



LAS AULAS INTELIGENTES EN LA UNIVERSIDAD

Innovación y TIC en la enseñanza de lengua

Smart Classrooms at University: Innovation and ICT in Language Teaching

JOSEPH GARCÍA RODRÍGUEZ ¹, MARTA PRAT SABATER ²

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España ²
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), España

KEYWORDS

Educational innovation
Smart classroom
ICT
Teaching-learning
Higher education
E-portfolio
Gamification

ABSTRACT

The use of smart classrooms improves the linguistic competence of university students. The objectives of this research are to clarify how these digital environments are constituted and to show the effectiveness of methodological advances with the purpose of promoting collaborative learning. The results are obtained from a survey aimed at different universities. The development of an e-portfolio is advocated as evidence of the teaching-learning process. The proposal is based on the socioconstructivist theory and the resolution of problems related to spelling. In short, smart classrooms must be created in universities and the integration of ICT in teaching must be improved.

PALABRAS CLAVE

Innovación pedagógica
Aula inteligente
TIC
Enseñanza-aprendizaje
Universidad
E-portafolio
Gamificación

RESUMEN

El uso de aulas inteligentes mejora la competencia lingüística del alumnado universitario. Los objetivos de esta investigación son esclarecer cómo están constituidos estos espacios y mostrar la efectividad de los avances metodológicos para promover un aprendizaje colaborativo. Los resultados se obtienen de una encuesta dirigida a diferentes universidades. Se aboga por la elaboración de un e-portafolio como evidencia del proceso de enseñanza-aprendizaje. La propuesta se basa en la teoría socioconstructivista y en la resolución de problemas relacionados con la ortografía. En suma, se deben crear aulas inteligentes en las universidades y mejorar la integración de las TIC en la docencia.

Recibido: 17/ 07 / 2022

Aceptado: 29/ 09 / 2022

1. Introducción

A pesar de estar inmersos en la era digital, algunas universidades carecen de espacios habilitados para trabajar de manera adecuada con las nuevas herramientas que proporcionan las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Cada vez son más los centros educativos que apuestan por el uso de pizarras interactivas, tabletas y otros recursos que conectan con la realidad de los estudiantes. Ante esta situación, en el marco universitario del Espacio Europeo de Educación Superior, en el que hace más de una década que estamos integrados, sigue siendo oportuno cambiar el esquema tradicional (Salinas, 1998) y promover como complemento la implantación de espacios virtuales para el desarrollo de la innovación educativa (Carabantes et al., 2005). La manera en que los discentes reciben su formación debe repercutir directamente en el modo en que estos conciben la enseñanza cuando salen de la universidad. En tal sentido, cabe preguntarse el motivo por el cual, en la etapa de Educación Primaria (EP), aún se muestra reticencia ante la utilización de herramientas digitales durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A). En la actualidad, todavía sigue prevaleciendo el uso de libros impresos y de procedimientos que no responden a las necesidades del alumnado. Por esta razón, “la educación mediatizada por la incorporación y el uso de las nuevas tecnologías en las aulas intenta suprimir la barrera existente entre la educación presencial tradicional y la moderna educación virtual para luego fusionarlas” (Al-Lal, 2021, p. 9). Partiendo de esta premisa, se pretende demostrar que resulta imprescindible reformar la metodología docente en la educación superior.

2. La importancia de innovar en el contexto universitario

Las sociedades que componen el mundo actual han evolucionado para adaptarse a las transformaciones que han experimentado diferentes sectores, como el tecnológico, y, por consiguiente, a las demandas de los ciudadanos. No obstante, estos cambios no siempre se aplican con la misma rapidez, tal y como se puede observar en el ámbito educativo. A pesar de que una gran parte de esta comunidad es cada vez más consciente de la necesidad de reconstruir algunos de los modelos pedagógicos que sostienen los centros de Infantil, Primaria y Secundaria en el siglo XXI (De la Fuente, 2012), no son tan abundantes las iniciativas enfocadas a mejorar la enseñanza universitaria. La educación superior se ha concebido como un espacio dedicado a la transmisión del saber, esto es, a la difusión de conocimientos específicos para el desarrollo profesional de los estudiantes. Esta afirmación puede entenderse como una paradoja, ya que precisamente en dichas instituciones es donde se promueve la investigación, lo que debería incentivar una renovación metodológica desde arriba (la universidad) hacia abajo (las escuelas).

La reforma en el contexto universitario ha de suponer un avance en todos los niveles, no solo en el formativo (Gros Salvat y Lara Navarra, 2009). Si bien es cierto que el cambio puede producirse a pequeña escala, empezando por efectuar modificaciones en el programa de una asignatura, la institución debe brindar los recursos adecuados para que suponga una renovación significativa y cuya implementación pueda aplicarse a un conjunto de agentes mayores (grupos de investigación, departamentos o facultades). El modelo de innovación universitaria que se defiende en este estudio se basa en el *enfoque interpretativo* (Lester y Piore, 2004), el cual sitúa el proceso de cambio en el punto central, con el objetivo de optimizar el desarrollo de la renovación que desee llevarse a cabo. En este sentido, el producto resultante no se considera la finalidad primordial de dicha reforma, sino que el foco de atención se ubica en la totalidad del progreso hacia la mejora. Asimismo, el principio que tiene que guiar cualquier procedimiento de transformación debe enmarcarse en la denominada *innovación abierta* (Chesbrough, 2003), dado que el conocimiento que se genera es compartido por organismos que persiguen intereses similares mediante la creación de redes comunicativas.

Por todo lo anterior, es determinante establecer cuáles son las fases que se deben aplicar a un proceso de innovación docente, con la intención de asegurar su viabilidad en la propuesta de reforma que se puede implementar en cualquiera de las asignaturas universitarias. Para ello, se toman como referencia las aportaciones de Gros Salvat y Lara Navarra (2009), quienes identifican cinco etapas en el diseño de un proyecto de innovación: propuesta, negociación, desarrollo, evaluación y difusión de los resultados. Asimismo, estas se concretan con los supuestos de Ramírez Solís *et al.* (2007, p. 3), entre los que destacan los doce criterios que debe seguir cualquier proceso de transformación: “novedad, intencionalidad, interiorización, sistematización, profundidad, pertinencia, permanencia, anticipación, diversidad de agentes, creatividad, cultura y [orientación] a resultados”. En suma, según se concibe en el presente estudio, una *propuesta* de innovación debe incluir un tema *novedoso* y, en cierto modo, *creativo* que cumpla con una *intencionalidad* bien definida por parte de todos sus participantes (*diversidad de agentes*) a través de la *negociación* de objetivos y finalidades. En este primer periodo es esencial considerar la *anticipación* de los problemas u obstáculos que puedan surgir durante su aplicación. El proceso de *desarrollo* debe contar con diferentes estadios: *interiorización* de los fundamentos que sustentan el proyecto, *sistematización* de los parámetros de actuación y *profundidad* en el análisis de las acciones llevadas a cabo. En la *evaluación* del progreso se debe observar, por un lado, si todos los pasos seguidos cumplen con el requisito de *pertinencia* y, por otro, si estos posibilitan la ejecución de los objetivos iniciales. Además, en esta etapa es importante valorar el grado de *permanencia* con el que cuenta el proyecto, ya que de esto dependerá su mayor o menor durabilidad

en el tiempo. Por último, la *difusión de los resultados* debe generar *cultura*, entendida esta como conocimiento compartido entre todos los integrantes de un mismo ámbito, con el fin de que la comunidad implicada pueda beneficiarse de los avances experimentados durante el desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta lo que se acaba de exponer, ¿qué enfoque debería emplearse para que la innovación surta efecto en la enseñanza? Esta pregunta adquiere especial relevancia si se parte de la premisa de que un planteamiento de reforma docente, por muy bien estructurado que se encuentre, pierde su eficacia cuando no se ha concebido junto al postulado educativo adecuado. Por este motivo, en esta investigación, la teoría psicopedagógica que funciona como engranaje del proyecto innovador que se detallará más adelante es la socioconstructivista (Vygotsky, 1978). Bajo la idea de que “el ser humano es, por naturaleza, un animal social” (Arrillaga, 1976, p. 443), afirmación que Aristóteles ya difundió en el siglo IV a.C., se halla el principio básico de este enfoque. Se ha comprobado ampliamente que los estudiantes aprenden de un modo más significativo si construyen el conocimiento mediante la interacción social. Lejos quedan aquellos postulados tradicionales donde el alumnado se concebía como un sujeto pasivo, sin conocimientos previos, a quien se debía transmitir todo el saber acumulado por los docentes (Ochoa Londoño y Herrera Pérez, 2022). Aun así, por desgracia, el sendero que debe transitarse para conseguir un cambio total en este sentido es todavía largo y arduo. No obstante, empiezan a abundar las publicaciones que demuestran la urgencia de una renovación en todos los niveles educativos (Ribosa, 2020). El profesorado debe actuar como un guía y, también, como un facilitador de herramientas para que el discente pueda confeccionar su propio aprendizaje a partir de la interacción con el grupo de iguales. El alumnado ha de convertirse en el centro del proceso de E-A y, por consiguiente, ha de adquirir un papel activo en todos los estadios de su desarrollo cognitivo. En tal sentido, los docentes deben considerar el proceso evolutivo de sus estudiantes, teniendo en cuenta la *zona de desarrollo próximo*, esto es,

la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (Vygotsky, 1978, p. 86)

En relación con lo anterior, es oportuno resaltar que el profesorado ha de reforzar dicho proceso mediante lo que se conoce como la metáfora del *andamiaje*, inspirada por Wood *et al.* (1976), para referirse a las estrategias que utilizan los docentes durante el transcurso de una tarea de aprendizaje, con la intención de que el discente pueda construir nuevo conocimiento a partir de sus saberes previos.

En definitiva, según se va a defender en este artículo, innovar es una acción que conlleva no solamente reformular actividades o programas docentes, sino que el conjunto de la transformación requiere un cambio en las metodologías, las estrategias y los enfoques que se emplean en la planificación, el desarrollo y los resultados de cualquier proceso de E-A. Por estos motivos, la universidad necesita un nuevo planteamiento pedagógico en el que se promueva el aprendizaje significativo basado en la interacción, la reflexión crítica, la autorregulación y el uso de espacios y herramientas digitales para acercar la realidad de los estudiantes a las aulas.

3. Las TIC en la enseñanza de lengua

Desde que se inició la renovación pedagógica en la educación obligatoria, el currículum ha experimentado un cambio sustancial para adaptarse a las demandas de la sociedad. El modelo que se aplica desde hace bastantes años se basa en lo que se conoce como *competencias*, cuyo objetivo es que el alumnado desarrolle las habilidades necesarias para desenvolverse con éxito en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Bajo esta perspectiva, teoría y práctica se conciben como un todo que debe permitir al estudiantado adquirir los conocimientos, los procedimientos, los saberes, las actitudes y las destrezas imprescindibles para obtener una formación integral y de calidad (Peirats Chacón *et al.*, 2018). En suma, el objetivo que persigue el nuevo enfoque del currículum educativo es crear ciudadanos activos, críticos e implicados con lo indispensable de su entorno.

Para conseguir tal fin, una de las novedades incluidas en el contexto de la educación y que fue implementándose de manera paulatina en los centros de todos los niveles fueron las TIC. En el año 2009 se empezó a hablar de las *Escuelas 2.0* (Area Moreira y Sanabria, 2014), relacionadas con las nuevas políticas orientadas a introducir en las aulas dispositivos tecnológicos de todo tipo (portátiles y pizarras digitales, entre otros). Aun así, también se ha evidenciado que la formación digital de los docentes sigue siendo escasa e insuficiente, lo cual imposibilita una revolución TIC en colegios, institutos y universidades, si se tiene en cuenta que, en el ámbito de EP, por ejemplo, la mayoría de futuros maestros y maestras no recibe durante el grado una formación específica sobre las nuevas tecnologías aplicadas a su profesión (Peirats Chacón *et al.*, 2018).

En la actualidad, es posible encontrar un gran número de referencias vinculadas con el uso de las TIC en el aula; no obstante, no se hallan abundantes publicaciones centradas en cómo emplear estos recursos en asignaturas de lengua (y menos en el contexto universitario). Precisamente, por este motivo, con la presente investigación se pretende esclarecer las inquietudes del profesorado y del alumnado de educación superior. Se parte de la premisa de que las TIC deben aportar mejoras al proceso de E-A del estudiantado, aunque en ningún caso han de emplearse únicamente en sustitución de los materiales tradicionales, puesto que de lo contrario solo se estaría

llevando a cabo un cambio de formato de los recursos utilizados y no un salto cualitativo en las metodologías docentes aplicadas.

4. Objetivos y metodología

La innovación docente debe aplicarse a todos los niveles en los que se desarrolla cualquier proceso de E-A, aunque, tal y como se ha avanzado, se haya tendido a potenciar poco en el ámbito universitario. Esta es la razón principal por la que se considera imprescindible demostrar que el nuevo planteamiento pedagógico que se va a presentar debe integrarse en la educación superior, puesto que esta etapa formativa supone el punto de partida para el futuro profesional del alumnado.

La temática de esta propuesta se contextualiza en el ámbito de la formación lingüística de los docentes de las universidades españolas y, en concreto, va dirigida a estudiantes de grado en EP. Los objetivos principales que se persiguen son tres:

- Promover el uso del aula digital o inteligente.
- Impulsar de manera innovadora, a través de las posibilidades que ofrece este espacio de aprendizaje, la aplicación de las TIC en las programaciones docentes.
- Resolver problemas transversales vinculados con el dominio ortográfico.

La formación desde esta perspectiva toma como punto inicial el modelo socioconstructivista (Vygotsky, 1978) basado en un aprendizaje activo y crítico a partir de experiencias directas, cuya búsqueda de soluciones en grupo permite la construcción creativa y colaborativa del conocimiento (Bybee, 1997; Hernández Requena, 2008). Para su correspondiente asimilación, los estudiantes universitarios deben ser capaces, a partir de la resolución de casos reales, de valorar no solo la importancia, sino la eficacia que supone el uso de recursos digitales. Del mismo modo, resulta interesante que los sepan integrar en la planificación docente de EP, cuyo diseño se pone en práctica en la mencionada aula digital.

No todas las universidades españolas disponen de aulas inteligentes y, ante su ausencia, no se aplican del mismo modo las TIC en la enseñanza. Hasta este momento se han realizado algunos estudios que empiezan a indicar una progresiva innovación universitaria al respecto, pero, aunque se perciban avances, el proceso de cambio se produce con lentitud. Marcelo *et al.* (2015) proporcionan datos del contexto universitario andaluz relativos a diferentes áreas (ciencias sociales, ciencias, ingeniería, ciencias de la salud y humanidades); sin embargo, demuestran que solo un 16,7 % de los docentes representan “el nivel de uso elevado de tecnologías” (2015, p. 120). Tres años más tarde, Peirats Chacón *et al.* (2018, p. 180) tratan “la formación universitaria en TIC para futuros docentes de primaria en el contexto español” y, de un modo más concreto, “en los Grados de infantil y primaria en la Comunidad Valenciana”. El progreso que se produce es discreto, puesto que los propios autores destacan que “el primer resultado sorprendente [...] ha sido el encontrar que casi en un quinto de la muestra (19 %) [...] no se ofrecen específicamente ninguna asignatura (básicas y/o optativas) ni mención relacionada con el tratamiento de las TIC” (2018, p. 181). Durante este mismo año se empiezan a presentar resultados del uso “de aulas virtuales de apoyo a la docencia presencial” en la Universidad de La Laguna (Area Moreira *et al.*, 2018, p. 5). Aunque la visión del alumnado sea positiva, queda demostrado que este tipo de espacios “funcionan más como un apéndice o apoyo ad hoc al modelo de enseñanza tradicional, que como revulsivo o catalizador de la innovación pedagógica de la docencia universitaria” (2018, p. 13).

Esta investigación pretende continuar con la información de la existencia de otras aulas digitales en las universidades españolas. Para potenciar su valor y prescindir de su interpretación de apoyo al sistema tradicional, se considera esencial profundizar no solo desde la perspectiva cuantitativa acerca de su uso, sino desde el punto de vista empírico en cuanto a todas las posibilidades que ofrecen. Para ello, se indagan las ventajas que proporcionan estos espacios para las asignaturas de formación básica y obligatoria del grado en EP. La finalidad principal consiste en ofrecer una perspectiva amplia de conocimientos implicados con el aprendizaje de la lengua. La propuesta que se desarrolla en este estudio, basada en el uso del aula inteligente y las TIC, se vincula, de un modo más concreto, con el dominio ortográfico de la lengua española dentro del marco de la evaluación continua (para aplicaciones similares en otras temáticas, véanse Buenafuentes y Prat Sabater, 2008; Buenafuentes *et al.*, 2010; García Rodríguez, 2015).

4.1. Instrumentos: historia reciente

A pesar de que la denominación *aula inteligente* (en inglés, *smart classroom*) sea relativamente novedosa, ya se encuentran referencias a ella a finales del siglo pasado, momento en que cambia la concepción educativa, puesto que “lo que importa [...] no es tanto transmitir conocimientos, cuanto ayudar a alguien a adquirir conocimientos, es decir, ayudar a aprender” (Segovia Olmo *et al.*, 1999, p. 84). Desde este punto de vista, por parte de los docentes se intenta mejorar la perspectiva metodológica aplicada a diferentes materias con tímidos indicios hacia la vertiente arquitectónica (cf. Segovia Olmo, 2003). La interpretación inicial que se propone para esta designación, contextualizada principalmente, en este caso, en el nivel de secundaria, todavía no llega a ser equivalente a lo que permite en la actualidad el avance de las TIC (Loza Arenas *et al.*, 2017). En esta ocasión, la importancia no reside

tanto en el diseño físico del aula, sino en el rol del profesorado hacia los estudiantes desde la perspectiva de la pedagogía inclusiva; es decir, no se excluye a nadie, sino que se adapta la metodología empleada y la consiguiente interacción con el contenido de las diferentes asignaturas a las necesidades específicas de cada persona. Se trata, por tanto, de los primeros progresos que inician el alejamiento a la noción de la enseñanza propia de un aula tradicional por una nueva experiencia educativa más cooperativa entre el alumnado y la función del docente como mediador.

La concepción de este nuevo tipo de aulas no comenzará a evolucionar hasta casi una década más tarde. Aunque cronológicamente están situadas mucho más cerca de la actualidad, aún se les concede el nombre de *aulas 2.0* “por estar dotadas de una PDI [pizarra digital interactiva] y de ordenadores con acceso a Internet”, ubicadas en determinados centros de Primaria y Secundaria (Domingo Coscollola y Marquès Graells, 2011, p. 169). Es evidente que en esta ocasión la práctica docente progresa hacia la inclusión de las TIC en las clases, pero el avance digital empieza a llevar un ritmo más rápido que el dominio del profesorado acerca de las nuevas metodologías de enseñanza y la correspondiente adaptación del alumnado, todo ello condicionado por algo tan esencial como la conectividad, problemática mucho más habitual que en el presente.

Posteriormente, para el mencionado concepto *smart classroom* o *aula inteligente*, contextualizado todavía en los ámbitos de primaria, secundaria y entorno preuniversitario, comienza a concederse una importancia determinante a la combinación entre espacio físico y proceso de E-A: “the ideal scenario, when talking about innovation in the school’s learning space, is to link both the architectural and functional design with the pedagogical approaches to be applied” (Bautista y Borges, 2013, p. 18)¹. Este es el punto inicial que desarrolla el ámbito innovador y, a partir de este momento, se hallan diferentes estudios internacionales (referencias bibliográficas, blogs o artículos en periódicos digitales) acerca de la evolución denominativa sinonímica y su aplicación real: *smart learning environments* (Hwang, 2014; Zhu *et al.*, 2016), *aulas interactivas* (Artopoulos *et al.*, 2015), *smart classroom environments* (EL Mrabet y Ait Moussa, 2017), *smart classroom* (Ullman, 2018; Benet, 2019), *aulas inteligentes* (Artiz, 2019), entre otros.

En el ámbito universitario, también se encuentran trabajos relacionados con este tipo de aulas, aunque el afán hacia este entorno es más reciente. Al igual que ha ocurrido en los niveles educativos anteriores, prevalece, en un principio, el interés hacia las TIC (Marcelo *et al.*, 2015) e incluso hacia el concepto de *aula inteligente* en el contexto de la “globalización 2.0” (Sánchez-Bayón, 2015, p. 261). No será hasta los últimos años cuando estas nuevas innovaciones en la educación superior empiezan a alcanzar un grado más significativo incidiendo, en el contexto hispánico, en las denominaciones de *aulas virtuales* (Area Moreira *et al.*, 2018) o *aulas inteligentes* (Arce Ramírez y Zuña Mancacela, 2019; Martínez Martí *et al.*, 2019) e insistiendo en la necesidad de llevar a cabo el “rediseño de las aulas universitarias” (Escofet y Bautista, 2019, p. 1).

En el aula inteligente, que conjuga las novedades del proceso de E-A y la estructura arquitectónica que lo permite, se establecen tanto las dimensiones como los principios que deben caracterizarla. En el primer bloque interactúan las dimensiones *pedagógica*, *ambiental* y *tecnológica*. El objetivo que se pretende alcanzar es el de “mejorar la experiencia y el proceso de aprendizaje, mejorando [...] el bienestar de docentes y estudiantes en el espacio en el que se desarrolla la actividad pedagógica” (Escofet y Bautista, 2019, p. 1). En el segundo, deben identificarse 10 principios esenciales, según siguen sintetizando Escofet y Bautista (2019, p. 1): *flexibilidad* (“cambio rápido y ágil del entorno”), *adaptabilidad* (“organización y estructura a las necesidades de las personas”), *confort* (“comodidad que ofrecen las aulas”), *multiplicidad* (ofrecimiento “de recursos y estímulos [...] de forma paralela en una misma sesión”), *conectividad* (“buena conexión a la red, para aprovechar al máximo el potencial de los dispositivos digitales”), *personalización* (“espacio individual o para estar en pequeños grupos”), *organización* (acceso “de forma eficiente y fácil a [todos los recursos, mobiliario y subespacios en el aula]”), *apertura* (vinculación a “agentes externos de forma activa”), *seguridad* (defensa de “la salud física y psicológica” y respuesta “de manera adecuada a la normativa”) y *sostenibilidad* (“materiales y dinámicas [...] sostenibles y de acuerdo con el respeto a las personas y al medio ambiente”).

Este progreso pretende mostrar el intento de constituir un sistema de enseñanza para la obtención de un nuevo y provechoso rendimiento académico, aunque en el estadio actual todavía no haya culminado. Desde la perspectiva de la muestra bibliográfica proporcionada, no debe pasar desapercibida la discusión referida a posibles ventajas e inconvenientes que puede conllevar dicha implantación si no se desarrolla de un modo adecuado y si no se dispone en todos los espacios educativos de los recursos imprescindibles para poder llevarla a cabo, entre otros flecos esenciales.

En suma, resulta fundamental tener en cuenta que “Smart Education gains force as a means to put into practice ESD [Education for Sustainable Development] processes as it creates intelligent, sustainable, resource efficient, personalised and adaptive learning environments” (Cebrián *et al.*, 2020, p. 12)². Esta nueva educación inteligente debe ajustarse según el tipo de estudiantes y seguir evolucionando.

1 Traducción de la cita: “el escenario ideal, cuando se habla de innovación en el espacio de aprendizaje de la escuela, es vincular tanto el diseño arquitectónico como funcional con los enfoques pedagógicos que desean aplicarse”.

2 Traducción de la cita: “la Educación Inteligente gana fuerza como medio para poner en práctica procesos de EDS [Educación para el Desarrollo Sostenible] ya que crea entornos de aprendizaje inteligentes, sostenibles, eficientes en el uso de los recursos, personalizados y adaptativos”.

4.2. Del aula tradicional al aula inteligente

Con el paso del tiempo, las universidades necesitan reformar los diferentes edificios por los que están constituidas; sin embargo, desde la óptica actual es imprescindible, al mismo tiempo, modernizar algunas clases. Como ya se ha avanzado, pocas son las facultades que han podido remodelar algunos de sus espacios docentes para convertirlos en aulas inteligentes. Curiosamente, en España, este tipo de salas se crean, sobre todo, en las facultades de educación, como sucede en la Universidad Complutense de Madrid (“La Complutense presenta la primera Hiperaula”, 2019) o en la Universidad Autónoma de Barcelona. Esta última presentó su primera aula inteligente, denominada e-35, a inicios del curso 2019-2020 (*L’Aula e-35, nou espai de la Facultat de Ciències de l’Educació*, 2020).

El contraste entre el aula tradicional y la nueva aula interactiva (véase *Figura 1*) se evidencia solo mediante la observación de las imágenes. La disposición del alumnado en filas rectas delante de una pizarra para escribir en ella con tiza, la pantalla desplegable para el proyector, inicialmente de transparencias y más adelante digital, y la mesa del docente con el ordenador integrado no pueden compararse con el nuevo diseño del espacio. Las dimensiones pedagógica, ambiental y tecnológica quedan culminadas con el novedoso equipamiento del aula inteligente. El mobiliario, totalmente innovador, cumple con los principios de flexibilidad, adaptabilidad, confort y personalización, puesto que está formado por 10 mesas y 30 sillas móviles que permiten distintas opciones de trabajo (individual, en grupos reducidos o en gran grupo). En cuanto a la adaptación ergonómica, se tiene en cuenta, además, la seguridad y la sostenibilidad por poder “treballar amb total naturalitat [...] en poder adaptar la lateralitat del braç de les cadires”, por acomodar la entrada “de rampa per a persones amb mobilitat reduïda” y por “disposar d’un calaix sota la cadira amb rodes que permet tenir molt més espai dins de l’aula facilitant també l’ordre i la millora de l’ambient” (Silva, 2020, p. 1)³. Todo ello se complementa, para uso individual o por grupos, con pizarras de superficie reversible, que pueden fijarse en cada una de las mesas y que se encuentran colgadas, según el diseño del aula, al lado de una de las pantallas.

Figura 1. Ejemplo del paso del aula tradicional al aula inteligente en la UAB



Fuente: elaboración propia.

Los cuatro principios restantes (multiplicidad, conectividad, organización y apertura) quedan perfectamente representados por la dimensión tecnológica. Desde esta perspectiva, el aula que se presenta a modo de ejemplo está equipada por 3 pantallas interactivas de 75 pulgadas con sistema Android, por conexión a la red por wifi y cable, por conexiones de red y electricidad en suelo flotante y por sistema individual de sonido inalámbrico. Los 3 monitores permiten distintas modalidades de funcionamiento:

- proyección del contenido y audio del ordenador del ponente en las 3 pantallas;
- utilización de los tres monitores como pizarra táctil o como pantalla que ya dispone de distintas aplicaciones;
- posibilidad de trabajar con cada pantalla de forma independiente a través de la conexión de los respectivos cables HDMI con cualquier dispositivo (móvil o tableta, sean del alumnado o del profesorado).

³ Traducción de las citas: “trabajar con total naturalidad [...] al poder adaptar la lateralidad del brazo de las sillas”, por acomodar la entrada “de rampa para personas con movilidad reducida” y por “disponer de un cajón bajo la silla con ruedas que permite tener mucho más espacio dentro del aula facilitando también el orden y la mejora del ambiente”.

Es importante también tener en cuenta que el monitor número 1 (el que aparece en dos de las tres fotografías de la *Figura 1*) posee un miniPC con Windows 10, equivalente al que formaba parte en las últimas décadas del aula tradicional.

En definitiva, las aulas digitales representan una de las primeras realidades que ya permiten la aplicación de la educación inteligente en la formación del estudiantado en las facultades de educación de algunas universidades españolas como paso inicial para el incremento de este nuevo sistema interactivo.

5. Resultados y discusión

5.1. Encuesta sobre aulas inteligentes

Con el fin de conocer la presencia y el uso de las aulas inteligentes en las universidades españolas, se ha elaborado una breve encuesta dirigida al profesorado que imparte asignaturas de lengua en distintos centros (véase Anexo 1): Universidad de Santiago de Compostela, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de León, Universidad de las Islas Baleares, Universidad de Jaén, Universidad de Murcia, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad Rovira i Virgili, Universidad de Oviedo, Universidad de Navarra, Universidad de Sevilla, Universidad Nebrija, Universidad de Huelva y Universidad de Extremadura. En total, han participado 64 docentes y el modo de difusión de la encuesta ha sido a través de Google Formularios. Cabe resaltar que la mayoría de las universidades participantes en este estudio no dispone de aulas inteligentes o su incorporación ha sido muy reciente, por lo que los resultados deben analizarse desde una óptica prudente, ya que aún el profesorado no posee un conocimiento suficiente del tema en cuestión. En tal sentido, los datos obtenidos son relevantes en cuanto a que ayudan a confirmar la hipótesis de partida: es necesario fomentar el uso de las TIC y los espacios inteligentes en las programaciones didácticas de los docentes que imparten clase en las universidades con el fin de que el alumnado sea capaz de mejorar su competencia digital en su futura labor profesional.

Los resultados obtenidos son interesantes, puesto que una gran parte del profesorado (el 58 %) desconoce si en su universidad existen aulas de este tipo o confunde las aulas inteligentes con las aulas virtuales (Moodle, por ejemplo). Asimismo, el 16 % de las respuestas evidencia la falta de seguridad de los docentes sobre si los espacios que pertenecen a su facultad pueden considerarse o no inteligentes: “No lo sé con seguridad. En la facultad hay aulas de videoconferencia. No sé si estas se podrían considerar como aulas digitales”, “no sé si las aulas de ordenadores de mi Universidad cumplen o no con los requisitos necesarios para ser consideradas aulas digitales” y “hay muchos recursos (campus virtual con Moodle, plataforma Teams, aulas de ordenadores, etc.), pero no son propiamente «aulas digitales» o no se llaman así”. Finalmente, un 26 % asegura que en su universidad existen aulas de este tipo, aunque, de este porcentaje, solo el 15 % las ha utilizado alguna vez, frente al 11 %, que confiesa no haberlas usado todavía.

En la misma línea, el 93 % de los encuestados consideraría necesario recibir formación sobre las aulas digitales de su facultad (dispongan o no de ellas actualmente), ya que, según algunos participantes, “las posibilidades que brindan estas aulas son infinitas y no siempre tenemos la formación suficiente para sacarles todo el provecho que nos gustaría”. A pesar de lo anterior, todas las universidades que cuentan con aulas digitales ponen a disposición de los docentes cursos presenciales para aprender a usarlas.

En cuanto a los roles del alumnado y del profesorado, el 92 % de las respuestas coincide en que en estas aulas se consigue una mayor calidad en la interacción entre los compañeros de clase y entre los estudiantes y los docentes. Del mismo modo, se pone de relieve el papel activo del discente y el rol de guía que puede desempeñar el profesorado en este tipo de contextos. Además, los encuestados afirman que la retroalimentación que reciben por parte del alumnado acerca de la utilidad de estos espacios es muy positiva. Solo el 8 % considera que no aportan grandes beneficios al proceso de E-A.

5.2. El e-portafolio como recurso para la clase de lengua en un aula inteligente

Teniendo en cuenta las respuestas obtenidas a través de la encuesta anterior, la propuesta que se presenta en este estudio tiene como objetivo aplicar las TIC durante el proceso de E-A de los estudiantes en la asignatura de lengua. El desarrollo de las sesiones destinadas para ello, como se comenta a continuación, debería llevarse a cabo, siempre que sea posible, en un aula inteligente para aprovechar al máximo las oportunidades que brinda este espacio desde el punto de vista tecnológico e interactivo. Como se ha comprobado en el epígrafe precedente, el 92 % de los encuestados señala que en estas aulas se produce una mayor colaboración entre estudiantes y entre discentes y profesorado.

Por ende, con la intención de que se cree un espacio de reflexión tanto individual como colectivo y de que, además, los participantes puedan reforzar los contenidos tratados en el aula, se apuesta por la elaboración de un e-portafolio grupal donde el alumnado incluya sus avances, las decisiones tomadas en las actividades desarrolladas a lo largo del curso, las discusiones que hayan podido surgir sobre determinados contenidos ortográficos y los materiales adicionales empleados, entre otros. El uso de dicha herramienta, según añaden Cortés Peña *et al.*,

incluye una mirada reflexiva para comprender el proceso de enseñanza aprendizaje y favorece la evaluación formativa, ya que permite reconocer las habilidades y destrezas de los participantes [...]. El portafolio implica autoevaluarse y comprender las fortalezas y limitaciones [...]; también permite la evaluación auténtica del desempeño del estudiante [...] y la autocrítica del docente frente a los logros y dificultades del proceso [...]. (Cortés Peña *et al.*, 2015, pp. 37-38)

Lo anterior está directamente vinculado con la función de *docente-guía* que se opone a la figura del profesorado como mero transmisor de conocimientos (Salinas, 1998). Además, la iniciativa se basa en la función de *estudiante-aprendizaje activo* (García-Almiñana y Amante García, 2007), ya que nuestro propósito para los universitarios de Ciencias de la Educación es que se desprendan del rol pasivo, habitual desde el enfoque tradicional, y entren en contacto con la metodología innovadora del modelo socioconstructivista que se ha detallado. Por esta razón, para la resolución de la actividad deben seguir un proceso que les permita no solo poner en práctica los conocimientos adquiridos hasta el momento, sino conseguir la suficiente motivación para elaborar la programación docente y, con ella, alcanzar el atractivo oportuno de los contenidos que deberán desarrollar en el contexto de EP. Para lograrlo, el uso de las TIC es fundamental.

Mediante el e-portafolio (véase *Figura 2*), el alumnado debe demostrar que ha diseñado su propio itinerario de aprendizaje para trabajar los contenidos que atañen a la ortografía). Esta herramienta se puede crear con Google Sites, cuyas aportaciones didácticas se explicitan en Ambròs Pallarés y Ramos Sabaté (2017), y que pueden resumirse en la posibilidad de creación de proyectos colectivos, la escritura colaborativa y la reflexión grupal, la creación de textos multimodales e interactivos, la difusión del trabajo fuera del aula y el desarrollo de la competencia digital.

Figura 2. Ejemplo de e-portafolio de un grupo de estudiantes para una asignatura de lengua



Fuente: elaboración propia.

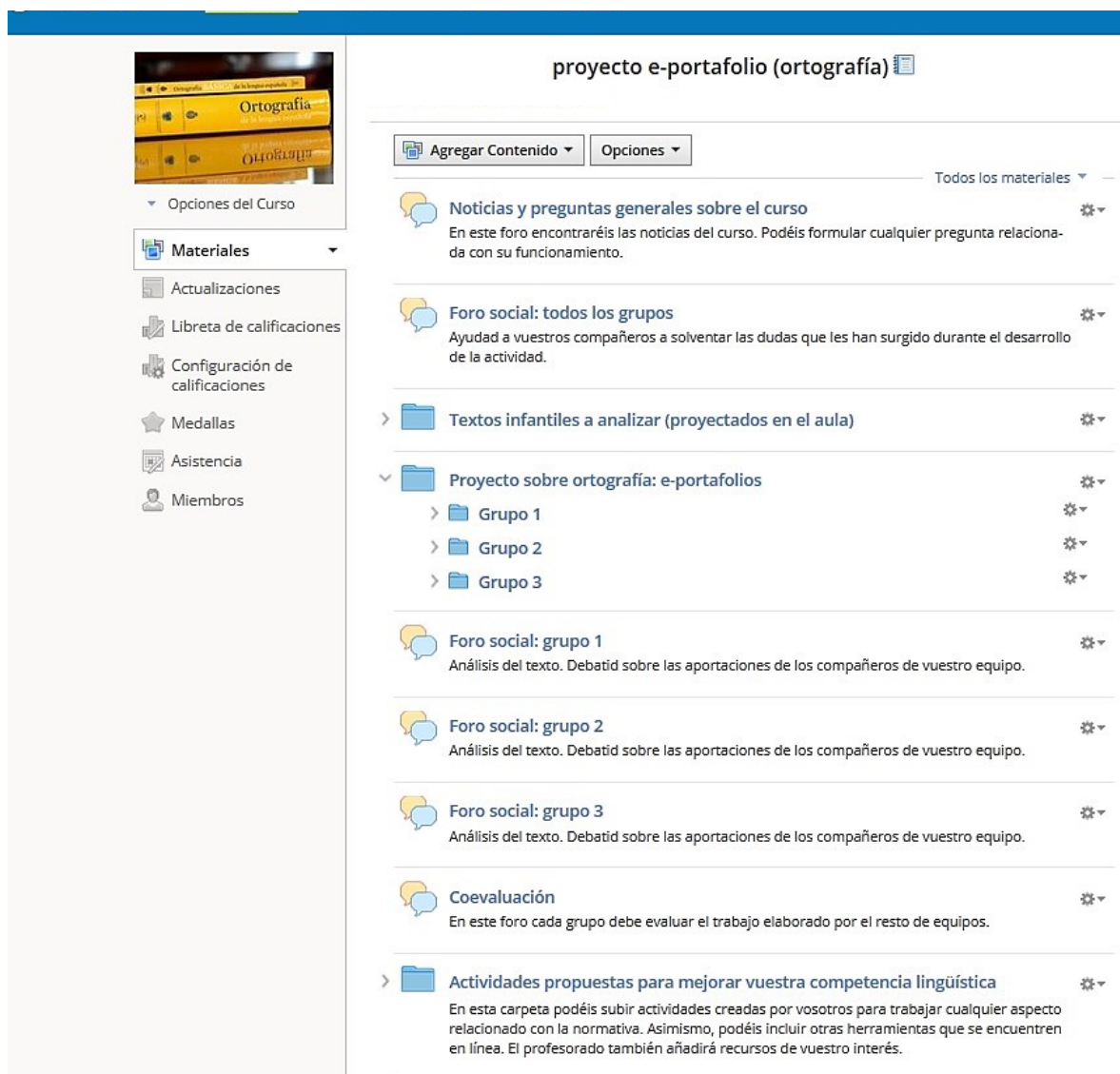
Esta unidad didáctica se elabora a partir de las siguientes directrices:

- incluir una breve presentación de cada miembro del grupo y una breve valoración previa en torno a los puntos fuertes y débiles de cada uno en cuanto al conocimiento de la ortografía;
- establecer unas pautas de participación en el e-portafolio (el rol de cada discente, la distribución de tareas, los pasos a seguir para el desarrollo de la actividad y el proceso que se va a aplicar para solucionar posibles problemas);
- analizar conjuntamente la tarea propuesta (detección de errores en el texto y distinción entre las cuestiones ortográficas que ya deberían tener asimiladas los autores de 10-12 años y las que aún no se han tratado en el ciclo superior de primaria);
- discutir las aportaciones del resto de los miembros del grupo;
- acordar entre todos el resultado del análisis;
- proponer herramientas TIC para trabajar con el alumnado de EP los problemas ortográficos hallados (búsqueda de recursos digitales fiables y disponibles en línea, vinculados con el aprendizaje, la asimilación, la consolidación y la autoevaluación de los contenidos de dicha temática);
- elaborar una unidad didáctica que integre todo lo aprendido durante el proyecto y en la que prime, sobre todo, un enfoque novedoso donde se utilicen de manera adecuada las TIC;
- valorar los resultados obtenidos y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje seguido a nivel grupal e individual.

Durante el transcurso de todo el proceso, el profesorado pretende contextualizar a los universitarios en su futuro ámbito laboral de maestros inmersos en las TIC. Para fomentar la interacción, el trabajo colaborativo y el uso de las herramientas digitales, las sesiones destinadas a este proyecto se imparten en un aula inteligente (la e-35 en la UAB o la Hiperaula en la UCM, por ejemplo). El docente proyecta un conjunto de textos infantiles escritos por estudiantes de ciclo superior de primaria. Al mismo tiempo, se distribuye el planteamiento de la actividad cuyo objetivo final consiste en elaborar de un modo innovador una planificación docente, resultado de la reflexión metalingüística (en concreto, ortográfica) de estos casos reales sobre los que el alumnado universitario debe trabajar en el aula a partir de recursos virtuales que formen parte del proceso de E-A.

Asimismo, el estudiantado tiene a su disposición en todo momento un espacio virtual creado por los docentes implicados en el desarrollo del proyecto (véase *Figura 3*). En este caso, la plataforma utilizada para crear dicho entorno es *Schoology Learning* (s.f.). Se trata de un sistema de administración de contenidos y recursos orientados al aprendizaje, que permite al alumnado consultar los e-portafolios de los demás compañeros o compañeras, participar en los foros para discutir las decisiones tomadas en su grupo y, a la vez, ayudar a otros equipos que lo necesiten, coevaluar el trabajo realizado por otros discentes y compartir herramientas en línea que sean útiles para mejorar su competencia lingüística como futuros maestros y maestras.

Figura 3. Ejemplo de espacio virtual que pueden crear los docentes



Fuente: elaboración propia.

El alumnado puede acceder a dicha plataforma tanto cuando está en el aula inteligente como cuando se encuentra fuera del horario lectivo y desea continuar con el e-portafolio u observar cómo se está avanzando. Del mismo modo, en la última carpeta (véase *Figura 3*), el alumnado y el profesorado pueden incluir herramientas de todo tipo creadas por ellos mismos o por otras personas, con la finalidad de que, además de reflexionar en torno

a las necesidades de los niños y niñas de EP durante el análisis de los textos infantiles y la planificación docente, puedan mejorar su propia competencia lingüística como futuros maestros y maestras (véase *Figura 4*). Se trata, por tanto, de una plataforma creada para fomentar la interacción y el trabajo autónomo. La práctica sucesiva desde todos los puntos de vista es lo que propicia la asimilación de contenidos.

Figura 4. Ejemplo de juego sobre ortografía creado por un docente



Fuente: elaboración propia.

Esta aplicación se ha desarrollado mediante la plataforma *Genially* (s.f.), a través de la cual se ha creado el juego denominado *Quiz Pacman. ¿Dominas la ortografía de la lengua española?* (2020). Se puede acceder a él a través del enlace que se proporciona en el apartado de referencias bibliográficas del presente estudio.

En suma, la metodología empleada en este proyecto no solo permite que el estudiantado sea consciente de las necesidades de integrar las TIC en su labor como futuros docentes, sino que, a través de la autorregulación del aprendizaje, pueda llegar a detectar cuáles son los puntos que debe mejorar en cuanto a su competencia lingüística y, de este modo, trabajar dichas carencias para conseguir una formación sólida. Asimismo, es un modelo de propuesta aplicable, durante las horas lectivas, a cualquier aula inteligente de cualquier universidad, en la que se imparta cualquier asignatura transversal relacionada con la lengua española.

6. Conclusiones

La realidad que se explicita en este artículo no pretende solo insistir en el mecanismo innovador de E-A que se propone para el alumnado, sino en todo el proceso que está inmerso en la virtualidad y las TIC, integrados en las aulas digitales de las universidades españolas que disponen de ellas, punto inicial y esencial para la aplicación de la educación inteligente al futuro profesional de EP en el contexto universitario.

Como se ha demostrado, la base principal desde la perspectiva psicopedagógica es la teoría socioconstructivista en la que, a diferencia del rol pasivo que aún sigue predominando en la enseñanza superior, el estudiantado adquiere un papel activo en el desarrollo cognitivo y autorregula su propio aprendizaje a través de la aplicación de nuevas tecnologías y de la nueva función docente-guía del profesorado. La elaboración de un e-portafolio, basado en el contenido transversal de ortografía, permite a los universitarios confeccionar su propio itinerario de aprendizaje y reflexionar tanto de un modo individual como colectivo sobre los materiales que pueden mejorar no solo su competencia lingüística, sino construir su futuro laboral como maestros y maestras. Según se ha evidenciado, el desarrollo general de dicho proyecto sigue las siguientes fases para la consecución de los resultados pretendidos:

- Explicación y demostración, por parte del profesorado, del funcionamiento del espacio de aprendizaje (aula inteligente) y de la plataforma virtual creada.
- Presentación de los textos infantiles proyectados en las pantallas interactivas para la localización, en cuanto a la temática transversal de ortografía, de las anomalías que, tomando como base la normativa del español, se hallan en ellos.
- Creación de 3 grupos de trabajo. Cada uno puede usar, de forma independiente, las aplicaciones de las que dispone la pantalla del aula que le corresponde. El estudiantado debe iniciar la elaboración del e-portafolio.

- Exposiciones orales en el aula inteligente: muestra de los resultados obtenidos, presentación del e-portafolio desarrollado y valoración final de la actividad. Asimismo, se lleva a cabo una coevaluación en la que todos los equipos del aula aportan su opinión respecto al trabajo realizado por los demás grupos.

En definitiva, se espera que este artículo inste al debate sobre los cambios pedagógicos que son imprescindibles en la educación superior, del mismo modo que el proceso innovador presentado siga avanzando tanto desde el punto de vista empírico como conceptual en el contexto de la investigación educativa.

Referencias

- Al-Lal, F. M. (2021). Aula inteligente: definición y evolución. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, XII(2), 96-118.
- Ambròs Pallarés, A. y Ramos Sabaté, J. M. (2017). El uso didáctico de Google Sites en la construcción compartida del conocimiento. *Revista de Estudios Socioeducativos*, 5, 63-74. <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/20864>
- Arce Ramírez, Á. A. y Zuñá Mancacela, E. R. (2019). Aulas inteligentes, nuevo horizonte educativo en la educación superior. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-13.
- Area Moreira, M. y Sanabria, A. L. (2014). Opiniones, expectativas y valoraciones del profesorado participante en el Programa Escuela 2.0 en España. *Educar*, 50(1), 15-39.
- Area Moreira, M., San Nicolás Santos, M.^a B. y Sanabria Mesa, A. L. (2018). Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 179-198. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20666>
- Arrillaga, R. (1976). *La filosofía griega: introducción al pensamiento moderno*. Madrid.
- Artiz, L. (2019, 23 de septiembre). Más de 2.000 alumnos y profesores prueban las aulas del futuro. *UOC Actualidad*. <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2019/235-aulas-del-futuro.html>
- Artopoulos, A., Kozak, D. y Huarte, J. (2015). Proyecto aulas interactivas: espacios de innovación educativa. En *IX Jornadas de Vinculación Universidad-Industria* (pp. 1-20). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/55108>
- Bautista, G. y 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.
- Benet, R. (2019, 29 de diciembre). Un viaje al espacio: la smart classroom. *El Diario de la Educación*. <https://cutt.ly/xLOqjtR>
- Buenafuentes, C. y Prat Sabater, M. (2008). Metodología docente para el aprendizaje de una competencia transversal: el dominio oral y escrito de la lengua. En *V Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación: "El cambio en la cultura docente universitaria"* (pp. 1-14). V CIDUI.
- Buenafuentes, C., Prat Sabater, M. y Sánchez-Lancis, C. (2010). Nuevas estrategias docentes para la enseñanza-aprendizaje de la morfología histórica del español. En *VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación: "Nuevos espacios de calidad en la Educación Superior. Un análisis comparado y de tendencias"* (pp. 1-33). VI CIDUI.
- Bybee, R. W. (1997). Towards an understanding of scientific literacy. En W. Gräber y C. Bolte (Eds.), *Scientific Literacy: An International Symposium* (pp. 37-68). IPN.
- Carabantes, D., Carrasco, A. y Alves, J. D. (2005). La innovación a través de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 8(1-2), 105-126. <https://doi.org/10.5944/ried.1.8.1059>
- Cebrián, G., Palau, R. y Mogas, J. (2020). The smart classroom as a means to the development of ESD methodologies. *Sustainability*, 12(7), 1-18. <https://doi.org/10.3390/su12073010>
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Cortés Peña, O. F., Pinto Santos, A. R. y Atrio, S. I. (2015). E-portafolio como herramienta constructora del aprendizaje activo en tecnología educativa. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 36-44.
- De la Fuente, D. (2012). Los cambios sociales y su reflejo en la educación. Propuestas educativas desde la asignatura de música. *DEDiCA. Revista de Educação e Humanidades*, 2, 249-260.
- Domingo Coscollola, M. y Marquès Graells, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, XIX(37), 169-175. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- EL Mrabet, H. y Ait Moussa, A. (2017). Smart classroom environment via IoT in basic and secondary education. *Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence*, 5(4), 274-279. <https://doi.org/10.14738/tmlai.54.3191>
- Escofet, A. y Bautista, G. (2019, 4 de junio). Principios para el rediseño de las aulas universitarias. *Studia XXI: Universidad*. <https://cutt.ly/ILOqULX>
- García-Almiñana, D. y Amante García, B. (2007). Algunas reflexiones en torno a la enseñanza de proyectos basada en entornos colaborativos. En *XV Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas* (pp. 1-7). Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid.
- García Rodríguez, J. (2015). Teoría y práctica del español coloquial en el aula de ELE. *Revista redELE. Revista Electrónica de Didáctica del Español como Lengua Extranjera*, 27, 1-27.
- Genially. (s.f.). Genially. <https://genial.ly/es/>
- Gros Salvat, B. y Lara Navarra, P. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universitat Oberta de Catalunya. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49, 223-245. <https://doi.org/10.35362/rie490681>

- Hernández Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 23-35. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v5i2.335>
- Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(4), 1-14. <http://dx.doi.org/10.1186/s40561-014-0004-5>
- L'Aula e-35, nou espai de la Facultat de Ciències de l'Educació*. (2020, 05 de marzo). Universitat Autònoma de Barcelona. <https://cutt.ly/gLOqF79>
- La Complutense presenta la primera Hiperaula*. (2019, 19 de julio). Nuve. <https://cutt.ly/dLOqXPe>
- Lester, R. K. y Piore, M. J. (2004). *Innovation: The missing dimension*. Harvard University Press.
- Loza Arenas, J. E., Salinas Urbina, V. y Glasserman Morales, L. D. (2017). Rendimiento académico de los alumnos de secundaria que participan en el programa de aulas digitales. *Edmetric*, 6(2), 60-80. <https://doi.org/10.21071/edmetric.v6i2.5791>
- Marcelo, C., Yot, C. y Mayor, C. (2015). Enseñar con tecnologías digitales en la universidad. *Comunicar*, XXII(45), 117-124. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-12>
- Martínez Martí, M. L., Moraleta Ruano, A., Galán Casado, D. y Pérez Nieto, M. A. (2019). Resultados preliminares sobre los efectos del aula inteligente en procesos de aprendizaje. En *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación* (pp. 681-685). <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2019.0139>
- Ochoa Londoño, E. D. y Herrera Pérez, J. C. (2022). Pedagogía por proyectos como estrategia metodológica de motivación para la enseñanza. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(1), 389-409. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i1.1540>
- Peirats Chacón, J., Marín Suelves, D., Granados Saiz, J. y Morote Blanco, D. (2018). Competencia digital en los planes de estudios de universidades públicas españolas. *Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 175-191. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.8935>
- Quiz Pacman. ¿Dominas la ortografía de la lengua española?* (2020, 10 de mayo). Genially. <https://cutt.ly/sLH6mB2>
- Ramírez Solís, M.^a E., Ruiz Hernández, B., Suárez Téllez, L., Ortega Cuenca, P. y Torres Guerrero, J. L. (2007). Las fases de la innovación educativa y la integración de la red responsable de la innovación: un caso ilustrativo para la profesionalización docente. *Virtual Educa Brasil 2007*, 1-15.
- Ribosa, J. (2020). El docente socioconstructivista: un héroe sin capa. *Educar*, 56(1), 77-90. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1072>
- Salinas, J. (1998). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. *Agenda Académica* 5(1), 131-141.
- Sánchez-Bayón, A. (2015). Filosofía del aula inteligente del S. XXI: críticas urgentes y necesarias. *Bajo Palabra*, 10, 259-269. <https://doi.org/10.15366/bp2015.10.022>
- Schoology Learning* (s.f.). PowerSchool. <https://www.powerschool.com/solutions/unified-classroom/schoology-learning/>
- Segovia Olmo, F. (Coord.). (2003). *El aula inteligente: nuevas perspectivas*. Universidad Camilo José Cela.
- Segovia Olmo, F., Beltrán Llera, J. y Martínez Arias, M.^a R. (1999). El aula inteligente: Una experiencia educativa innovadora. *Revista Española de Pedagogía*, 212, 83-110.
- Silva, J. M. (10 de febrero de 2020). La innovadora aula e35 de la Facultat de Ciències de l'Educació. *UAB Actualitat*. <https://cutt.ly/BLH6Sxh>
- Ullman, E. (31 de agosto de 2018). What is a smart classroom? *eCampusNews*. <https://www.ecampusnews.com/2018/08/31/what-is-a-smart-classroom/>
- Vidal Ledo, M.^a J., Morales Suárez, I. y Rodríguez Dopico, R. M. (2014). Aulas inteligentes. *Educación Médica Superior*, 28(2). <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/349>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wood, D. J., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *The Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 17(2), 89-100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Zhu, Z., Yu, M. y Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learn. Environ*, 3(4), 1-17. <http://dx.doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>