta educativa para la mejora significativa del aprendizaje en entornos diversos. En: Navarro, J.; Gracia, M<sup>a</sup>.D.; Lineros, R.; y Soto, F.J. (Coords.) Claves para una educación diversa. Murcia: Consejería de Educación, Cultura y Universidades.
- Gallego, O. M., Barroso, J. & Marín, V. (2018). Análisis de la motivación de los estudiantes universitarios como productores de recursos educativos utilizando la Realidad Aumentada. *Espacios*, 39(25), 8 páginas.
- Gurung, B. (2015). Pedagogías emergentes en contextos cambiantes: pedagogías en red en la sociedad el conocimiento. *Enunciación*, 20(2), 271-286.
- Hernández, A. M<sup>a</sup>. & Ainscow, M. (2018). Equidad e inclusión: retos y progresos de la escuela del Siglo XXI. *Revista RETOS XXI – Discapacidad y Educación*, 2, 15-22, <https://doi.org/10.33412/retoxxi.v2.1.2056>
- Holstein, J. A. & Gubrium, J. F. (Eds.) (2008). *Handbook of constructionist research*. New York: Guilford Press.
- Karatas, I., Tunc, M. P., Yilmaz, N., & Karaci, G. (2017). An Investigation of Technological Pedagogical Content Knowledge, Self-Confidence, and Perception of Pre-Service Middle School Mathematics Teachers towards Instructional Technologies. *Educational Technology & Society*, 20(3), 122-132.
- Maquilón, J. J., Mirete, A. B. & Avilés, M. (2017). La realidad aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (2), 183-203.
- Martínez, S. (2020). Tecnologías de Información y Comunicación, Realidad Aumentada y Atención a la Diversidad en la formación del profesorado. *Transdigital*, 1(1). <https://doi.org/10.56162/transdigital9>

- Manovich, L. (2006). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: la imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós.
- Marín, V. (2017). The Relationships Between Augmented Reality and Inclusive Education in Higher Education. *Bordón*, 69(3), 125-142. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51123>
- Martínez, S., Gutiérrez, J. J. & Fernández, B. (2018). Percepciones y uso de las TIC en las aulas inclusivas. Un estudio de caso. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática*, 7(1), pp. 87-106. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10132>
- Martínez, S., Fernández, B. & Faunes, R. (2018). Diseños de objetos de Realidad Aumentada: experiencia con el alumnado de educación, 71-81. En C. López y J. Manso (Ed.). *Transforming education for a changing world*. Eindhoven: Editorial Adaya Press.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa. Una introducción conceptual*. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- Molina, A. M<sup>a</sup>. (2012). Las TIC en la Educación Superior como vía de formación y desarrollo competencial en la sociedad del conocimiento. *ReiDoCrea. Revista electrónica de investigación Docencia Creativa. Vol. 1*, pp. 106-114. <https://www.ugr.es/~miguelgr/ReiDoCrea-Vol.1-Art.15-Molina.pdf>
- Montemayor, S. (Coord.). (2010). *Materiales curriculares, integración de las TIC y atención a la diversidad*. Madrid: IFIIE- Secretaria General Técnica, Ministerio de Educación.
- Orozco, G.H., Tejedor, F. & Calvo, M.I. (2017). Meta-análisis sobre el efecto del software educativo en alumnos con necesidades educativas especiales. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 35-52.
- Palomares, M. (Coord.) (2017). *Una mirada internacional sobre la educación inclusiva. Propuestas de intervención y renovación pedagógica*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. DOI: [http://doi.org/10.18239/jor\\_08.2017.01](http://doi.org/10.18239/jor_08.2017.01)

- Prendes, M. P. & Gutiérrez, I. (2013). Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas. *Revista de Educación*, 361, 196-222.
- Pujolàs, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1) 89-112. Recuperado de: <http://revistas.um.es/educatio/article/viewFile/149151/132141>
- Pumares, L. & Hernández, M<sup>a</sup>. L. (2010). *La formación del profesorado para la Atención a la Diversidad*. Madrid: Editorial CEP.
- Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Rodríguez, M. y Arroyo, M. J. (2014). Las TIC al servicio de la educación inclusiva. *Digital Education Review*, 25, 108-126.
- Roig, R., Mengual, S. & Quinto, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar*, 45(XXIII), 151-159.
- Sharples, M., McAndrew, P., Weller, M., Ferguson, R., Fitzgerald, E., Hirst, T., Mor, Y., Gaved, M. & Whitelock, D. (2012). *Innovating Pedagogy. Exploring new forms of teaching, learning and assessment, to guide educators and policy makers*. Open University. Innovation Report 1.
- Schmalstieg, D. y Höllerer, T. (2016). *Augmented reality: principles and practice*. Boston: Addison-Wesley.
- Stangvik, G. (2014). Progressive special education in the neoliberal context. *European Journal of Special Needs Education*, 29(1), 91-104.
- Starkey, L. (2011). Evaluating learning on the 21st Century: a digital age learning matrix. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(1), 19-39.

- Syahputra, M. F., Arisandi, D., Lumbanbatu, A. F., Kemit, L. F., Nababan, E. B. y Sheta, O. (2018). Augmented reality social story for autism spectrum disorder. *OP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 978. DOI: doi:10.1088/1742-6596/978/1/012040
- Toledo, P. (2013). Las tecnologías de la información, la comunicación y la inclusión educativa. En J. Barroso y J. Cabero (eds.), *Nuevos escenarios digitales*, 411-426. Madrid, España: Pirámide.
- UNESCO (2017). *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. UNESCO.
- Taylor, S.J. & Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados*. Barcelona: Paidós.
- Toboso, MN. & Aparicio, M. (2019). Entornos de funcionamientos robotizados. ¿Es posible una robótica inclusiva?" *Dilemata, Revista Internacional de Éticas Aplicadas*, 30, 171-185.
- Vaillant, D. & Marcelo, C. (2015). *El ABC y D de la formación docente*. Madrid: Narcea.
- Valcárcel, M. (2011). De la escuela integradora a la escuela inclusiva. *Innovación educativa*, 21, 119-131.
- Zappala, D., Koppel, A. & Sushodolsky, M. (2011). *Inclusión de TIC en la escuela para alumnos con discapacidad visual*- Buenos Aires: Ministerio de Educación.