

Mercè Gisbert Cervera, Vanessa Esteve-González,
José Luis Lázaro Cantabrana (eds.)

¿Cómo abordar la educación del futuro?

Conceptualización, desarrollo y evaluación
desde la competencia digital docente

Colección Universidad

Título: *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente*

Este proyecto de investigación ha recibido la ayuda de:



Primera edición: abril de 2019

© Mercè Gisbert Cervera, Vanessa Esteve-González,
José Luis Lázaro Cantabrana (eds.)

© De esta edición:
Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
octaedro@octaedro.com
www.octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-17219-88-8
Depósito legal: B. 12.527-2019

Diseño y producción: Ediciones Octaedro

Impresión: Ulzama

Impreso en España - *Printed in Spain*

Sumario

Agradecimientos	9
Prólogo	11
FRANCESC PEDRÓ	
Introducción	15
1. Diseño de escenarios para la formación en entornos 3D	17
RAMON PALAU, JORDI MOGAS, SANTI DOMÍNGUEZ, ANNA SÁNCHEZ-CABALLÉ	
2. Laboratorios virtuales en entornos 3D para la formación en competencias.	29
MERCÈ GISBERT, VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ, FRANCESC M. ESTEVE MON	
3. La competencia digital de los estudiantes universitarios	43
ANNA SÁNCHEZ-CABALLÉ , VIRGINIA LARRAZ RADA, JUAN GONZÁLEZ-MARTÍNEZ	
4. La competencia digital docente: definición y formación del profesorado	59
XAVIER CARRERA, JORDI COIDURAS, JOSÉ LUIS LÁZARO, FINA PÉREZ	
5. DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa	79
FRANCESC M. ESTEVE MON, JOSÉ M. ^a CELA-RANILLA, BÁRBARA DE BENITO CROSETTI	
6. La formación del profesorado: la gamificación como estrategia metodológica.	93
MAR GUTIÉRREZ-COLÓN PLANA, MERCÈ GISBERT CERVERA, MAR CAMACHO MARTÍ, ANCA DANIELA FRUMUSELU	

7. Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D	109
JOSÉ LUIS LÁZARO CANTABRANA, MÒNICA SANROMÀ GIMÉNEZ, JOSEP HOLGADO GARCÍA, LUÍS MARQUÉS MOLÍAS VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ	
8. La evaluación de actividades de aprendizaje ludificadas en entornos virtuales 3D	125
XAVIER CARRERA, JORDI COIDURAS, LUÍS MARQUÉS, TANIA MOLERO-ARANDA	
9. La comunicación en entornos de simulación 3D	139
JANAINA MINELLI DE OLIVEIRA, VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ	
10. Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio	153
JOSEP HOLGADO GARCIA, MÒNICA SANROMÀ GIMÉNEZ, BEATRIZ LORES GÓMEZ	
11. La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente	169
VIRGINIA LARRAZ RADA, JUAN FRANCISCO ÁLVAREZ HERRERO, CINTA ESPUNY VIDAL, JUAN GONZÁLEZ-MARTÍNEZ	
12. La competencia digital docente: una perspectiva desde América Latina.	183
JUAN SILVA, MARÍA JULIA MORALES, ANA RIVOIR, ALICIA ONETTO	
13. La competencia digital de los estudiantes universitarios en Latinoamérica	199
PATRICIA HENRÍQUEZ, KATHYA OROSTIGA	
14. La capacitación en competencia digital docente del profesorado	217
M. PAZ PRENDES ESPINOSA, ISABEL GUTIÉRREZ PORLÁN, LINDA CASTAÑEDA QUINTERO	
Sobre los editores	235
Índice	237

Agradecimientos

En primer lugar, a todos nuestros estudiantes. Sin ellos no hubiésemos podido tener evidencias empíricas del funcionamiento de todos nuestros experimentos. Agradecemos y reconocemos su disponibilidad, su implicación y, a menudo, su paciencia infinita cuando el «efecto demo» de la tecnología no nos permitía avanzar.

Un total de 35 profesores de 14 universidades y de cinco países distintos han participado en la redacción del texto. La mayor parte de ellos han participado activamente en los procesos de investigación en alguna de las fases de desarrollo de los proyectos, y con todos compartimos líneas de investigación, especialmente la de la CDD. A todos ellos les queremos agradecer la implicación y la dedicación y, lo que es más importante, la posibilidad de aprender juntos. A todos nuestros colegas, gracias por tener la flexibilidad y disponibilidad de dejarnos cambiar la planificación de algunas materias, e incluso los horarios, cuando la realización de las actividades experimentales lo requería.

Al profesor Francesc Pedró, director de la sección de Políticas Educativas y TIC de la Unesco, por haber aceptado realizar el prólogo de este texto. Su visión internacional y su experiencia en el campo de la educación, en general, y de la tecnología educativa en particular, siempre nos sirven de guía.

Al Ministerio de Economía y Competitividad y a la Generalitat de Catalunya, especialmente al Programa para la Mejora y la Innovación en la Formación de Maestros, por su ayuda económica y por reconocer el trabajo del grupo de investigación ARGET, al premiarlo con el apoyo financiero de los proyectos. Sin financiación no hubiéramos podido llegar hasta aquí.

Para terminar, a la Editorial Octaedro por aceptar publicar nuestro trabajo. Es fundamental transferir los resultados de las investigaciones, y sin una buena comunicación científica, esto no es posible.

simul@B @Rget

Prólogo

En todo el mundo la formación de los docentes es vista como el requisito por excelencia para que la tecnología educativa pueda ser aprovechada como una ventana de oportunidad para la innovación pedagógica. Este libro, basado en un largo y apasionante recorrido por múltiples avenidas de investigación, es un excelente recordatorio de que el desarrollo de las competencias digitales de los docentes es uno de elementos más importantes de esta formación, pero esconde una enorme complejidad.

Históricamente, la parte más sustancial de los esfuerzos de desarrollo de las capacidades docentes, en este ámbito, se dirigió a la alfabetización y capacitación para aplicaciones pedagógicas y profesionales básicas, buscando garantizar que tantos docentes como fuera posible adquirieran las calificaciones tecnológicas más básicas para el manejo de procesadores de texto, hojas de cálculo o buscadores en internet. Hoy, la mayoría de los gobiernos han establecido o definido las competencias digitales básicas con las que todos los docentes deberían contar, ya sea por la vía de la recomendación o de la certificación formal, como ocurre, por ejemplo, con el certificado pedagógico de tecnología instaurado en Suecia, Dinamarca y los Países Bajos, cuyos parámetros siguen en constante evolución. Buena parte de estas iniciativas se han inspirado en el marco de competencias docentes publicado por la Unesco en 2009, actualizado en varias ocasiones desde entonces. Precisamente, esta necesidad de constante revisión demuestra, tal y como se hace evidente en varios capítulos de este libro, hasta qué punto la definición de las competencias digitales docentes es incompatible con el inmovilismo.

Progresivamente, el énfasis en la formación de las competencias digitales docentes se ha ido desplazando hacia las cualificaciones de

carácter intrínsecamente pedagógico, es decir, las relacionadas con las aplicaciones pedagógicas de las tecnologías. Esto incluye la capacitación para el uso curricular especializado para asignaturas concretas (uso de *software* especializado, simulaciones, participación en redes de profesores de la misma asignatura, entre otros) o para determinadas metodologías apropiadas para promover un amplio espectro de competencias no solo disciplinares, sino también transversales, como, por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos.

La mayor parte de los países desarrollados ya han superado la primera fase, y en algunos de ellos se ofrecen alternativas de formación a modo de menú a la carta, y son los mismos centros escolares los que deciden qué tipo de oferta les conviene, como es el caso de los Países Bajos. En otros países, hay un marco centralizado para la formación, como ocurre, por ejemplo, en la formación continua en Suecia o Dinamarca, y en algunos, como España, las responsabilidades relacionadas con la formación del profesorado, en esta materia, recaen en las autoridades de las comunidades autónomas.

En definitiva, esta evolución muestra que el uso efectivo de la tecnología en el aula requiere más oportunidades para que los profesores desarrollen sus competencias digitales en un marco profesional. Y esto, en la actualidad, tiene mucho menos que ver con el saber servirse de la tecnología que con cómo aplicarla a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Pero la cuestión última es si todos estos esfuerzos de formación posibilitan verdaderamente el uso efectivo de la tecnología. Por un lado, está claro que los niveles actuales de uso docente en el aula mejoran con el paso del tiempo, pero tal vez demasiado lentamente. Así, por ejemplo, en la Unión Europea las ratios de alumnos por ordenador conectado a internet se redujeron a la mitad entre los años 2006 y 2012, pero el número de docentes de enseñanza secundaria obligatoria que declaró utilizar la tecnología en el 50 % o más de sus clases no aumentó significativamente, y es difícil que alcance más del 20 % por término medio. Esta última cifra contrasta con otra mucho más espectacular: el 90 % de esos mismos profesores usa algún tipo de tecnología para preparar sus clases, de lo cual se infiere que el paradigma predominante sigue relacionando tecnología con la presentación frontal de contenidos. Esto refleja hasta qué punto la ventana de oportunidad para el cambio pedagógico que representa la tecnología solo se puede aprovechar verdaderamente si la definición de competencias digitales docentes se inscribe en un marco más amplio de competencias pedagógicas. Multitud de ejemplos, incluso a partir de experiencias en entornos digitales de aprendizaje extremadamente complejos, que se describen en las páginas siguientes en relación con la realidad virtual, así lo demuestran.

El libro nos ayuda a reflexionar también sobre si los esfuerzos llevados a cabo para un uso efectivo de la tecnología en el aula responden a las necesidades actuales de los docentes o tienen verdaderamente en cuenta el contexto real en que trabajan. La evidencia más clara de esta situación la dan los resultados del programa TALIS, también centrado en el profesorado de la secundaria inferior. Cuando a estos profesores se les pregunta en qué áreas encuentran que su desarrollo profesional no es todavía suficiente, la primera es la del tratamiento de los alumnos con necesidades educativas especiales en el aula, pero la segunda y la tercera se refieren directamente al uso pedagógico y profesional de la tecnología. Es decir, a pesar de los constantes esfuerzos de oferta formativa, lo que se ofrece o no es suficiente, o no se adapta a las necesidades y contextos reales de trabajo de los docentes. En definitiva, o las competencias digitales docentes no están bien definidas en relación con el contexto real de trabajo o, sencillamente, las oportunidades de adquirirlas y de profundizar en ellas no son suficientemente significativas.

Cómo se llega a dar salida a las necesidades de desarrollo de las competencias docentes para promover un uso pedagógico transformador de la tecnología requiere probablemente una aproximación gradual. El cambio docente no se puede concebir bajo una misma fórmula para todos, sino que es indispensable que se reconozcan cuáles son las expectativas que tienen los docentes ante estas herramientas y, de la mano de ellos mismos, establecer una ruta metodológica clara en el marco de la cual practiquen sus propias ideas, reflexionen sobre los obstáculos a los que se enfrentan y consoliden sus éxitos, lo cual da lugar a más actividades que impliquen retos constantes para mejorar continuamente.

No es fácil para ningún profesional, singularmente cuando la disponibilidad de tiempo es limitada, cambiar radicalmente las propias prácticas. Es muy posible que sea preferible empezar por familiarizarse con soluciones tecnológicas que resuelven problemas inmediatos, lo que conferirá oportunidades de descubrir qué es lo que podría venir después. Sería, en definitiva, una aproximación en círculos concéntricos, ampliando poco a poco los límites de la confortabilidad, exigiendo un poco más cada vez. Sin embargo, nada de esto será posible si no se establecen entornos de trabajo proclives al cambio. Y este libro me parece una excelente contribución a la definición de estos entornos, a partir de las evidencias generadas en algunas investigaciones punteras en este sentido.

La tecnología seguirá evolucionando, y con ella los desafíos y las oportunidades que ofrecerá a los docentes. Estoy convencido de que la lectura de este libro abrirá aún más el apetito de nuevas investigaciones que, como las que se presentan en las páginas siguientes, nos brinden

más pistas certeras acerca del papel crítico de las competencias digitales docentes en un contexto endiabladamente cambiante y cada vez más exigente con los resultados del aprendizaje. Estoy seguro de que quien lea las páginas que siguen esperará con avidez leer bien pronto los resultados de sus investigaciones ahora en curso.

FRANCESC PEDRÓ
(Unesco, París)

Introducción

En el grupo de investigación ARGET (<<http://arget-dpedago.urv.cat>>) empezamos a experimentar con entornos simulados 3D y con laboratorios virtuales en 2003 con un proyecto financiado por la Generalitat de Catalunya para la experimentación de tecnologías de banda ancha (TEL3D. *Teleformación en entornos 3D* [ref. PCA2001A]), y gracias a la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología hemos desarrollado en los últimos siete años dos proyectos consecutivos (*Simul@: Evaluación de un entorno tecnológico de simulación para el aprendizaje de competencias transversales en la universidad* [ref. EDU2013-42223-P] y *Simul@b: Laboratorio de simulaciones 3D para el desarrollo de la competencia digital docente* [ref. EDU2013-42223-P]), con los que hemos experimentado el desarrollo y evaluación de las competencias transversales (trabajo en equipo y autogestión) y la competencia digital docente (CDD) mediante el uso de un entorno simulado 3D. De manera complementaria al trabajo con mundos 3D, en la última década, también hemos desarrollado una línea de investigación que se ha concretado especialmente, en gran medida, en la mejora de la formación en CDD de los futuros docentes y del profesorado en ejercicio. Todo ello en el marco de dos proyectos financiados, también, por la Generalitat de Catalunya (*COMDID: Estratègia formativa per al desenvolupament de la competència digital docent* [ref. 2014 ARMIF 00039] y *Disseny i validació d'una estratègia per a l'avaluació i certificació de la competència digital docent* [ref. 2015 ARMIF 00035]).

Tanto la financiación como los años de experiencia nos han permitido construir un corpus de conocimiento para la mejora de la formación docente y de la optimización del uso de las tecnologías en los diferentes contextos educativos, especialmente en el de la Educación

Superior, y desde una perspectiva tanto local, la propia Universidad, como estatal (colaboración con otras universidades del territorio español) e internacional (especialmente América Latina).

El texto que presentamos es fruto de todo el trabajo de investigación y de reflexión alrededor de la implementación de los laboratorios virtuales en entornos 3D aplicados al desarrollo de la competencia digital y la CDD.

El texto consta de 14 capítulos, organizados en 4 grandes bloques:

- ▶ Conceptual
- ▶ Metodológico
- ▶ Desarrollo del proceso formativo
- ▶ Internacional

El libro termina con un capítulo sobre la importancia de la capacitación del profesorado en CDD como una de las principales herramientas de futuro para el desarrollo de la profesión docente.

Diseño de escenarios para la formación en entornos 3D

RAMON PALAU
Universitat Rovira i Virgili

JORDI MOGAS
Universitat Rovira i Virgili

SANTI DOMÍNGUEZ
Universitat Rovira i Virgili

ANNA SÁNCHEZ-CABALLÉ
Universitat Rovira i Virgili

1.1. Los escenarios de formación

El mundo de hoy se caracteriza por la globalización, tanto económica como cultural, el rápido movimiento y transformación de la información, y la necesidad de aprender a lo largo de la vida (Bauman, 2011). La sociedad de la información y el conocimiento (SIC) y las nuevas demandas derivadas de ella han incrementado el interés a nivel internacional para modificar los planes educativos y adecuarlos al nuevo contexto, de forma que ello implica una nueva concepción curricular y de los procesos de aprendizaje (Esteve, Adell y Gisbert, 2013; Mishra y Kereluik, 2011).

Uno de los aspectos que hay que tener en cuenta en este proceso de replanteamiento corresponde a los espacios educativos, ya que constituyen un eje fundamental para el desarrollo de los aprendizajes, y es el conjunto de aspectos que conforman un ambiente educativo en el cual es posible desarrollar diferentes situaciones pedagógicas (Laorden y Pérez, 2002). Tal como indica Oblinger (2006), cuando se entra en un aula no solamente se puede observar el espacio de aprendizaje, sino que también se refleja el tipo de pedagogía que se está realizando en ella. De hecho, cada vez más expertos tienen claro que el espacio donde se produce el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) es un elemento importante que tener en cuenta de cara a la efectividad de dicha tarea (Chen, 2016).

El estudio de JISC (2006) contempla el desarrollo del aula desde un punto de vista arquitectónico. Aun así, no solamente se pueden definir los espacios educativos desde un punto de vista físico, sino que es necesario tener presentes aspectos pedagógicos en él para poder hacer un uso adecuado. Por tanto, no deben constar de diferentes ambientes inconexos entre sí. Son Winkler, Scharf y Hahn (2011) quienes exponen que los espacios de aprendizaje corresponden a una interrelación entre diferentes variables que permiten la consecución de un espacio idóneo para el desarrollo de procesos de E-A, y los denominan *ambient learning*. Dichos espacios deben disponer de una buena dotación tecnológica con vistas a una mejor adecuación a la realidad actual.

Actualmente, uno de los conceptos que se está trabajando más son los llamados *espacios inteligentes de aprendizaje (smart learning environments, SLE)*, cuya concepción también requiere de una dotación tecnológica para que los estudiantes aprendan con una mayor facilidad y rapidez. Pero la tecnología no se queda ahí y va un paso más allá para la creación de espacios monitorizados que permiten regular variables como la temperatura y la calidad del aire, entre otros (Koper, 2014; Spector, 2014).

Con todo, en el momento actual en el que se encuentran tanto la sociedad como la tecnología no solamente hay que tener en cuenta los espacios de aprendizaje presenciales. Oblinger (2006) considera que tanto los espacios físicos como los virtuales pueden tener impacto en el aprendizaje promoviendo el debate, la colaboración y la exploración. Por tanto, un espacio de aprendizaje no corresponde solamente a un lugar físico específico, sino que es cualquier espacio donde se pueda establecer una relación educativa, y con ello aparecen los denominados *espacios virtuales*, que, como es de esperar, disponen de sus propias características (Ellis y Goodyear, 2016).

Se puede considerar, pues, que los espacios físicos y virtuales de aprendizaje son de interés para la investigación educativa, pero no solo eso, sino que la OCDE (2018) considera que la creación de ambientes de aprendizaje apropiados es uno de los nuevos pasos que ha de llevar a la educación deseada para el año 2030.

Si nos centramos en los que previamente hemos denominado *espacios virtuales*, es importante considerar que en los últimos años ha proliferado el uso de los que implican el uso de tecnología 3D. Dicho tipo, como consideran Esteve-González, González, Gisbert y Cela (2017), es una opción verosímil que permite, mediante una adecuada selección de estrategias didácticas, favorecer la adquisición de competencias por parte de los estudiantes. Aun así, el uso de los gráficos 3D se remonta a los años cincuenta, hecho que se detalla con más profundidad en el siguiente apartado.

1.2. Características de los escenarios de formación en entornos 3D

Entendemos los entornos 3D como aquellos que se muestran mediante gráficos por ordenador y que ofrecen una representación tridimensional, lo cual comporta poder visualizar desde distintos ángulos los objetos o realidad simulados. Los estudios sobre los gráficos 3D se remontan a los años cincuenta del siglo *xx*, con planteamientos iniciales como las bases de Casteljau (citado en Gutiérrez, 2006), o quién planteó un método para controlar la forma de las curvas que aún hoy sirve para el modelado de superficies y el control de animaciones; nos referimos a las posteriormente denominadas *curvas de Bézier*. A partir de los años setenta, la ciencia evolucionó de forma más decidida en lo referente a los gráficos 3D por ordenador, hasta la actualidad, cuando podemos tener vivencias inmersivas en mundos virtuales creados de forma digital.

Los entornos 3D son especialmente útiles para la simulación. Según Shannon y Johannes (1976), entendemos la simulación como el proceso de diseñar un modelo de un sistema real con la finalidad de realizar experiencias para poder comprender comportamientos o evaluar nuevas estrategias. Evidentemente, se trata de un procedimiento previo al uso de la tecnología, pero que, con esta, ha ganado potenciales ventajas en cuanto a su realismo y alcance, en especial el desarrollo de los gráficos 3D.

Esta simulación es especialmente útil y beneficiosa en ámbitos científicos que precisan realizar pruebas que mediante experimentaciones reales tendrían consecuencias negativas. Encontramos el ejemplo más ilustrativo en la medicina, donde la preparación de profesionales mediante simulaciones no solo evita que posibles errores cometidos resulten letales, como podría suceder con pacientes reales, sino que además tiene ventajas como un «menor estrés y mejor disposición de los alumnos a realizar ciertos procedimientos» (Corvetto *et al.*, 2013). Es cierto que existen diferentes tipos de simulación en medicina, y de entre ellos destacamos la simulación clínica basada en ordenador (Lane, Slavin y Ziv, 2001), que permite usar entornos 3D para que los aprendices puedan experimentar las reacciones de sus decisiones.

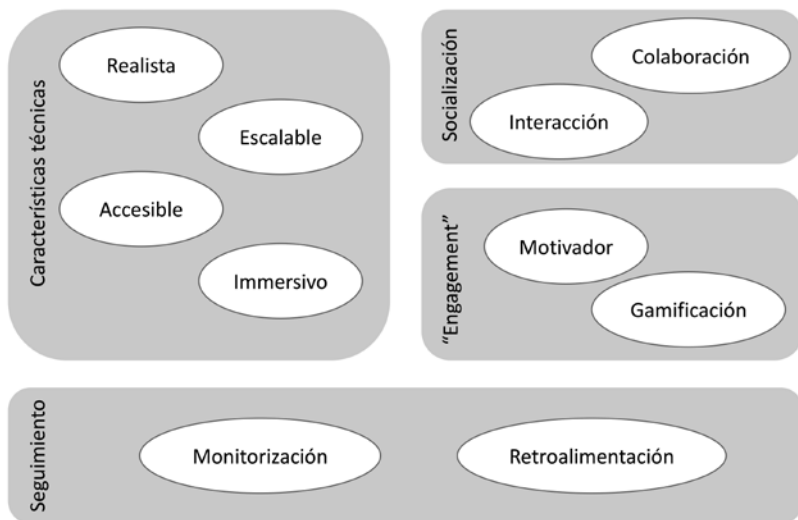
Vemos el potencial que los entornos 3D tienen en los procesos de E-A. De la misma forma, se considera que utilizarlos en la formación de futuros maestros y en su competencia digital docente puede tener un impacto positivo. Con el uso de entornos 3D se ha podido constatar que se generan nuevas estrategias metodológicas y se mejoran los procesos cognitivos de los estudiantes, ya que se produce una situación de necesidad de toma de decisiones constante a la vez que se requiere

una mejor autogestión del aprendizaje (Gisbert, Esteve, Holgado y De Oliveira, 2010).

En un escenario de formación simulado en un entorno 3D hallamos características similares a las que habría en entornos físicos, pero las particularidades propias del entorno nos hacen considerarlas de forma específica. En una revisión de la literatura podemos apreciar que diferentes autores hablan de diferentes características asociables a los escenarios representados en entornos 3D. Aunque los estudios referidos traten de contextos distintos, en todos ellos existe el denominador común del estudio de escenarios (para la formación) en entornos 3D.

En la figura 1 podemos apreciar que las características elementales identificadas se pueden clasificar en cuatro grupos en función de su tipología. Así, encontramos las características relativas a aspectos más técnicos en lo referente a los escenarios. Por otra parte, también se identifican las características que permiten considerar el entorno 3D como interactivo y social, donde los usuarios no ejercen un rol pasivo, sino que realizan acciones con el resto de usuarios. Es bastante usual, y cada vez lo es más, contemplar características referentes a la creatividad y la innovación; en este ámbito se habla especialmente de la gamificación. Por último, las características de seguimiento de los alumnos también son un eje fundamental.

Figura 1. Características agrupadas por tipología.



1.2.1. Características técnicas

Realismo	Aunque los escenarios 3D tienen la particularidad de presentar un mundo virtual que podría no asemejarse a la realidad que conocemos, y presentar escenarios de fantasía o imaginarios, muchos son los autores que defienden que para ganar efectividad en el uso de este tipo de escenarios para la formación es conveniente simular con fidelidad a la realidad que conocemos (Beaumont, SavinBaden, Conradi y Poulton, 2014; Panoutso-poulos <i>et al.</i> , 2015; Chen, 2016).
Escalabilidad	El escenario utilizado debe ser escalable en la medida en que un mayor número de usuarios no debe mermar su eficiencia.
Accesibilidad	Otro aspecto importante es que sea de fácil acceso. Aquí podemos mencionar también el <i>ease of use</i> , ya que no solo importa que el usuario tenga un primer contacto de acceso satisfactorio, sino que, además, la interfaz debe mantener el interés de modo que no haya sensación de dificultad en su manejo (Ren <i>et al.</i> , 2015).
Inmersión	<p>Un entorno 3D debe ser inmersivo, lo que significa que el usuario no sea un mero espectador consciente que visualiza un mundo distinto, sino que se hace necesaria la implicación al nivel que sienta la experiencia virtual 3D como si fuera real, asimilando el escenario como algo natural.</p> <p>Respecto a la sensación de inmersión está la sensación de presencia, que consiste en lograr que el usuario se identifique con su avatar o representación virtual como si fuera parte de sí mismo dentro del entorno (Beaumont <i>et al.</i>, 2014; Nisiotis, Beer y Uruchurtu, 2014; Chen, 2016; Loup-Escande <i>et al.</i>, 2017).</p>

1.2.2. Características de socialización

Colaboración	Es necesario que en los escenarios de entornos 3D se produzca colaboración en las acciones de los usuarios. Estos no se pueden comportar como seres aislados, sino que, como en el mundo real, estamos simulando un entorno donde la colaboración es un elemento central (Nisiotis, Beer y Uruchurtu, 2014; Martenstyaro y Rosmansyah, 2015).
Interacción	La interacción en escenarios de formación de mundos virtuales o entornos 3D se produce mediante herramientas habilitadas de tipo chat que permiten comunicarse y colaborar (Nisiotis, Beer y Uruchurtu, 2014; Martenstyaro y Rosmansyah, 2015).

1.2.3. Características de *engagement* (fidelización)

Motivación	Aunque sea una propiedad de difícil objetivación y en cierta medida inconcreta, lo cierto es que cada vez más autores reconocen que uno de los pilares elementales para conseguir que los escenarios de formación en entornos 3D tengan un impacto positivo es buscar estrategias de motivación (Karakus, Baydas, Gunay, Coban y Goktas, 2016).
Gamificación	También llamada <i>ludificación</i> , es otra característica que se ha de considerar en los escenarios de formación, también virtuales (Martestyaro y Rosmansyah, 2015; Panoutsopoulos <i>et al.</i> , 2015; Loup-Escande <i>et al.</i> , 2017).

1.2.4 Características de seguimiento

Monitorización	Una de las principales ventajas de la tecnología es permitir hacer un seguimiento o <i>tracking</i> personalizado de cada uno de los usuarios/alumnos. Gracias a esta técnica podemos atender las necesidades específicas de cada individuo (Beaumont <i>et al.</i> , 2014; Karakus <i>et al.</i> , 2016).
Retroalimentación	Para un buen aprovechamiento de los escenarios de formación en los entornos 3D, es necesario que los alumnos reciban una retroacción de sus actividades. Sin mecanismos de respuesta que los orienten no podríamos hablar de entornos apropiados (Karakus <i>et al.</i> , 2016).

1.3. Consideraciones para el diseño de escenarios de formación en entornos 3D

Con el avance en la tecnología en los últimos años han surgido nuevas formas de E-A. El proceso de aprendizaje es una tarea, en muchos casos, ardua y compleja para los estudiantes, ya que requiere de un esfuerzo, y por eso este proceso ha de ser actualizado, repensado y mejorado.

Uno de los ejes de las nuevas metodologías de E-A está en la motivación de los estudiantes. Cada vez resulta más complejo, en entornos de países desarrollados, pretender que los estudiantes estén motivados *per se*, especialmente en etapas obligatorias, pero no únicamente en estas. Por ello, el diseño de procesos de E-A y de escenarios de formación debe tener muy en cuenta cómo van a motivar al estudiante. Esta motivación puede venir por diferentes canales. Por un lado, el tipo de contenidos; por otro, las actividades, y finalmente el propio escenario o los materia-

les. En este capítulo lo abordamos desde el punto de vista del escenario. La tecnología 3D combina la motivación extra de estos entornos con el proceso de E-A. A medida que la tecnología avanza, surgen nuevas tecnologías que permiten y permitirán nuevas formas de aprendizaje.

Los escenarios basados en tecnología 3D proporcionan experiencias de aprendizaje diseñadas para aprender. A partir de concepciones constructivas, los procesos de E-A en entornos virtuales 3D pueden ser diseñados con facilidad y de modo que permitan aprender a partir de los objetos y los espacios.

Pantelidis (1995) expone los siguientes motivos para usar la realidad virtual (RV) en la educación:

- ▶ La RV proporciona nuevas formas y métodos de visualización, al recurrir a fortalezas de representaciones visuales, y un método alternativo para la presentación de material. En algunos casos, la RV puede ilustrar con mayor precisión que otros medios algunas características, procesos, etc., al permitir un acercamiento extremo, el examen de un objeto, la observación desde una gran distancia y la observación y el examen de áreas y eventos no disponibles por otros medios.
- ▶ La RV motiva a los estudiantes. Requiere interacción y estimula la actividad y la participación, en lugar de pasividad. Algunos tipos de RV, por ejemplo, la colaborativa que facilita el ingreso de texto en mundos virtuales, alientan o exigen colaboración y proporcionan un ambiente social.
- ▶ La RV permite al alumno avanzar a través de una experiencia, durante un amplio período de tiempo no fijado por un horario de clases regular, a su propio ritmo. Permite a los discapacitados participar en un experimento o entorno de aprendizaje, cuando ellos no pueden hacerlo de otra manera. Trasciende las barreras del lenguaje. La RV con acceso a texto proporciona igualdad de oportunidades para comunicarse con estudiantes de otras culturas y permite al estudiante asumir el papel de una persona en diferentes culturas.

Las interfaces de usuario para herramientas de enseñanza son cada vez más intuitivas. Esto permite y ayuda a una mejor adquisición del aprendizaje y a adaptarse mejor a las necesidades individuales de los estudiantes (De Freitas y Newmann, 2009). Asimismo, ayudan a fomentar una mayor autonomía del alumno, a tener más protagonismo mediante el control del sistema y el desarrollo de contenido. Esto está impulsando una mayor aceptación de una gama de herramientas interactivas y participativas que incluyen *software* social, modelado 3D, juegos serios y aplicaciones de mundos virtuales (De Freitas y Jarvis, 2006).

Como resultado de esta proliferación de herramientas inmersivas y sociales, surgen nuevos desafíos para los docentes que tendrán amplias implicaciones sobre la planificación, estructura y contenido de los procesos de E-A.

Esta tendencia está llevando a varios cambios:

- ▶ Nuevos espacios de E-A
- ▶ Nuevas formas de acceso a los contenidos
- ▶ E-A 24/365
- ▶ E-A desde cualquier sitio
- ▶ Nuevo rol para el docente
- ▶ Nuevo rol para el discente
- ▶ Empoderamiento de los estudiantes
- ▶ Más motivación del alumno
- ▶ Posibilidad de que el estudiante tenga un aprendizaje más completo, profundo y funcional a partir de la reflexión sobre este
- ▶ Aprendizaje colaborativo
- ▶ Construcción colaborativa del conocimiento
- ▶ Comunicación entre los miembros del grupo con diferentes modalidades: oral, textual, vídeo...

Las principales ventajas con experiencias de aprendizaje más inmersivas en entornos 3D permiten al alumnado incluir el potencial de proporcionar mejores simulaciones de contextos de la vida real, lo cual promueve un mejor aprendizaje.

Debido a la inmediatez y al atractivo del aprendizaje en mundos inmersivos y de las simulaciones, en la formación está surgiendo una nueva consideración sobre cómo aprendemos, dónde aprendemos, qué aprendemos y cuándo aprendemos. El qué, el cómo, el cuándo y el dónde de los procesos de E-A se están repensando y reinventando gracias a todas estas nuevas posibilidades.

La planificación didáctica del uso de entornos 3D tiene implicaciones. Habrá que organizar las sesiones de aprendizaje desde otro punto de vista. Para ello recomendamos reconsiderar las siguientes variables:

- ▶ El tiempo de cada actividad: seguramente requerirán más tiempo, sobre todo al principio.
- ▶ Los objetivos: debemos pensar que los objetivos podrán desarrollarse a lo largo de varias actividades de forma más transversal. En este nuevo enfoque, los objetivos de aprendizaje pasan a ser una parte vital del engranaje. Según Squire (2006), estos objetivos deben ser intrínsecamente motivadores, lo que pasa por proponer retos: estos han de ser estimulantes y alcanzables a través de la demostración de habilidades y conocimientos específicos; han de tener un buen

storytelling; el estudiante tiene que ser el protagonista; sus escenarios deben tener en cuenta los niveles, y ha de haber herramientas y recursos disponibles.

- ▶ Los contenidos: debemos pensar en formas constructivistas de acceso y adquisición a los contenidos.
- ▶ La evaluación de las actividades y del grado de adquisición de los objetivos debe enfocarse desde planteamientos nuevos y más innovadores. Una evaluación tradicional no encajará y puede provocar resultados erróneos e insatisfactorios.
- ▶ La relación entre los objetivos de aprendizaje, las actividades y los resultados ha de estar muy bien vertebrada.

Estas variables del proceso didáctico que hay que reconsiderar no significan directamente que la función docente vaya a desaparecer, ni mucho menos. Únicamente variará. Debe adaptarse a un nuevo modelo. Su nuevo rol es de propuesta de objetivos, diseño de los procesos de E-A, soporte y evaluación.

Para finalizar este capítulo, planteamos cuestiones que conviene tener en cuenta y oportunidades que nos ofrecen los entornos 3D para el desarrollo de entornos de formación.

Son cuestiones sobre las cuales pensar antes de empezar, que nos han de ayudar a planear mejor el proceso de diseño e implementación de un entorno 3D:

- ▶ Los entornos 3D son una tecnología compleja que requiere:
 - Altos requisitos de ancho de banda
 - Altos requerimientos de *hardware*
 - Sistemas operativos o visualizadores específicos
 - Equipos y dispositivos actuales
- ▶ La concentración de los estudiantes:
 - Pueden generar distracciones en algunos alumnos.
 - Puede haber potenciales distracciones provenientes de otras aplicaciones del equipo (como las redes sociales...).
- ▶ Altos costes:
 - Coste del entorno 3D: pago de la licencia o, en el caso de los *open source*, el coste de instalación.
 - Coste de servidor: se requieren servidores con altas prestaciones y, en algunos casos, que den este servicio en exclusiva.
 - Coste de mantenimiento: estos entornos deben tener un servicio de soporte 24/7.
 - Coste de los dispositivos y equipos de los usuarios.
- ▶ La formación y competencia de los docentes a la hora de utilizarlos:
 - Formación técnica
 - Formación didáctica

- ▶ Tiempo:
 - Inicialmente hay que dedicar un tiempo a conocer el funcionamiento del entorno.
 - En muchos casos los estudiantes tienen la percepción de que podrían hacer la misma tarea fuera del entorno y con menos tiempo.

Los entornos 3D para la formación son una fuente de nuevas oportunidades para los procesos de E-A. Entre las oportunidades, destacan las que siguen:

- ▶ Son intuitivos y atractivos para los estudiantes. Esto proporciona una motivación adicional extra.
- ▶ Una vez el entorno está en funcionamiento, podría dar servicio a gran cantidad de estudiantes.
- ▶ Los estudiantes pueden tener experiencias muy realistas sin salir del aula.
- ▶ Pueden ser usados como complemento o como entorno virtual de E-A.
- ▶ Permiten el trabajo colaborativo con miembros del mismo grupo o de otros grupos.
- ▶ Permiten la multimodalidad: texto, audio, vídeo, imágenes...

1.4. Bibliografía

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas (EE. UU.): The New Media Consortium.
- Bauman, Z. (2011). *La cultura en el mundo de la modernidad líquida*. Malden (EE. UU.): Polity.
- Beaumont, C., Savin-Baden, M., Conradi, E. y Poulton, T. (2014). «Evaluating a Second Life Problem-Based Learning (PBL) demonstrator project: What can we learn?». *Interactive Learning Environments*, 22(1): 117.
- Chen, J. C. (2016). «The crossroads of English language learners, task-based instruction, and 3D multi-user virtual learning in Second Life». *Computers & Education*, 102: 152-171.
- Corvetto, M., Pía-Bravo, M., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C., Varas, J. y Dagnino, J. (2013). «Simulación en educación médica: una sinopsis». *Revista médica de Chile*, 141: 70-79.
- De Freitas, S. y Jarvis, S. (2006). «A framework for developing serious games to meet learner needs». *The Interservice/Industry Training, Simulation & Education Conference (I/ITSEC)*, 4-7 (diciembre), Orlando (Florida, EE. UU.).

- De Freitas, S. y Neumann, T. (2009). «The use of “exploratory learning” for supporting immersive learning in virtual environments». *Computers & Education*, 52(2): 343-352.
- Ellis, R. A. y Goodyear, P. (2016). «Models of learning space: integrating research on space, place and learning in higher education». *Educar*, 4: 149-191.
- Esteve, F., Adell, J. y Gisbert, M. (2013). «El laberinto de las competencias clave y sus implicaciones en la educación del siglo XXI». *II Congreso Internacional multidisciplinar de investigación educativa (CIMIE 2013)*.
- Esteve-González, V., González, J., Gisbert, M. y Cela, J. M. (2017). «La presencia social en entornos virtuales 3D: reflexiones a partir de una experiencia en la Universidad». *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, 50: 137-146.
- Gisbert, M., Esteve, V., Holgado, J. y de Oliveira, J. M. (2010). «Las simulaciones 3D en entornos tecnológicos. Un análisis conceptual para su uso educativo». Congreso Internacional EDUTECH 2010: E-Learning 2.0: Enseñar y aprender en la Sociedad del Conocimiento. 1-12.
- Gutiérrez, J. (2006). Técnicas de animación en 3D y efectos especiales. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- JISC (2006). «Designing Spaces for Effective Learning: A guide to 21st century space design». *JISC*, 1-36.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas (EE. UU.): The New Media Consortium.
- Karakus, T., Baydas, O., Gunay, F., Coban, M. y Goktas, Y. (2016). «Orchestrating learning during implementation of a 3D virtual world». *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 22(4): 303-320.
- Koper, R. (2014). «Conditions for effective smart learning environments». *Smart Learning Environments*, 1(1): 5.
- Lane, J., Slavin, S. y Ziv, A. (2001). «Simulation in medical education: A review». *Simulation & Gaming*, 32(3): 297-314.
- Laorden, C. y Pérez C. (2002). «El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado». *Pulso*, 25, 133-146.
- Loup-Escande, E., Jamet, E., Ragot, M., Erhel, S. y Michinov, N. (2017). «Effects of Stereoscopic Display on Learning and User Experience in an Educational Virtual Environment». *International Journal of Human-Computer Interaction*, 33(2): 115-122.
- Martenstyaro, R. y Rosmansyah, Y. (2015). «A Framework for Designing Survey Training based on 3D Virtual Learning Environment Using SLOODLE». *2015 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*.
- Mishra, P. y Kereluik, K. (2011). *What 21st century learning? A review and a synthesis*. SITE Conference, 2011. Nashville, Tennessee (EE. UU).

- Nisiotis, L., Beer, M. y Uruchurtu, E. (2014). «The evaluation of SHU3DED cyber campus – A pilot study». *Proceedings - IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2014*, 688-690.
- Oblinger, D. G. (2006). *Learning Spaces*. Boulder (EE. UU.): EDUCAUSE.
- OCDE (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. París: Directorate for Education and Skills-OECD.
- Panoutsopoulos, H., Pavlides, G., Markantonatou, S., Economou, V., Myrirlaki, S., Papastamatiou, N. y Kotsanis, I. (2015). «“Create It” – “Share It” – “Game It”: The Case of a Web-Based Digital Platform for Creating, Sharing and Delivering Gamified Educational Scenarios». *Edulearn15: 7th International Conference on Education and New Learning Technologies* (julio), 4917-4927.
- Pantelidis, V. S. (1995). «Reasons to use virtual reality in education». *VR in the Schools*, 1(1): 9.
- Ren, S., McKenzie, F. D., Chaturvedi, S. K., Prabhakaran, R., Yoon, J., Katsiouloudis, P. J. y Garcia, H. (2015). «Design and comparison of immersive interactive learning and instructional techniques for 3D virtual laboratories». *Presence*, 24(2): 93-112.
- Shannon, R. y Johannes, J. D. (1976). «Systems simulation: the art and science». *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 6(10): 723-724.
- Spector, J. M. (2014). «Conceptualizing the emerging field of smart learning environments». *Smart Learning Environments*, 1(1): 2.
- Squire, K. (2006). «From content to context: Videogames as designed experience». *Educational researcher*, 35(8): 19-29.
- Winkler, T., Scharf, F. y Hahn, C. (2011). *Ambient learning spaces. Education in a Technological World: Communicating Current and Emerging Research and Technological Efforts*, 56-67.

Sobre los editores

Mercè Gisbert Cervera es doctora en Ciencias de la Educación. Catedrática de Tecnología Educativa del Departamento de Pedagogía de la Universidad Rovira i Virgili. Coordina el doctorado interuniversitario en Tecnología Educativa (en la URV) y el grupo de investigación ARGET, que está equipado con un laboratorio, L@TE: Laboratorio de Aplicaciones de la Tecnología en la Educación. Ha co-coordinado el proyecto UCatx-MOOCs Catalunya. Líder de proyectos de investigación e innovación relacionados con CDD, como *Simul@b: Evaluación de un entorno tecnológico de simulación 3D para el desarrollo de la CDD*. Actualmente coordina el grupo de trabajo que define la estrategia de formación y certificación de la CDD para Cataluña (España). Ha sido miembro del Consejo Escolar de Cataluña y es miembro del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes de Cataluña.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8330-1495>

Vanessa Esteve-González es doctora en Tecnología Educativa, máster en Tecnología Educativa: e-Learning y Gestión del Conocimiento e Ingeniera técnica en Informática de Gestión por la Universidad Rovira i Virgili (URV). Investigadora y técnica del grupo ARGET, Applied Research Group in Education and Technology (ref. 2017SGR1682). Las principales líneas temáticas de investigación en las que trabaja son la competencia digital, los entornos virtuales de aprendizaje 3D, robótica educativa y educación STEAM.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5909-1099>

José Luis Lázaro Cantabrana es doctor en Tecnología Educativa, máster en tecnología educativa, pedagogo y maestro. Coordina el Máster Interuniversitario en Tecnología Educativa: e-Learning y Gestión del Conocimiento de la Universidad Rovira i Virgili (URV). Investigador del Applied Research Group in Education and Technology, reconocido por la Generalitat de Catalunya desde 2009 (ref. 2017SGR1682). Las principales líneas temáticas de investigación en las que trabaja son la competencia digital, la competencia digital docente, la inclusión digital y la formación de docentes. Es profesor en los grados de Educación y Pedagogía de la URV.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9689-603X>

Índice

Agradecimientos	9
Prólogo	11
Introducción	15
1. Diseño de escenarios para la formación en entornos 3D	17
1.1. Los escenarios de formación	17
1.2. Características de los escenarios de formación en entornos 3D	19
1.2.1. Características técnicas	21
1.2.2. Características de socialización	21
1.2.3. Características de <i>engagement</i> (fidelización)	22
1.2.4. Características de seguimiento	22
1.3. Consideraciones para el diseño de escenarios de formación en entornos 3D	22
1.4. Bibliografía	26
2. Laboratorios virtuales en entornos 3D para la formación en competencias	29
2.1. ¿Qué son los laboratorios virtuales?	30
2.2. El valor añadido de diseñar laboratorios virtuales en entornos 3D	32
2.3. Enseñar y aprender en un entorno de simulación 3D en la Educación Superior	33
2.4. La formación por competencias en entornos simulados 3D: desarrollo y evaluación	35
2.5. Bibliografía	39
3. La competencia digital de los estudiantes universitarios	43
3.1. Introducción	43
3.2. La sociedad del conocimiento y la ciudadanía digital	44
3.3. La competencia digital de la ciudadanía	45
3.4. La competencia digital del alumnado	49
3.5. Conclusión	53
3.6. Bibliografía	55

4. La competencia digital docente: definición y formación del profesorado	59
4.1. Marco conceptual de la competencia digital docente	59
4.2. Estándares para la formación y la certificación de la competencia digital docente	62
4.3. Modelos para desplegar en la práctica la competencia digital docente.	65
4.3.1. Modelo TPACK.	66
4.3.2. STEAM	68
4.3.3. Los <i>makerspaces</i>	68
4.3.4. Modelo de competencia docente holística para el mundo digital.	69
4.4. Implicaciones en la formación inicial y permanente del profesorado	70
4.5. Una experiencia de formación entre la Universidad y el centro de trabajo	72
4.6. Bibliografía	74
5. DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa	79
5.1. Introducción	79
5.2. Conceptualización	80
5.3. ¿Por qué es el DBR una metodología adecuada para la educación del futuro?	81
5.3.1. La naturaleza del contenido.	82
5.3.2. El planteamiento de la investigación	82
5.3.3. La constitución y dinámica del equipo de investigación	83
5.3.4. El proceso de investigación	83
5.3.5. Los métodos y estrategias de recogida y análisis de la información.	84
5.3.6. Los criterios de validez que guían el proceso	84
5.3.7. La concepción de las conclusiones	85
5.4. ¿Cómo se concreta el DBR en la investigación en tecnología educativa?.	86
5.5. ¿Cómo se ha proyectado la metodología DBR en el proyecto <i>Simul@b</i> ?.	87
5.6. Reflexiones finales	89
5.7. Bibliografía	90
6. La formación del profesorado: la gamificación como estrategia metodológica.	93
6.1. La formación por competencias para la profesionalización docente	93

6.2. Tendencias emergentes en la formación inicial del profesorado	96
6.3. Innovación metodológica en la formación inicial y permanente del profesorado	98
6.4. Estrategias de aprendizaje activo en la formación del profesorado: la gamificación	101
6.5. Bibliografía	103
7. Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D	109
7.1. Introducción al experimento del proyecto <i>Simul@b</i>	109
7.2. Formación en competencias docentes y entornos virtuales de simulación 3D	110
7.3. Contexto y fases del proyecto <i>Simul@b</i>	112
7.4. El diseño teórico de la propuesta didáctica para un entorno 3D	113
7.4.1. Priorización y selección de indicadores de evaluación de la CDD	115
7.4.2. Metodología didáctica: aprendizaje basado en proyectos ..	117
7.4.3. Descripción de las actividades de E-A	118
7.5. Conclusiones	121
7.6. Bibliografía	122
8. La evaluación de actividades de aprendizaje ludificadas en entornos virtuales 3D	125
8.1. Introducción	125
8.2. ¿Qué es evaluar en entornos virtuales 3D en Educación Superior?	126
8.3. Qué y cómo evaluar mediante la ludificación en entornos virtuales 3D	129
8.3.1. Evaluación del diseño	130
8.3.2. Evaluación de los resultados de aprendizaje	132
8.4. Una evaluación integradora	135
8.5. Bibliografía	136
9. La comunicación en entornos de simulación 3D	139
9.1. El lenguaje como semiótica social	139
9.2. Construcción de una posición pedagógica de sujeto e interacción avatar-a-avatar	143
9.3. La realidad constituida a través del discurso	145
9.4. Competencia comunicativa y participación en entornos de aprendizaje 3D	146
9.5. La elaboración de diseños pedagógicos en entornos 3D	149
9.6. Bibliografía	150

10. Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio	153
10.1. Introducción	153
10.2. El aprendizaje-servicio en la Universidad para la profesionalización docente	155
10.2.1. Aprendizaje-servicio en la formación inicial de docentes	155
10.2.2. Aprendizaje-servicio y currículum	156
10.3. Una experiencia de aprendizaje-servicio con estudiantes del Grado de Educación	159
10.3.1. Contextualización	159
10.3.2. Objetivos de la experiencia	161
10.3.3. Procedimiento	161
10.3.4. Datos generales de la experiencia aprendizaje-servicio	164
10.4. Conclusiones	165
10.5. Bibliografía	166
11. La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente	169
11.1. El reto de la evaluación de la competencia digital y de la digital docente	169
11.2. Momentos y propósitos para la evaluación de las competencias digitales	170
11.3. La evaluación de la competencia docente	171
11.3.1. Evaluación diagnóstica de la competencia digital: INCOTIC 2.0	172
11.3.2. Evaluación de la alfabetización informacional	173
11.4. La evaluación de la competencia digital docente	175
11.4.1. Marco de referencia europeo, español y catalán	176
11.4.2. Evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: COMDID	177
11.4.3. El reto de la evaluación de la competencia digital docente	177
11.5. Conclusión	179
11.6. Bibliografía	179
12. La competencia digital docente: una perspectiva desde América Latina	183
12.1. Introducción	183
12.2. Las TIC en los sistemas educativos en América Latina	184
12.3. La competencia digital docente en América Latina	187
12.3.1. Competencias TIC docentes	188

12.3.2. Competencias TIC para el desarrollo profesional docente	190
12.4. La competencia digital docente en la formación inicial	192
12.4.1. Modelos de inserción de TIC en FID en Chile y Uruguay	193
12.4.2. Cómo medir el nivel de competencia digital en FID: caso de Chile y Uruguay	195
12.5. Conclusiones	196
12.6. Bibliografía	196
13. La competencia digital de los estudiantes universitarios en Latinoamérica	199
13.1. Introducción	199
13.2. Acceso y usos de las tecnologías digitales en Latinoamérica.	200
13.3. La competencia digital de estudiantes latinoamericanos	208
13.3.1. Introducción.	208
13.3.2. Las universidades latinoamericanas y la competencia digital de estudiantes	209
13.3.3. Desafío: virtualización de la Academia.	211
13.4. Reflexiones finales	212
13.5. Bibliografía	213
14. La capacitación en competencia digital docente del profesorado	217
14.1. Introducción.	217
14.2. La necesidad de formación en competencia digital docente	218
14.3. Formación inicial del profesorado en competencia digital docente.	222
14.3.1. Profesorado de Secundaria.	225
14.3.2. Formación del profesorado universitario	226
14.4. Formación continua del profesorado para la competencia digital.	227
14.4.1. Formación institucional para la competencia digital	228
14.4.2. El portafolio digital para la competencia digital docente en España	228
14.4.3. Otros actores en la capacitación digital del profesorado	229
14.5. A modo de conclusión.	230
14.6. Bibliografía	231
Sobre los editores	235

