



LA METODOLOGÍA M-LEARNING Y LA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO EN EL AULA INTELIGENTE DE EDUCACIÓN INFANTIL

Máster en Educación y TIC (e-learning)

Universitat Oberta de Catalunya

Trabajo final de Máster

Autora: Beatriz Serna Asensio

Especialización: Diseño tecnopedagógico

Nombre del profesor colaborador: Jordi Mogas Recalde

Fecha: 4 de enero de 2021

Localidad: Crevillente, Alicante

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han cobrado trascendencia en nuestra sociedad, a medida que han ido incorporándose a nuestro día a día y actualmente con su implementación en las aulas. Esta incorporación de las TIC en la educación desde la etapa de Educación Infantil ha supuesto una innovación educativa respecto al espacio de aprendizaje, respecto a nuevas metodologías educativas y un cambio en el rol del docente y del alumno.

Por ello, ha surgido la *Smart Classroom*, un nuevo espacio de aprendizaje inteligente centrado en el alumno que integra las TIC en el aprendizaje mediante la utilización de nuevos métodos de aprendizaje tecnológicos como la metodología *Mobile Learning*.

A través de una revisión bibliográfica, este Trabajo Final de Máster profundiza en el estudio del Aula Inteligente mostrando su organización arquitectónica y su relación con el *Mobile Learning*, junto con el uso de las tecnologías como la Realidad Aumentada y Realidad Virtual para la etapa de Educación Infantil. Todo ello desde la perspectiva del diseñador tecnopedagógico aportará conocimientos a nivel educativo sobre su importancia y sus posibilidades didácticas para fomentar el uso correcto de las TIC y las herramientas móviles en el Aula Inteligente de Educación Infantil.

Finalmente, se concluye que la *Smart Classroom* es un espacio de aprendizaje idóneo que ofrece muchas posibilidades didácticas y reúne las características necesarias para la correcta utilización de los dispositivos móviles en la enseñanza del alumnado infantil a través de la metodología *Mobile Learning*.

PALABRAS CLAVE: Aula Inteligente, Aprendizaje Móvil, Educación Infantil, TIC

ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	0
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	2
3. OBJETIVOS	4
4. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	5
4.1 ANTECEDENTES	5
4.1.1 ANTECEDENTES DEL CONCEPTO SMART CLASSROOM	5
4.1.2 UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y EL APRENDIZAJE MÓVIL	8
4.2 MARCO TEÓRICO	12
4.2.1 SMART CLASSROOM: CARACTERÍSTICAS	12
4.2.2 SMART CLASSROOM: PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN DIDÁCTICOS	13
4.2.3 MOBILE LEARNING	15
4.2.4 REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL.....	17
4.2.5 PERSPECTIVA.....	18
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL TEMA	19
6. CONCLUSIONES	23
7. LIMITACIONES	24
8. LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO	25
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han incorporado en la enseñanza desde la etapa de Educación Infantil, suponiendo una gran innovación y transformación educativa respecto a los diferentes elementos de la enseñanza.

Por un lado, la integración de las TIC ha supuesto una transformación del espacio de aprendizaje, el cual ha experimentado grandes cambios en cuanto a su configuración y composición. Estos cambios son importantes, ya que la organización del espacio es un principio educativo esencial para que el alumnado pueda aprender correctamente (Gilbau *et al.*, 2019). De aquí nace el interés por profundizar en el análisis de nuevos espacios de aprendizaje que se caractericen por incluir las TIC como la *Smart Classroom* o Aula Inteligente. Bautista y Borges (2013) la definen como un espacio de aprendizaje novedoso que se caracteriza por la integración de las TIC en el aula, el diseño del espacio y su metodología de aprendizaje (Bautista y Borges, 2013).

A su vez, la incorporación de este espacio de aprendizaje requiere de nuevas metodologías y recursos de aprendizaje como el *M-learning* o Aprendizaje Móvil. El Aula Inteligente se considera un aula con tecnología mejorada, la cual integra el aprendizaje con herramientas tecnológicas como los dispositivos móviles para fomentar las oportunidades de enseñanza y aprendizaje (Al-Hunaiyyan *et al.*, 2017). Además, el empleo de las TIC a edades tempranas ha facilitado su incorporación en la etapa de Educación Infantil (Reina *et al.*, 2017), ya que la utilización de dispositivos móviles en esta etapa sirve como herramienta para desarrollar el conocimiento y las experiencias educativas (Drigas *et al.*, 2016).

A través de una revisión de la bibliografía académica reciente sobre tendencias tecnológicas de innovación educativa, la finalidad de este TFM es profundizar en el estudio de la *Smart Classroom*, implementando la metodología de aprendizaje *Mobile Learning*, junto con el uso de las tecnologías como la Realidad Aumentada y Realidad Virtual para la etapa de Educación Infantil, mediante el análisis y la reflexión crítica. Para ello, comenzaremos presentando la necesidad detectada, justificando y argumentando el interés que tiene el estudio de la temática propuesta. Continuaremos planteando los objetivos que perseguimos con su realización. Posteriormente, analizaremos los antecedentes y marco teórico, así como el análisis y discusión sobre la temática. Más tarde, plantearemos las conclusiones extraídas, seguidamente

comentaremos las limitaciones y líneas futuras de trabajo. Finalmente, aportaremos la bibliografía en la que nos hemos basado para su realización.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se han producido cambios en el modelo educativo debido al incremento en las aulas de la utilización de Internet, el uso de dispositivos móviles, la incorporación de sistemas digitales interactivos, la creación de experiencias tecnológicas y la incorporación de recursos tecnológicos como herramientas de aprendizaje para mejorar el proceso educativo.

Los últimos datos recogidos sobre la situación de los centros educativos no universitarios correspondientes al curso 2018/2019 en España respecto a las TIC nos muestran que el porcentaje de aulas habituales con conexión a Internet es del 96,7%, aumentando un 2,1% respecto al curso anterior, los dispositivos móviles portátiles y Tablet PC, representan el 50,1 % de los equipos disponibles, siendo la proporción de Tablet PC más del triple que en el curso 2014 -2015. Además, el 60,1% de las aulas habituales de clase cuentan con Sistemas Digitales Interactivos (SDI) y el 38,1% de los centros participa en experiencias relacionadas con el uso de las tecnologías educativas (Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019).

Basándonos en estos datos, se evidencia un incremento notable en el uso de las TIC en la educación, sin embargo, el porcentaje de experiencias relacionadas con el uso de las TIC es menor. Es decir, se está prestando poca atención a otros elementos implicados en el aprendizaje con las TIC como por ejemplo el espacio en el que se desarrolla el aprendizaje, las metodologías educativas que se emplean y el rol del docente y del alumno.

Por ello, para la mejora de la educación y de la utilización de las TIC en el aprendizaje, la comunidad educativa debe crear espacios de enseñanza-aprendizaje que incluyan los recursos tecnológicos de manera integrada y que respondan a metodologías más adecuadas para su desarrollo como es el caso del Aula Inteligente (Huang *et al.*, 2019).

La creación de la *Smart Classroom* o Aula inteligente, supone optimizar y reconstruir el espacio de aprendizaje incorporando un *software* educativo y las instalaciones de *hardware* que permitan desarrollar correctamente la comunicación de la información, el *big data*, la inteligencia artificial y el empleo de otras tecnologías (Hongxing y Jingjing, 2020).

Por lo tanto, como hemos podido observar, el espacio de enseñanza-aprendizaje necesita transformarse y adaptarse a la incorporación de las TIC en las aulas. Como también, precisa la utilización de nuevas metodologías educativas que incorporen estas herramientas en el aprendizaje.

En la última década gracias a la aparición de las TIC y al alto nivel de conocimientos informáticos por parte del alumnado, se han introducido nuevos métodos de aprendizaje mediante la aplicación de tecnologías como el *E-learning* o aprendizaje en línea. El cual permite la introducción de tecnologías interactivas y sistemas de comunicación, cambiando la forma en la que el alumnado desarrolla sus tareas y el proceso de aprendizaje. También, existen otros formatos de educación en línea como el *M-learning* o Aprendizaje Móvil, el cual se centra en el uso de dispositivos móviles portátiles en la enseñanza (El-Ebiary *et al.*, 2018).

Estos dispositivos móviles se han convertido en una revolución tecnológica y social, transformando los hábitos de la sociedad, especialmente de los niños (Fombona y Roza, 2016) ya que son grandes consumidores de tecnologías digitales principalmente en sus casas. De modo que se nos plantea una nueva visión acerca del aprendizaje infantil en interacción con las TIC (Jiménez *et al.*, 2017). Además, Ralph y Petrina (2018), señalan la importancia de investigar sobre los usos que los niños pequeños hacen sobre los dispositivos móviles.

En las *Smart Classrooms* el empleo de la metodología *Mobile Learning* otorga a los estudiantes las habilidades necesarias para que logren utilizar los dispositivos móviles, ya que se conectan a componentes inteligentes o contenido educativo interactivo en línea y recursos de aprendizaje (Al-Hunaiyyan *et al.*, 2017).

Además, con esta introducción de los dispositivos móviles en las aulas, se ha potenciado el uso de tecnologías como la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual. Ambas tecnologías sirven para mejorar los resultados de aprendizaje y el disfrute de los estudiantes (Huang *et al.*, 2019).

Por todo ello, resulta interesante realizar un estudio sobre la metodología educativa *M-learning* en el espacio de aprendizaje *Smart Classroom*. Profundizando en esta metodología y su relación con la organización espacial del aula. Además, como han señalado algunos autores, la metodología *M-learning* tiene una influencia sobre los niños pequeños, por lo que un valor añadido de este estudio es el enfoque desde la perspectiva de la Educación Infantil, ya que como señala Kokkalia *et al* (2016) “la educación preescolar se considera fundamental para el desarrollo de un niño” (p. 57).

Asimismo, el proceso de aprendizaje en entornos virtuales necesita de profesionales que diseñen y lleven a cabo acciones formativas de calidad. En este contexto donde predomina el uso tecnológico, partiremos desde el enfoque del diseñador tecnopedagógico porque es el especialista que integra las TIC junto con la pedagogía, creando las experiencias de enseñanza-aprendizaje a través de la tecnología. Gracias al diseño instruccional que permiten el diseño de materiales y estrategias didácticas de calidad (Sharif y Cho, 2015; Belloch, 2013).

Los resultados que se pretenden obtener con el presente TFM son mostrar aquellos aspectos más característicos sobre la metodología *M-learning* en la *Smart Classroom* de Educación Infantil. Para aportar beneficios tanto a la comunidad educativa como para aquellos docentes o diseñadores tecnopedagógicos que decidan apostar por la innovación educativa incluyendo las TIC en la enseñanza, implementando una *Smart Classroom* en Educación Infantil, que quieran diseñar el espacio de enseñanza-aprendizaje y que quieran aplicar la metodología *Mobile Learning*.

3. OBJETIVOS

A continuación, se plantean los objetivos generales y específicos que se persiguen con la realización de este Trabajo Final de Máster.

El objetivo general es el siguiente:

- Analizar las posibilidades didácticas que nos ofrece la metodología *Mobile Learning* con el uso de las TIC en la *Smart Classroom* en la etapa de Educación Infantil.

Los objetivos específicos son:

- Conocer los principios de organización didácticos básicos de la *Smart Classroom* que permitan saber cómo estructurar y organizar el espacio físico para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Identificar los recursos tecnológicos fundamentales que se integran en el espacio de aprendizaje *Smart Classroom* para llevar a cabo un aprendizaje eficiente.
- Conocer cómo se desarrolla y se emplea la metodología *Mobile Learning* en edades tempranas, analizando los beneficios y obstáculos que presenta la utilización de dispositivos móviles en la etapa de Educación Infantil.
- Analizar el potencial educativo de las tecnologías de impacto como la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual en el Aprendizaje Móvil dentro del Aula Inteligente de Educación Infantil.

4. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

En los últimos años, se han realizado diferentes estudios y experiencias sobre las diferentes temáticas que vamos a tratar como los entornos de aprendizaje inteligente como la *Smart Classroom*, la inclusión de las TIC en el aprendizaje, el Aprendizaje Móvil en la enseñanza y concretamente para la etapa de Educación Infantil, y sobre las tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada y Realidad Virtual en el aprendizaje. A continuación, analizaremos de forma amplia los antecedentes de la temática de estudio, mostrando qué se sabe sobre los diferentes temas, las conclusiones sobre los estudios se han realizado al respecto y sus relaciones.

4.1.1 ANTECEDENTES DEL CONCEPTO SMART CLASSROOM

En primer lugar, analizaremos de dónde surge la utilización del concepto *Smart Classroom*, o Aula Inteligente. Partiendo del uso del término “inteligente”, podemos decir que esta denominación hace referencia a la relación que existe con el avance de

la tecnología en el aula. En este contexto encontramos los *Smart Learning Environments* (SLE), son entornos de aprendizaje inteligente que utilizan las tecnologías de forma consciente y estratégica con el fin de incidir positivamente en el aprendizaje del alumnado (Palau y Mogas, 2019).

Según Huang *et al.* (2013) un SLE es un lugar, espacio o contexto de aprendizaje que es capaz de identificar las características de los diferentes estudiantes, ofrecer recursos y herramientas más adecuadas para su enseñanza, documentar su proceso de aprendizaje y evaluar sus resultados obtenidos con intención de fomentar e incrementar un aprendizaje más eficaz. Por tanto, no se trata solamente de un espacio que incluye herramientas y recursos inteligentes de aprendizaje sino que integra las formas de enseñanza-aprendizaje que hacen que el entorno sea inteligente según las distintas necesidades de aprendizaje del alumnado (Huang *et al.*, 2013).

Entre los SLE encontramos la *Smart Classroom*, o Aula Inteligente, la cual diferentes autores han tratado de definir aunque todavía no existe una definición incuestionable. Por ejemplo, Suna (2017) señala que se trata de una reconstrucción del espacio de aprendizaje a través de la incorporación de un software y hardware educativo, que tiene como objetivo la optimización del aprendizaje, el correcto desarrollo de la información, el *big data*, la inteligencia artificial y el empleo de otras tecnologías (Suna, 2017, citado en Hongxing y Jingjing, 2020). Otros como Al-Hunaiyyan, Al-Sharhan y Alhajr (2017) señalan que el Aula Inteligente se trata de un aula con tecnología mejorada, que integra el aprendizaje con herramientas tecnológicas como los dispositivos móviles para fomentar las oportunidades de enseñanza y aprendizaje (Al-Hunaiyyan *et al.*, 2017). Chamba y Aguilar (2016) dicen que “un Aula Inteligente es un enfoque centrado en los estudiantes, que apoya su proceso de enseñanza-aprendizaje a través de dispositivos y aplicaciones colaborativas que facilitan su autoformación” (p. 3829).

Es necesario hacer una distinción entre un aula ordinaria dotada de recursos tecnológicos y un Aula Inteligente, ya que el Aula Inteligente no debe asociarse a un aula convencional equipada con ciertas tecnologías educativas. El objetivo del Aula Inteligente es ofrecer un entorno educativo distinguido, que mejora el entorno de aprendizaje colaborativo y proporciona diversas fuentes de conocimiento a través de numerosas herramientas interactivas (Xie *et al.*, 2001, citado en Al-Hunaiyyan *et al.*, 2017). A su vez, algunos autores emplean erróneamente el término “inteligente”, para

hacer referencia al uso de la tecnología para la mejora educativa. Aunque este es uno de los objetivos que persigue, no es suficiente para considerar que un espacio sea un entorno de aprendizaje inteligente (Palau y Mogas, 2019).

Por otro lado, encontramos otros entornos de aprendizaje inteligente como el campus inteligente, el cual hace referencia a un entorno de campus educativo que integra diversas tecnologías emergentes como Internet, computación en la nube, red inalámbrica, terminales móviles e identificación por radiofrecuencia (Huang *et al.*, 2019). También, el Aula Inteligente Móvil que se refiere al Aula Inteligente que conecta el centro del aula por medios móviles y permiten que el alumnado sea responsable de su propio aprendizaje, construyendo un aprendizaje activo con ayuda de los dispositivos móviles. La utilización de la tecnología móvil en el Aula Inteligente Móvil permite a los alumnos realizar aprendizajes cooperativos entre otros alumnos y educadores, gestionar sus propios tiempos de aprendizaje, aprender de manera inteligente e intercambiar información de manera dinámica (Cheng y Zhenhua, 2019).

Una vez realizada una primera aproximación al concepto de *Smart Classroom*, pasamos a analizar diferentes estudios que se han realizado sobre la importancia del entorno o espacio físico de aprendizaje en la enseñanza, de los cuales surgen estudios sobre los SLE y las aulas inteligentes, el impacto que tiene la integración de las TIC en el aprendizaje y la organización de los elementos TIC en el Aula Inteligente, así como las conclusiones a las que se han llegado.

En cuanto a los factores ambientales del aula, se ha demostrado que la arquitectura del aula es un elemento educativo importante, ya que permite llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje de mayor calidad (Huang *et al.*, 2019) y que el espacio físico del aula comprende 4 dimensiones básicas: tecnológica, pedagógica, alumnado y aprendizaje (Sardinha *et al.*, 2017, citado en Palau y Mogas, 2019).

El Aula Inteligente posee las características físicas y ambientales idóneas para satisfacer las necesidades flexibles que requiere el espacio (MacLeod *et al.*, 2018, citado en Palau y Mogas, 2019). Se señala que para diseñar el Aula Inteligente se deben tener en cuenta una serie de factores como el diseño del aula, el diseño del mobiliario, la distribución de los asientos y la ubicación del aula. Así como unos factores ambientales óptimos que mejoren la calidad educativa, por ello es necesario

tener en cuenta factores como el aire, el sonido, el color, el olor, la luz, la temperatura, la humedad, la asistencia y el monitoreo del aula (Huang *et al.*, 2019).

Por otro lado, se ha demostrado que el diseño del aula y posición de los asientos de manera tradicional limita las experiencias de aprendizaje del alumnado (Park, 2014 citado en Huang *et al.*, 2019), en cambio el diseño del espacio en zonas de aprendizaje donde los alumnos interactúan, presentan, desarrollan, investigan, crean e intercambian información muestra resultados positivos en el aprendizaje del alumnado. (Huang *et al.*, 2019).

4.1.2 UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y EL APRENDIZAJE MÓVIL

La introducción de la tecnología en el aula se ha demostrado que aporta beneficios en el aprendizaje de los estudiantes (Zahir y Wali, 2020) mejorando su percepción y actitud frente al aprendizaje (Lavin *et al.*, 2011 citado en Zahir y Wali, 2020). También, aporta beneficios para el profesorado ya que permite el empleo de nuevas teorías de aprendizaje y prácticas de enseñanza recientes como el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje activo y la construcción del conocimiento (Cennamo *et al.*, 2009 citado en Zahir y Wali, 2020).

Sin embargo, se ha evidenciado que la introducción de las TIC en el aula por sí solas no facilita el aprendizaje activo, sino que es necesario que los instructores aprovechen los espacios y las tecnologías para ofrecer oportunidades de aprendizaje a sus alumnos. Por tanto, es fundamental que el profesorado comience planteando un diseño del espacio que permita obtener los mejores resultados, utilizando las metodologías más adecuadas, para así poder utilizar las herramientas tecnológicas de manera efectiva (Gibau *et al.*, 2019).

Además, se ha comprobado que uno de los obstáculos que presenta la introducción de la tecnología en el aula es que no cuenta con docentes cualificados pedagógicamente para el uso significativo de la tecnología en el aula (Romorola, 2013 citado en Zahir y Wali, 2020). Otros autores señalan que la tecnología puede ser un elemento de distracción que limita el interés y la participación del alumnado en el aprendizaje (Kulesza *et al.*, 2011 citado en Zahir y Wali, 2020) que puede ser utilizado por los

estudiantes con otros fines como para entretenerse, combatir el aburrimiento y estar conectados con el mundo exterior (McCoy, 2013 citado en Zahir y Wali, 2020).

En referencia al uso de la tecnología en el Aula Inteligente, se ha demostrado la efectividad que presenta su utilización en ella, ya que los estudiantes aumentan considerablemente su participación en las actividades. Se ha señalado que el Aula Inteligente debe contar con una serie de sistemas electrónicos como el reconocimiento de voz, la visión a través del ordenador, software para alumnos, tableros interactivos, computación generalizada (Shi *et al.*, citado en Huang *et al.*, 2019), visualización inalámbrica y pantallas compartidas (Yang *et al.*, 2017, citado en Huang *et al.*, 2019).

El Aula Inteligente precisa de metodologías educativas que utilicen de manera adecuada estos recursos tecnológicos como el *Mobile learning*, o Aprendizaje Móvil. Por ello, encontramos diferentes estudios que analizan la introducción del *Mobile Learning* en el Aula Inteligente realizados por autores como Al-Hunaiyyan *et al.* (2017) y otros autores como Drigas *et al.* (2016) que recogen diversos estudios que se han realizado respecto al Aprendizaje Móvil para educación preescolar.

La implementación del *Mobile Learning* requiere en primer lugar un control del espacio de aprendizaje a través del diseño instruccional (Al-Hunaiyyan *et al.*, 2017). Los dispositivos móviles también pueden ser utilizados como una herramienta educativa que sirve para lograr un aprendizaje más eficiente y efectivo en la etapa de Educación Infantil (Drigas *et al.*, 2016). Autores como Auchincloss y McIntyre (2008) señalan que el Aprendizaje Móvil ha demostrado ofrecer beneficios a nivel de lenguaje, matemáticas y habilidades para el alumnado de infantil incluyendo al alumnado con necesidades educativas especiales. Aún así, algunos estudios muestran las limitaciones que existen con la utilización del Aprendizaje Móvil para esta etapa educativa.

En cuanto al desarrollo del lenguaje infantil, se ha demostrado que mejora el desarrollo del lenguaje tanto oral como escrito, permitiendo el desarrollo de la alfabetización y la mejora de la pronunciación (Fors *et al.*, 2012 citado en Jiménez *et al.*, 2017). Mediante el empleo de tecnologías de pantalla táctil como las Tablets o Ipads, las cuales ofrecen al alumnado infantil la posibilidad de desarrollar la representación simbólica y fomentar el desarrollo de habilidades de alfabetización digital, como deslizar. Sin embargo, se ha constatado que la utilización de la Tablet limita la motricidad fina, empleando para

la interacción con el dispositivo un menor número de dedos, utilizando mayormente el dedo índice. También, limita experiencias sensoriales como la pintura, por ello es conveniente utilizar estas tecnologías priorizando las experiencias sensoriales en esta etapa del desarrollo del niño (Ihmeideh, 2014).

Otra herramienta que se ha analizado para el desarrollo del lenguaje es el libro alfabético electrónico con sonido, animaciones e interacciones o de realidad aumentada. Un estudio revela que los *e-books* son capaces de captar la atención de los niños, pero que no son más efectivos que los libros en formato papel, permitiendo de la misma forma un conocimiento de la alfabetización. Aún así, los libros de cuentos de Realidad Aumentada son interactivos y aumentan el objeto virtual, mejorando el aprendizaje de la lectura a través de cuentos (Willoughby *et al.*, 2015).

En cuanto al desarrollo de las matemáticas, los estudios muestran que el Aprendizaje Móvil mejora el desarrollo de habilidades matemáticas y la capacidad perceptiva a estas edades. Particularmente, las aplicaciones web brindan a los estudiantes formas diferentes de practicar y explorar problemas matemáticos. El desarrollo de capacidades y habilidades también se potencia gracias a los dispositivos táctiles, los cuales permiten a los niños en edad preescolar una interacción sencilla que mejora el desarrollo de habilidades cognitivas tales como el pensamiento abstracto, reflexivo, análisis, evaluación y razonamiento científico. Otras habilidades que se potencian son la motricidad fina y la coordinación óculo-manual, la resolución de problemas, la noción espacial y la atención visual. Los estudios que comparan el aprendizaje de habilidades cognitivas con métodos tradicionales y con medios digitales, señalan que los métodos digitales son más efectivos en casos concretos y que la tecnología permite el aprendizaje de temas más complejos para el alumnado (French, 2008; McTavish, 2009; Burnett, 2010 citado en Drigas *et al.*, 2016).

En cuanto a la utilidad y eficacia de la metodología *M-learning* en educación Infantil, Fombona y Roza (2016) afirman que los dispositivos móviles son una herramienta motivacional para el aprendizaje infantil que permite el desarrollo de habilidades psicomotrices, cognitivas y de aprendizaje autónomo. El aprendizaje mediante las TIC mejora la calidad del aprendizaje, muestra mayores niveles de motivación, un aprendizaje más autónomo, además de facilitar la labor docente (Pérez y Pons, 2015, citado en Jiménez *et al.*, 2017).

Además, el Aprendizaje Móvil favorece el aprendizaje colaborativo y la interacción social, de manera que el alumnado infantil aprende compartiendo la tecnología y trabajando de manera cooperativa. Además, favorece la motivación del alumnado a aprender (Bers *et al.*, 2006, citado en Drigas *et al.*, 2016). En relación a las conductas prosociales que manifiestan los niños de 3 a 4 años cuando interactúan con Ipads en las aulas, se ha demostrado que los niños desempeñan un mayor número de comportamientos prosociales que comportamientos no sociales o antisociales. Algunos de estos comportamientos prosociales son compartir y explorar el dispositivo, tocar la pantalla, ayudar al compañero y cooperar (Ralph y Petrina, 2018).

También, el Aprendizaje Móvil proporciona una serie de beneficios para el alumnado infantil con necesidades educativas especiales. A través de los dispositivos móviles y aplicaciones, se han encontrado mejoras a nivel cognitivo, sensorial y de movilidad. Concretamente, es muy beneficioso para el alumnado con necesidades educativas del desarrollo como el alumnado con TEA (Trastorno del espectro autista) (Brown y Harmon, 2013, citado en Drigas *et al.*, 2016; Fors *et al.*, 2012 citado en Jiménez *et al.*, 2017). Son recursos que llaman su atención, motivan su aprendizaje, estimulan todos sus sentidos, presentan situaciones controlables, potencian su autonomía y autocontrol, adaptan los contenidos a las características, gustos y ritmos de aprendizaje individuales (Pérez de la Maza, 2000, citado en Jiménez *et al.*, 2017).

En referencia a los estudios realizados sobre las tecnologías de Realidad Aumentada y Realidad Virtual que se emplean con el Aprendizaje Móvil, se ha evidenciado que la implementación de la Realidad Aumentada en el Aula Inteligente se asocia a mayores niveles de motivación y memorización en el alumnado, posibilitando la construcción de aprendizajes significativos y aprendizaje en interacción con el contexto (Chamba y Aguilar, 2016). Además, estas tecnologías propician el aprendizaje inmersivo mejorando las capacidades visuales, táctiles y auditivas (Torres-Porras y Arrebola, 2018) favoreciendo la orientación espacial y la activación del pensamiento simbólico infantil (Jauck *et al.*, 2015 citado en Neira-Piñeiro *et al.*, 2020).

Comparando las tecnologías de Realidad Aumentada y Realidad Virtual basadas en teléfonos inteligentes en la educación se muestra que ambas son muy beneficiosas para el aprendizaje, ya que acercan a los estudiantes al objeto de conocimiento. Sin embargo, se encuentran diferencias entre ellas como que la Realidad Virtual es una tecnología más llamativa y visual que sumerge a los estudiantes en el pensamiento,

mientras que la Realidad Aumentada es un procedimiento más válido para el aprendizaje de la información auditiva. En definitiva, el estudio concluye que la Realidad Virtual es adecuada para el aprendizaje a través del canal visual y la Realidad Aumentada es más efectiva para el aprendizaje a través del canal auditivo (Huang *et al.*, 2019).

4.2 MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los componentes básicos sobre el tema de estudio: las características de la *Smart Classroom* y sus principios organizativos, así como qué recursos tecnológicos integra; qué es la metodología *M-learning* y qué beneficios y obstáculos presenta en la etapa de educación infantil; qué son las tecnologías de Realidad Aumentada y Realidad Virtual. Se pretende realizar un estudio sobre la metodología educativa *M-learning* en el espacio de aprendizaje *Smart Classroom* desde la perspectiva de la Educación Infantil.

4.2.1 SMART CLASSROOM: CARACTERÍSTICAS

Como hemos expuesto anteriormente, la *Smart Classroom* ha sido definida por diversos autores como un espacio de aprendizaje inteligente, distinguido e innovador que utiliza las TIC para la mejora del aprendizaje.

Además, otros autores como Bautista y Borges (2013) señalan que el Aula Inteligente hace referencia a un modelo de organización y ambientación del espacio de aprendizaje educativo que aprovecha de la mejor forma posible las posibilidades didácticas que ofrece el espacio para fomentar las experiencias de enseñanza-aprendizaje. Este entorno de aprendizaje se caracteriza por el diseño arquitectónico del espacio, la integración de las herramientas TIC y la metodología innovadora que emplea. Pretende que los alumnos logren un aprendizaje eficaz y productivo, basado en principios metodológicos como la autonomía, la globalidad, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos (Bautista y Borges, 2013).

A su vez, Palau y Mogas (2019) han logrado una conceptualización completa sobre la *Smart Classroom* y los *Smart Learning Environments*, identificando 3 características

principales que los conforman: la tecnología, los factores ambientales y los procesos realizados.

Tomando como referencia estas dos conceptualizaciones, podemos decir que el Aula Inteligente se caracteriza por ser un entorno de aprendizaje con un diseño arquitectónico organizado que requiere unos factores ambientales concretos, que integre de manera armónica la tecnología y herramientas digitales en el aula, utilizando los procesos y metodologías más efectivas, para que el alumnado pueda aprender correctamente. En los siguientes puntos pasamos a analizar con más detalle cada una de estas características.

4.2.2 SMART CLASSROOM: PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN DIDÁCTICOS

En relación al diseño arquitectónico del Aula Inteligente, autores como Hongxing y Jingjing (2020) señalan que “la construcción del Aula Inteligente debe centrarse en el alumno” (p. 128), otros como Bautista y Borges (2013) plantean unos criterios de distribución y estructuración didáctica en los cuales se basa la organización de la *Smart Classroom*: flexibilidad, adaptabilidad, comodidad, multiplicidad, conectividad, personalización, organización, apertura y seguridad (Bautista y Borges, 2013).

Uno de los rasgos característicos de las *Smart Classrooms* es la flexibilidad, ya que permite transformar el espacio adaptándose a las necesidades de los alumnos. La disposición flexible del espacio y de sus elementos permite a los alumnos crear diferentes agrupaciones, utilizar diferentes recursos ambientales, materiales, recursos TIC, así como establecer zonas y mobiliario específico para desarrollar diferentes actividades de aprendizaje. Podemos encontrar diferentes elementos como mesas y sillas, que son móviles, plegables, cómodas y seguras. (Bautista y Borges, 2013; Hongxing y Jingjing, 2020).

Igualmente, se caracteriza por su adaptabilidad, ofreciendo recursos que atiendan a las necesidades de todos los alumnos y del profesorado. Además, es importante que el espacio sea un facilitador del aprendizaje, por ello otro principio es la comodidad, para que el alumnado aprenda en un ambiente de bienestar. Para ello cuenta con mobiliario como sofás, cojines, alfombras y tapices, sillas cómodas, auriculares y una iluminación adecuada. Por otro lado, destaca la multiplicidad, es decir, en el Aula

Inteligente los alumnos pueden utilizar diferentes recursos y estímulos, para así desarrollar su creatividad, espontaneidad, razonamiento y pensamiento lógico (Bautista y Borges, 2013).

También, como hemos nombrado anteriormente, debemos tener en cuenta los factores ambientales del Aula Inteligente, ya que estos influyen en el aprendizaje como el control de la temperatura y humedad, proporcionar una iluminación adecuada, una buena calidad del aire y del sonido, así como un control del consumo de la electricidad (Palau y Mogas, 2019).

Otro factor importante es la utilización de la tecnología en el Aula Inteligente, por tanto requiere de una buena conectividad que ofrezca una buena conexión inalámbrica que permita la movilidad y la utilización de las TIC en el aula, así como la seguridad es otro elemento importante, ya que la utilización de tecnología en el aula requiere que tanto el hardware como el software sean seguros. (Bautista y Borges, 2013).

En consecuencia, el Aula Inteligente está equipada por diferentes componentes tecnológicos. Por un lado, con instalaciones audiovisuales multimedia de calidad, con un sistema interactivo inteligente del aula para el empleo de los dispositivos móviles, otro sistema de grabación y transmisión de conferencias, una plataforma de enseñanza en línea, sistema de visualización multipantalla, sistema de evaluación de la enseñanza inteligente, sistema inteligente de control, operación y mantenimiento, así como con análisis de datos y sistema de visualización (Hongxing y Jingjing, 2020). Por otro lado, para crear el entorno de aprendizaje interactivo puede contar con pizarras interactivas inteligentes, centro de control multimedia y de aula, ordenadores, sistemas de audio y vídeo, sistemas de gestión del aula, accesibilidad y conectividad (Al-Hunaiyyan *et al.*, 2017).

Otros autores señalan que los dispositivos electrónicos más comunes del Aula Inteligente son: “pizarras interactivas, tabletas y dispositivos móviles, impresoras 3-D, libros electrónicos, tarjetas de identificación de estudiantes, sensores de temperatura, cámaras de seguridad, iluminación eléctrica, sistemas de seguimiento de asistencia y cerraduras de puertas inalámbricas” (Gul *et al.*, 2017, citado en Huang *et al.*, 2019). Chamba y Aguilar (2016) señalan que las aulas inteligentes poseen dos tipos de componentes, de *hardware* tales como pizarras inteligentes, proyectores y cámaras, y de *software* entre los cuales podemos encontrar Sistemas Tutoriales Inteligentes,

Sistemas de Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador, Entornos Virtuales de Aprendizaje, entre otros (Chamba y Aguilar, 2016).

Otra característica relevante es que el espacio es totalmente personalizable, flexible y cambiante, permitiendo presentar desde actividades en el entorno inmediato hasta actividades en el entorno virtual. A su vez, la organización del espacio es primordial y los docentes deben lograr una organización del espacio lo más adecuada posible a las actividades de aprendizaje que se llevarán a cabo (Bautista y Borges, 2013).

En relación al principio de apertura, el aula se concibe como un espacio abierto en el que el aprendizaje se extiende hacia el resto de dependencias del centro, incluso a otros lugares y tiempos (Bautista y Borges, 2013), incluyendo un aula física y un aula virtual en línea para así incorporar el aprendizaje en línea y fuera de línea, facilitando el aprendizaje con la tecnología (Hongxing y Jingjing, 2020). Por ello, es importante que en el Aula Inteligente Móvil se trasladen los contenidos educativos a la nube para garantizar que a través de los dispositivos móviles el alumnado pueda acceder a los contenidos educativos libremente según sus necesidades (Cheng y Zhenhua, 2019).

En cuanto a los procesos y metodologías, que es otra de las características fundamentales de la *Smart Classroom* podemos decir que según Cebrián *et al.* (2020) “Tres agentes pueden realizar procesos en una *Smart Classroom*: profesores, alumnos y el sistema. Los padres pueden ser vistos como agentes relacionados, pero no tienen una participación clara en el entorno del aula. Por tanto, el sistema (todo lo que ocurre en un Aula Inteligente desde la perspectiva tecnológica) debe ayudar al resto de actores: alumnos y profesores.” (p.7)

Además, los entornos de aprendizaje inteligente suponen una innovación en cuanto al empleo de nuevas pedagogías, metodologías, habilidades y competencias para el aprendizaje inteligente (Segredo *et al.*, 2017, citado en Palau y Mogas, 2019), como es el caso del *Mobile Learning*, que pasamos a analizar a continuación.

4.2.3 MOBILE LEARNING

Existen diferentes modalidades de educación en línea, una de ellas es el *M-learning* o Aprendizaje Móvil, el cual se centra en la utilización de dispositivos móviles portátiles

permitiendo el aprendizaje desde cualquier momento y lugar. Estos dispositivos se caracterizan por su portabilidad, ya que su tamaño es pequeño y ligero, su fácil uso por parte de los estudiantes, ya que están familiarizados con el uso de estos dispositivos en sus hogares y, la tecnología GPS, ofreciendo educación desde cualquier ubicación (El-Ebiary *et al.*, 2018).

Algunos autores como Al-Hunaiyyan *et al.* (2017) definen el *M-learning* como “una estrategia de aprendizaje que proporciona a los estudiantes las capacidades de aprendizaje del siglo XXI para que puedan utilizar una amplia gama de dispositivos informáticos portátiles. Estos dispositivos están conectados a través de la red del Aula Inteligente o Internet a componentes inteligentes o contenido educativo interactivo en línea y recursos de aprendizaje. Significa estar conectado con un entorno de aprendizaje que es controlado por el profesor (instructor) utilizando el Sistema de Gestión de Aprendizaje o herramientas de Aprendizaje Social Online que logran un entorno de aprendizaje colaborativo, interactivo e innovador” (p. 43).

Encontramos diferentes tipos de dispositivos móviles, concretamente en el ámbito educativo se utilizan teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles, PDA (El-Ebiary *et al.*, 2018), dispositivos de navegación personal y consolas de juegos portátiles (Hongxing y Jingjing, 2020). Sin embargo, los dispositivos más utilizados y apropiados para la educación infantil son las Tablets, ya que tienen un tamaño adecuado para este alumnado, mayor que un *Smartphone* e inferior que un ordenador portátil. Además, disponen de sistemas operativos más estables que los de un ordenador, una tecnología táctil y sin teclados que facilita su uso y una mayor resistencia y durabilidad (Area, 2010).

Estos dispositivos tienen una serie de beneficios a nivel educativo. Según Tourón (2013) permiten la utilización de recursos educativos más livianos, de menor coste, de fácil adquisición, no peligrosos y ecológicos comparados con los recursos tradicionales en formato papel. Otro beneficio es que permite un aprendizaje individualizado, adaptado a los intereses, características, desarrollo y nivel del alumno. Ofreciendo aplicaciones y utilidades para la formación de manera atractiva, motivando al alumno hacia el aprendizaje (Tourón 2013, como se cita en Area, 2010).

El Aprendizaje Móvil en el espacio físico del Aula Inteligente para Educación Infantil, se puede introducir mediante el aprendizaje basado en juegos, ya que el juego es una

actividad especialmente importante en la vida de los niños y el método de aprendizaje más natural en estas edades. De esta manera, el juego y sus elementos sirven como herramienta para realizar actividades de enseñanza-aprendizaje mediante los dispositivos móviles en el Aula Inteligente, estimulando el interés y motivación de los alumnos mediante el juego. Organizando las actividades de manera lúdica agregando puntos, insignias, tablas de clasificación y mecanismos dinámicos que mejoren la calidad de aprendizaje del alumnado. Además, en la etapa de Educación Infantil es importante determinar la duración del aprendizaje del juego, que se haga un uso completo de los componentes y mecanismos de juego (Cheng y Zhenhua, 2019).

4.2.4 REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL

Debido a la aparición del *M-learning* en las aulas, se ha potenciado el uso de tecnologías como la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual. Ambas tecnologías sirven para mejorar los resultados de aprendizaje y el disfrute de los estudiantes (Huang *et al.*, 2019).

“La Realidad Aumentada se refiere a una tecnología que le da al usuario la capacidad de sentir el mundo real mientras interactúa con el objeto virtual y físico”. (Tomi y Rambli, 2013, citado en Drigas *et al.*, 2016). Es una tecnología que se basa en relacionar el mundo real con el mundo virtual, para que los usuarios puedan interactuar con el entorno físico y el entorno virtual al mismo tiempo a través de un teléfono móvil o tableta. En cambio la Realidad Virtual permite a los usuarios adentrarse en un mundo completamente virtual sin ofrecer información acerca del entorno físico (Huang *et al.*, 2019).

La implantación de la Realidad Aumentada en una *Smart Classroom* debe tener 3 aspectos fundamentales: permitir la combinación de elementos virtuales y reales, proveer una interfaz que posibilite la interactividad en tiempo real, que sea lo más transparente posible y debe poder almacenar información en 3D (Chamba y Aguilar, 2016).

Además, los factores clave según Kesima y Ozarslan (2012) y Wu *et al.* (2013) para la implantación de la Realidad Aumentada en un Aula Inteligente son:

- La introducción de la RA en el contexto del aprendizaje, de modo que no se perciba como un aspecto separado del aprendizaje.
- La incorporación de la RA de manera invisible en el entorno educativo, para que sea lo menos intrusiva posible.
- La utilización de la RA a tiempo real de manera interactiva.
- Contenidos significativos para el proceso de aprendizaje.
- El uso de un Sistema de Realidad Aumentada para que sea fácil de manejar y accesible.

De esta forma, los alumnos pueden realizar su propio aprendizaje desde un enfoque constructivista, utilizando la Realidad Aumentada como un complemento del proceso de enseñanza-aprendizaje (Kesima y Ozarlan, 2012; Wu *et al.*, 2013 citado en Chamba y Aguilar, 2016).

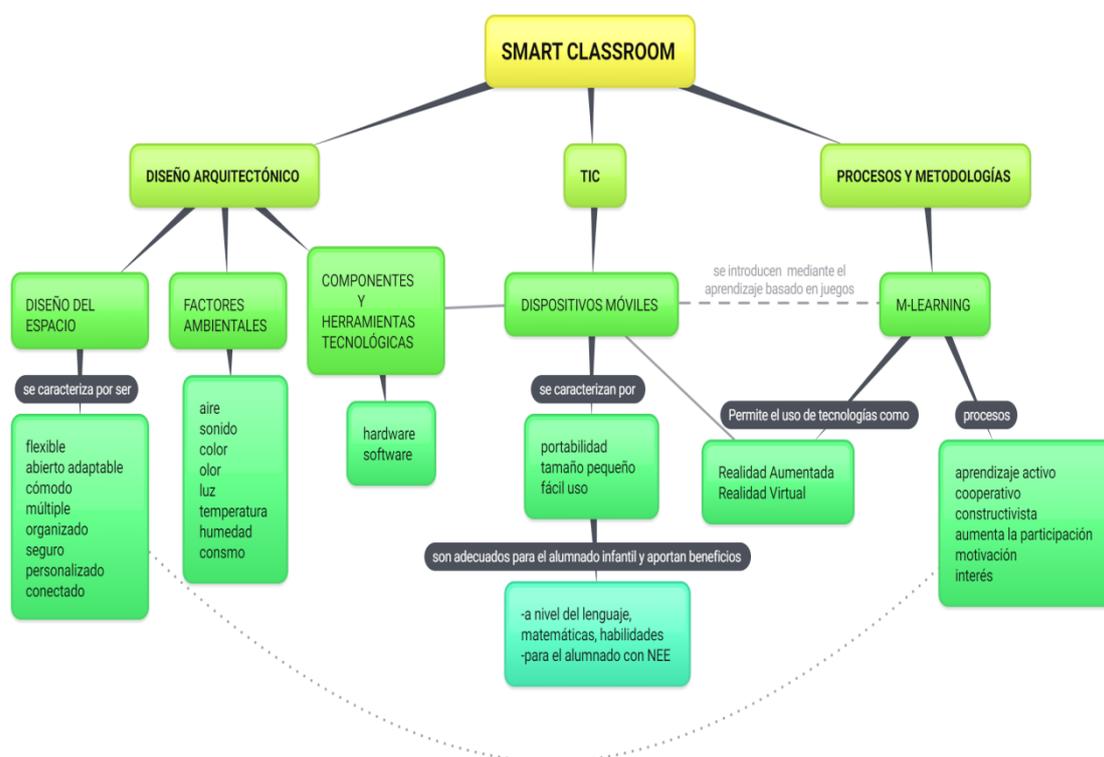
4.2.5 PERSPECTIVA

A continuación, se interrelacionan los principales conceptos que hemos analizado implicados en la perspectiva de este trabajo.

El diseñador tecnopedagógico debe plantear nuevos espacios de aprendizaje que integren las **TIC** correctamente y que se centren en el alumno como es la **Smart Classroom** que se caracteriza por un diseño arquitectónico específico, la integración de la tecnología y los procesos y metodologías que utiliza para el aprendizaje.

El diseño arquitectónico debe contar con un diseño del espacio flexible, adaptable, con conexión, entre otros aspectos, y además, estar compuesto por componentes y herramientas tecnológicas entre los cuales encontramos los dispositivos móviles. Para la utilización de estos dispositivos móviles es necesaria la aplicación de metodologías como el **M-learning**, la cual nos permite desarrollar procesos en el alumnado como el aprendizaje activo, cooperativo, constructivista, aumentar la motivación, el interés y la participación, que a su vez son procesos que se consiguen a través del Aula Inteligente. Además, los dispositivos móviles se caracterizan por su portabilidad, pequeño tamaño y fácil uso, adaptándose perfectamente al diseño del espacio que plantea el Aula Inteligente; son adecuados para el alumnado infantil, adaptándose a sus características, aportando beneficios para su desarrollo y aprendizaje y

permitiendo el aprendizaje basado en juegos; van a permitir el uso de tecnologías en el aula como la **Realidad Aumentada** y la **Realidad Virtual** de una forma contextualizada e incorporada en el espacio de aprendizaje.



5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL TEMA

Tras analizar los antecedentes y marco teórico sobre la *Smart Classroom*, la metodología *M-learning* y su relación con el aprendizaje en la etapa de Educación Infantil, nos planteamos la evolución de estos conceptos en el ámbito científico y disciplinario, así como su relación con la realidad socioeducativa.

El avance tecnológico ha permitido la introducción de las TIC en la educación desde edades tempranas, tras comprobarse los beneficios que aportan para la enseñanza. Recientemente, se ha evidenciado a través de autores como Huang *et al.* (2019), Cheng y Zhenhua (2019), Hongxing y Jingjing (2020) y Gibau *et al.* (2019) que para obtener los mejores resultados en el aprendizaje con la tecnología se necesita una transformación pedagógica del espacio de aprendizaje en entornos inteligentes (Jiménez *et al.*, 2017). Dado que la tecnología no debe introducirse en el aula como un

aspecto únicamente innovador, sino que debe ajustarse a la pedagogía para dar solución a las necesidades educativas que se planteen en el aula (Cebrián *et al.*, 2020).

Cada vez son más los gobiernos de distintos países que están invirtiendo económicamente en políticas educativas que permiten la integración de las TIC como los proyectos 1x1, Educat 2.0, una computadora portátil por niño o el Plan Ceibal. Sin embargo, no se está invirtiendo en proyectos de organización del espacio de aprendizaje en la escuela para el empleo de las nuevas tecnologías (Bautista y Borges, 2013). Principalmente por esta razón sería necesario que las instituciones españolas apostaran por la innovación educativa y la inversión económica, no sólo para dotar a las escuelas de los recursos necesarios sino también para implementar entornos inteligentes en la enseñanza.

Por otro lado, la aparición de los dispositivos móviles en nuestra sociedad ha permitido su introducción en la enseñanza a través del Aprendizaje Móvil. Además, nos permite una nueva forma de aprender a través del mundo virtual y no sólo a través del mundo físico (Hueang *et al.*, 2013). A su vez, los componentes del Aprendizaje Móvil son partes esenciales de un Aula Inteligente e integran sistemáticamente las funciones móviles con el entorno de enseñanza y aprendizaje (Al-Hunaiyyan, 2017). Concretamente, autores como Auchincloss y McIntyre (2008) y Drigas *et al.* (2016) señalan que el *M-learning* es adecuado y aporta beneficios para la enseñanza en la Educación Infantil, por lo que cada vez se utilizan más en esta etapa educativa. Además, los dispositivos móviles y las tecnologías emergentes como la realidad aumentada y realidad virtual están adquiriendo gran protagonismo entre los sujetos de la etapa infantil (Prensky, 2009 citado en Neira-Piñeiro *et al.*, 2020).

Como señala Romorola (2013) el profesorado no presenta una buena formación respecto a la introducción de las TIC en la enseñanza (Romorola, 2013 citado en Zahir y Wali, 2020) suponiendo también un problema a la hora de incorporar las metodologías de aprendizaje electrónico así como la formación del Aula Inteligente. Por esta razón, se necesita que los expertos de la enseñanza así como las autoridades educativas se renueven a nivel tecnológico, para poder plantear así una implementación pedagógica y transformadora del aula (Fullan, 2011; Fullan y Langworthy, 2013 citado en Jiménez *et al.*, 2017).

Al mismo tiempo, el proceso de aprendizaje en entornos virtuales requiere de profesionales que diseñen y lleven a cabo acciones formativas de calidad, en este contexto donde predomina el uso tecnológico, los diseñadores tecnopedagógicos son los especialistas más cualificados. Estos profesionales son capaces de integrar las TIC junto con la pedagogía creando las experiencias de enseñanza-aprendizaje a través de la tecnología, realizando nuevas actividades formativas a través del aprendizaje en línea con la utilización de dispositivos electrónicos e informáticos, que posibilitan una nueva forma de interacción entre docentes y alumnos, la formación de nuevos entornos de aprendizaje virtuales y la creación de nuevas propuestas de actividades junto con materiales de aprendizaje digitales (Sharif y Cho, 2015; Belloch, 2013; Fombona y Roza, 2016).

A raíz de ello, los investigadores, diseñadores tecno-pedagógicos y docentes, podrían realizar estudios exploratorios que permitan investigar de manera más precisa el Aula Inteligente para resolver diferentes hipótesis o realizar estudios descriptivos para analizar al detalle la temática que se pretende estudiar. Otro tipo de estudios como los experimentales, de los cuales podrían obtenerse resultados muy interesantes. Así como estudios prácticos o estudios de caso, en diferentes contextos y etapas educativas, para comprobar los beneficios y limitaciones que presenta el aprendizaje en la *Smart Classroom* con metodologías como el *M-learning*.

Los posibles asuntos que podrían estudiarse en base a la temática se pueden estructurar en 4 bloques: el estudio del Aula Inteligente, el estudio del alumnado, el estudio de los dispositivos móviles y el estudio de la figura del diseñador tecnopedagógico. A partir de estas dimensiones podríamos escoger algunos en concreto, enlazarlos entre sí o escoger aquellos que más nos interesen.

En cuanto al estudio del Aula Inteligente se podrían realizar estudios futuros:

- Para diferentes etapas educativas: Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria, Ciclos Formativos, Educación Universitaria.
- Para diferentes tipos de centro y diferentes contextos: centros de Educación Especial, centros Rurales, centros de Acción Educativa Singular, centro de Enseñanzas Especializadas.
- Diferentes tipos de organización, mobiliario, disposición, recursos TIC y seguridad.

- Diferentes metodologías que se pueden utilizar en el aula como el *E-learning*, *M-learning* y *B-learning* o la combinación de ellas.

En el estudio del alumnado se podrían realizar estudios sobre:

- Alumnado de educación especial: con necesidades educativas motrices, auditivas, del desarrollo, de lenguaje, cognitivas.
- Alumnado con diferentes ritmos de aprendizaje.
- Alumnado con diferentes motivaciones e intereses.
- Alumnado extranjero.
- La forma de aprender del alumnado, si se consiguen los objetivos y contenidos propuestos, que limitaciones encontramos, posibles aspectos que pueden mejorar.

En cuanto al análisis sobre los posibles usos de los dispositivos móviles:

- Cuales son más adecuados para cada nivel educativo.
- Sitios web y aplicaciones son más convenientes.
- Ventajas y desventajas de su utilización en la educación.
- Beneficios y limitaciones que presenta en el aprendizaje del alumnado.

La realización de estudios desde la perspectiva del diseñador tecnopedagógico sobre:

- Cómo desarrollar una programación didáctica en la *Smart Classroom*.
- Cómo llevar a cabo la creación de un aula virtual.
- Propuestas de actividades en el entorno de aprendizaje tecnológico.
- Evaluación mediante las TIC.

Finalmente, los resultados obtenidos a partir de este Trabajo Final de Máster aportarán beneficios a nivel de comunidad educativa, para aquellos docentes o diseñadores tecnopedagógicos de diferentes niveles educativos y particularmente Educación Infantil, que decidan apostar por la innovación educativa. Diseñando e implementando el espacio de enseñanza-aprendizaje *Smart Classroom*, que incluya las TIC de manera integrada y que quieran aplicar las metodologías emergentes como el *Mobile Learning*, la Realidad Aumentada y Virtual para el aprendizaje. Por lo tanto, ofrecerá también beneficios para la educación de nuestros alumnos/as, concretamente de la etapa educativa de Educación Infantil, aportando nuevas formas y metodologías de

aprendizaje adecuadas a la sociedad actual, con la integración de las TIC en el aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

A través del desarrollo del presente Trabajo Final de Máster se han podido obtener una serie de conclusiones relacionadas con los objetivos propuestos.

Una de las primeras conclusiones es que la introducción de las TIC en la educación necesita un diseño del espacio de aprendizaje concreto y adaptado para su correcta utilización. Respondiendo a las posibilidades didácticas que ofrece la metodología *Mobile Learning* con el uso de las TIC en la *Smart Classroom* en la etapa de Educación Infantil, nuestro objetivo general, podemos afirmar que la *Smart Classroom* es un entorno de aprendizaje idóneo que reúne las características necesarias para la correcta utilización de los dispositivos móviles en la enseñanza infantil a través de la metodología *Mobile Learning*. Y ofrece muchas posibilidades didácticas en el Aula Inteligente como la consecución del aprendizaje activo y colaborativo, la utilización de recursos TIC de manera adecuada y el empleo de tecnologías como la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual para la enseñanza.

De acuerdo al siguiente objetivo, hemos conocido los principios de organización didácticos básicos de la *Smart Classroom* que permiten saber cómo estructurar y organizar el espacio físico para el proceso de enseñanza-aprendizaje. La organización de la *Smart Classroom* se centra en 3 dimensiones básicas: el diseño arquitectónico y espacial, la tecnología y los procesos y métodos de aprendizaje. Hemos comprobado que la organización, diseño y arquitectura del espacio físico de aprendizaje es de gran importancia e influye en el aprendizaje.

En cuanto a los recursos tecnológicos que se integran en el espacio de aprendizaje *Smart Classroom* para llevar a cabo un aprendizaje eficiente, el Aula Inteligente puede estar formada por diferentes componentes tecnológicos *hardware* y *software* y no existe un número exacto de recursos con los que debe contar. Se concluye que para el Aprendizaje Móvil las Tablets son los dispositivos móviles más adecuados para el alumnado infantil.

El siguiente objetivo conseguido ha sido el de conocer cómo se desarrolla y se emplea la metodología *Mobile Learning* en edades tempranas, analizando los beneficios y obstáculos que presenta la utilización de dispositivos móviles en la etapa de Educación Infantil. Concluimos, que el aprendizaje basado en juegos es una metodología adecuada para la utilización de dispositivos móviles a través de dispositivos como las Tablets, integrando los contenidos de aprendizaje en la nube o bien a través de las aplicaciones web. Además, aporta muchos beneficios en el aprendizaje infantil y específicamente para el aprendizaje del alumnado con Necesidades Educativas Especiales. Sin embargo, limita el desarrollo de algunos ámbitos como la motricidad fina y la pintura.

Otro objetivo conseguido, analizar el potencial educativo de las tecnologías de impacto como la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual en el Aprendizaje Móvil dentro del Aula Inteligente de Educación Infantil. Han demostrado aportar mejoras en el aprendizaje acercando a los estudiantes al objeto de conocimiento. Además, los libros de cuentos de Realidad Aumentada mejoran el aprendizaje de la lectura.

Finalmente, otra conclusión que hemos obtenido es que la enseñanza con las TIC necesita diseñadores tecnopedagógicos, ya que son profesionales más cualificados para crear las actividades de enseñanza-aprendizaje en el entorno de aprendizaje inteligente, con dispositivos electrónicos y entornos de aprendizaje virtual.

7. LIMITACIONES

Para la realización de este TFM han surgido dos limitaciones principales:

Por un lado, la falta de investigaciones y trabajos académicos relacionados con el estudio de la *Smart Classroom* para la etapa educativa de Educación Infantil. Esta limitación ha supuesto una dificultad a la hora de encontrar información sobre el Aula Inteligente Infantil, por lo que ha supuesto que mucha información se haya obtenido de estudios sobre Aulas Inteligentes para otras etapas educativas.

Por otro lado, como la *Smart Classroom* se trata de una temática innovadora, reciente, que supone una inversión económica importante, todavía no se han implantado muchas de ellas en la educación a nivel mundial. Esto supone que haya un menor número de estudios profundos y completos, quedando muchos frentes abiertos por

investigar y contrastar. Principalmente, sería necesario que las instituciones educativas apostaran por la innovación y la inversión económica para dotar a las escuelas de los recursos necesarios para implantar *Smart Classrooms* en la enseñanza, ya que con un mayor número de *Smart Classrooms* implantadas, se podrían obtener estudios de mayor evidencia científica.

8. LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

En relación con el contexto socioeducativo en el que se enmarcado este trabajo, algunos estudios futuros interesantes podrían centrarse en analizar los factores que intervienen en el aprendizaje del alumnado de infantil en una *Smart Classroom*, analizar si el alumnado infantil obtiene mayores beneficios interactuando con la tecnología, comparar los resultados de aprendizaje que se obtienen en un aula dotada de tecnología y en un Aula Inteligente y analizar qué espacios del Aula Inteligente utilizan más los alumnos. Sería interesante también analizar las distintas aplicaciones web educativas que se pueden utilizar a través de los dispositivos móviles, así como para el desarrollo de la Realidad Aumentada y Virtual en el alumnado infantil.

Estas cuestiones también pueden servir para posibles investigaciones futuras: ¿Cómo mejora el desarrollo cognitivo el uso de la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual en infantil? ¿Cómo se puede llevar a cabo el proceso de adaptación en el Aula Inteligente? ¿Cómo gestionar los conflictos en el Aula Inteligente? ¿Qué papel tiene la familia en el Aprendizaje Móvil en el Aula Inteligente?

Estas investigaciones ayudarán a tener un conocimiento más amplio sobre esta temática y que se siga impulsando la creación de espacios de aprendizaje inteligente y la utilización de metodologías tecnológicas para la etapa de Educación Infantil.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Hunaiyyan, A., Al-Sharhan, S., & Alhajri, R. (2017). A new mobile learning model in the context of the smart classrooms environment: a holistic approach. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 11(3), 39-56.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v11i3.6186>

Auchincloss, C., & McIntyre, T. (2008) iPod "Teach": Increased access to technological learning supports through the use of the iPod Touch. *Journal of Special Education Technology*, 23, 45-49.

Bautista, G., & Borges, F. (2013). Smart classrooms: Innovation in formal learning spaces to transform learning experiences. *Bulletin of the IEEE technical Committee on learning Technology*, 15(3), 18-21.

Belloch, C. (2013). Diseño Instruccional. *Unidad de Tecnología Educativa*, 1, 21-35.

Cebrián, G., Palau, R., & Mogas, J. (2020). The Smart Classroom as a means to the development of ESD methodologies. *Sustainability*, 12(7), 3010.
<https://doi.org/10.3390/su12073010>

Chamba, L., & Aguilar, J. (2016). Design of an augmented reality component from the theory of agents for smart classrooms. *IEEE Latin America Transactions*, 14(8), 3826-3837.

Cheng, L., & Zhenhua, L., (2019). Research on Smart Mobile Classroom Design from the Perspective of Game Learning - Taking Preschool Education Major of Distance Education as an Example. *Education Journal*, 8(6), 349-353.
<https://doi.org/10.11648/j.edu.20190806.27>

Drigas, A., Kokkalia, G., & Economou, A. (2016). Mobile Learning For Preschool Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 10(4), 57-64.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v10i4.6021>

El-Ebiary, Y. A. B., Al-Sammarraie, N. A., Shukur, B. S., Almandeel, S., & Alshamasi, A. (2018). Mobile Learning as a New E-Learning Strategy, *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.38), 876-879.

Fombona, J., & Roza Martin, P. (2016). Uso de los dispositivos móviles en educación infantil. *Educación Mediática y TIC*, 5(2), 158–181.

Gibau, G. S., Kissel, F., & Labode, M. (2019). Starting With the Space: Integrating Learning Spaces and Technologies. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 8(1), 17-32. <http://doi.org/10.14434/jotlt.v8i1.26743>

Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). *Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros educativos no universitarios. Curso 2018-2019* (p. 12). Secretaría general técnica.

Hongxing, S., & Jingjing, S. (2020). On the Construction of Smart Classroom in Shanghai JiaoTong University. *Higher Education Research*, 5(4), 137. <http://doi.org/10.11648/j.her.20200504.14>

Huang, L. S., Su, J. Y., & Pao, T. L. (2019). A context aware Smart classroom architecture for smart campuses. *Applied Sciences*, 9(9). <http://doi.org/10.3390/app9091837>

Huang, K. T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J., & Fordham, J. (2019). Augmented versus virtual reality in education: an exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(2), 105-110. <http://doi.org/10.1089/cyber.2018.0150>

Huang, R., Yang, J., & Zheng, L. (2013). The Components and Functions of Smart Learning Environments for Easy, Engaged and Effective Learning. *International Journal for Educational Media and Technology*, 7(1), 4-14.

Ihmeideh, F. M. (2014). The effect of electronic books on enhancing emergent literacy skills of pre-school children. *Computers & Education*, 79, 40-48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.008>

Jiménez, E. R., Galán, R. P., & Torres, N. Q. (2017). Utilización de tablets en Educación Infantil: Un estudio de caso. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 193-203.

Neira-Piñeiro, M. del R., Del Moral, M. E., & Fombella-Coto, I. (2020). Aprendizaje inmersivo y desarrollo de las inteligencias múltiples en Educación Infantil a partir de un entorno interactivo con realidad aumentada. *Magister*, 31(2), 1–8. <https://doi.org/10.17811/msg.31.2.2019.1-8>

Palau, R., & Mogas, J. (2019). Systematic literature review for a characterization of the smart learning environments. *Propuestas multidisciplinares de innovación e intervención educativa; Cruz, AM, Aguilar, AI, Eds*, 55-71.

Ralph, R., & Petrina, S. (2018). Social Learning with Mobile Devices in Preschool Classrooms. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 12. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3872>

Sharif, A. & Cho, S. (2015). Diseñadores instruccionales del siglo XXI: cruzando las brechas perceptuales entre la identidad, práctica, impacto y desarrollo profesional. RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal*, 12(3), 72-86.

Torres-Porras, J. & Arrebola, J. C. (2018). Construyendo la ciudad sostenible en el Grado de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 2501. http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i2.2501

Willoughby, D., Evans, M. A., & Nowak, S. (2015). Do ABC eBooks boost engagement and learning in preschoolers? An experimental study comparing eBooks with paper ABC and storybook controls. *Computers & Education*, 82, 107-117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.008>

Zahir, A., & Wali, A. (2020). The Emerging Issues and Impacts of Technology in Classroom Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(15), 237-245. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.14175>