

An abstract graphic consisting of a network of black lines connecting various black dots. The lines form a complex, interconnected web of polygons, primarily triangles and quadrilaterals. The background is a gradient of blue and purple, with a vertical white line running through the center. The text is overlaid on the right side of the graphic.

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

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. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN (papel): 978-84-17219-88-8

ISBN (epub): 978-84-17219-89-5

Diseño y producción: Ediciones Octaedro

Sumario

Agradecimientos

Prólogo

Francesc Pedró

Introducción

1. Diseño de escenarios para la formación en entornos 3D
Ramon Palau, Jordi Mogas, Santi Domínguez, Anna Sánchez-Caballé
2. Laboratorios virtuales en entornos 3D para la formación en competencias
Mercè Gisbert, Vanessa Esteve-González, Francesc M. Esteve Mon
3. La competencia digital de los estudiantes universitarios
Anna Sánchez-Caballé, Virginia Larraz Rada, Juan González-Martínez
4. La competencia digital docente: definición y formación del profesorado
Xavier Carrera, Jordi Coiduras, José Luis Lázaro, Fina Pérez
5. DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa
Francesc M. Esteve Mon, José M.ª Cela-Ranilla, Bárbara de Benito Crosetti
6. La formación del profesorado: la gamificación como estrategia metodológica
Mar Gutiérrez-Colón Plana, Mercè Gisbert Cervera, Mar Camacho Martí, Anca Daniela Frumuselu
7. Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D
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
Xavier Carrera, Jordi Coiduras, Luís Marqués, Tania Molero-Aranda
9. La comunicación en entornos de simulación 3D
Janaina Minelli de Oliveira, Vanessa Esteve-González
10. Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio
Josep Holgado Garcia, Mònica Sanromà Giménez, Beatriz Lores Gómez
11. La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente
Virginia Larraz Rada, Juan Francisco Álvarez Herrero, Cinta Espuny Vidal, Juan González-Martínez
12. La competencia digital docente: una perspectiva desde América Latina
Juan Silva, María Julia Morales, Ana Rivoir, Alicia Onetto
13. La competencia digital de los estudiantes universitarios en Latinoamérica
Patricia Henríquez, Kathya Orostiga
14. La capacitación en competencia digital docente del profesorado
M. Paz Prendes Espinosa, Isabel Gutiérrez Porlán, Linda Castañeda Quintero

Sobre los editores

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

Francesc Pedró
(Unesco, París)

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.

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@a: 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.

1

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 enviroments, 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.

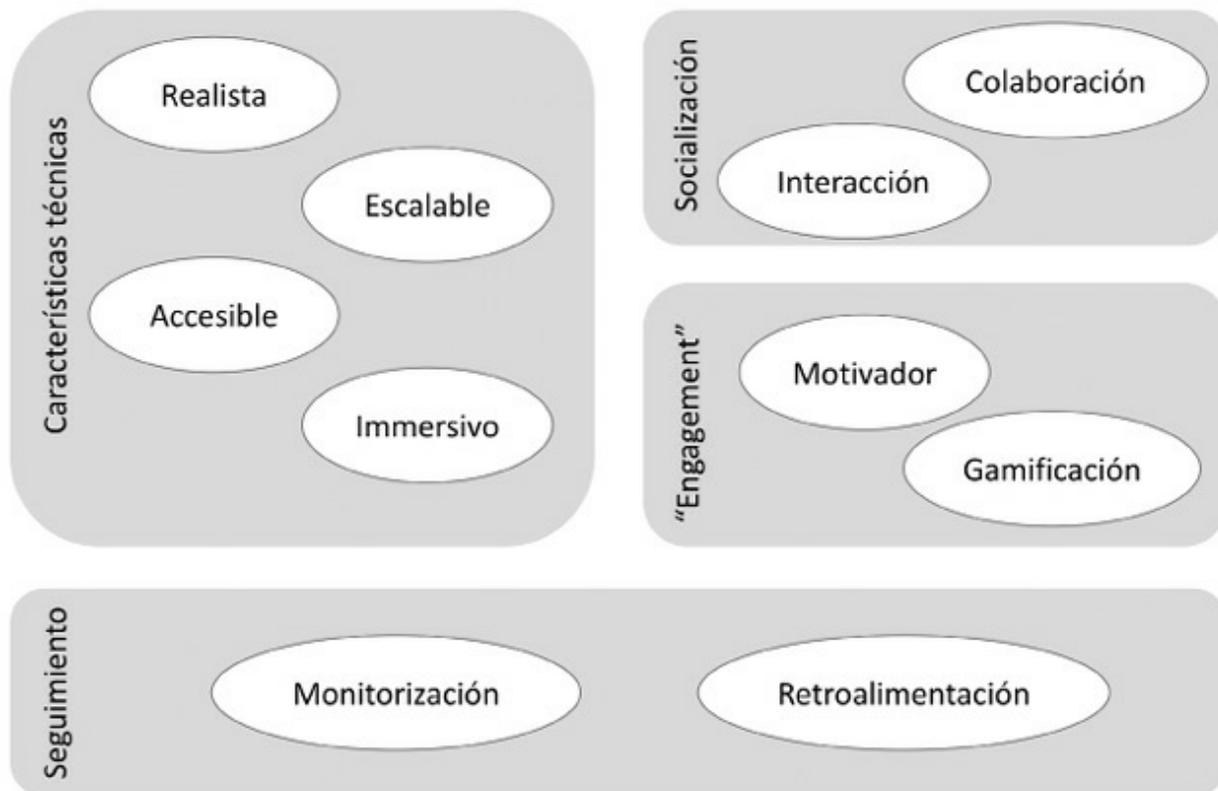
Esta simulación es especialmente útil y beneficiosa en ámbitos científicos que precisan realizar pruebas que mediante experimentaciones reales tendrían consecuencias negativas. Encontramos el ejemplo más ilustrativo en la medicina, donde la preparación de profesionales mediante simulaciones no solo evita 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; Panoutsopoulos et al., 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 ease of use, 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 et al., 2015).
Inmersión	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. 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 et al., 2014; Nisiotis, Beer y Uruchurtu, 2014; Chen, 2016; Loup-Escande et al., 2017).

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; Martenstyaró 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; Martenstyaró 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 ludificación, es otra característica que se ha de considerar en los escenarios de formación, también virtuales (Martenstyro y Rosmansyah, 2015; Panoutsopoulos et al., 2015; Loup-Escande et al., 2017).
--------------	--

1.2.4 Características de seguimiento

Monitorización	Una de las principales ventajas de la tecnología es permitir hacer un seguimiento o tracking personalizado de cada uno de los usuarios/alumnos. Gracias a esta técnica podemos atender las necesidades específicas de cada individuo (Beaumont et al., 2014; Karakus et al., 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 et al., 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 materiales. 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., Mysirlaki, 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., Katsioloudis, 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.

2

Laboratorios virtuales en entornos 3D para la formación en competencias

Mercè Gisbert

Universitat Rovira i Virgili

Vanessa Esteve-González

Universitat Rovira i Virgili

Francesc M. Esteve Mon

Universitat Jaume I

El profesor Bates (2015) hace en su libro *Teaching in a Digital Age* una interesante distinción entre conocimiento académico y conocimiento aplicado, a la vez que destaca que esta distinción es la que necesita la educación de la era digital para seguir avanzando. Esta perspectiva supera la visión clásica del conocimiento básico y aplicado, que es importante, pero también lo son la competencia digital, las habilidades asociadas al aprendizaje a lo largo de la vida y las actitudes, la ética y el comportamiento social en un contexto digital. Esta es, desde nuestro punto de vista, la principal justificación del uso de los laboratorios virtuales como espacios donde recrear escenarios reales para poder desarrollar todos estos aspectos, considerando que los estudiantes universitarios son ya ciudadanos digitales y, en particular, futuros docentes en un contexto educativo digital.

No es suficiente con que el profesor garantice el acceso al conocimiento, facilite instrumentos para acceder a la información y proporcione herramientas para construir conocimiento, sino que debe preparar a sus estudiantes para que sean capaces de tener una actitud proactiva, más que reactiva, en su proceso de aprendizaje, o, dicho de otro modo, para que asuman la responsabilidad de convertir el proceso de aprender en un reto constante, y a la vez debe facilitarles escenarios formativos, analógicos y digitales que requieran un continuo proceso de toma de decisiones y una orientación activa de manera permanente (Bates, 2015). Los estudiantes en general, y los estudiantes universitarios en particular, necesitan escenarios en los que tengan que aplicar conocimientos como si de un entorno profesional, a veces también personal, se tratara. No basta con la escucha activa, sino que necesitan poder pasar a la acción, aunque sea de manera simulada. Convertir el proceso de aprendizaje en una continua toma de decisiones provoca que el aprender se transforme en una verdadera responsabilidad más allá de un proceso memorístico, a la vez que se transforma en un reto continuo la aplicación de todos los contenidos, no de manera parcelada sino desde una perspectiva interdisciplinar y multidisciplinar, y de manera colectiva más que individual.

El contenido con el que trabajamos en los procesos de formación en sí no es algo

estático, sino que debemos considerarlo como algo dinámico, y más si tenemos en cuenta el efecto que sobre los contenidos ha ejercido la red Internet desde su aparición, si bien es evidente que está en continua discusión y revisión. Esto es algo que no pasaba antes de que la red se convirtiera en una de las herramientas principales del proceso de E-A en la Educación Superior. El hecho de que cada uno de nosotros, profesores, estudiantes y la propia institución, podamos acceder con la misma facilidad a los contenidos virtuales y que seamos a la vez productores y consumidores de información y de conocimiento ha variado las reglas del proceso educativo y favorece la necesidad de redefinir tanto los escenarios y los contextos como las herramientas que debemos desarrollar y aplicar no solo para acceder a los contenidos, sino también para garantizar el proceso de aprendizaje.

2.1. ¿Qué son los laboratorios virtuales?

Los laboratorios virtuales deben su aparición a la necesidad de reproducir, de manera artificial o simulada, situaciones, escenarios o procesos complejos y peligrosos, para conseguir más eficiencia en el aprendizaje a la vez que ahorrar costes, puesto que se evitaba tener que diseñar y desarrollar los laboratorios «reales». Pero no siempre tenemos evidencias de cuán eficientes son estos laboratorios. Como dice Wolf (2010), el verdadero reto es poder demostrar cuán efectivos son en términos de aprendizaje de los estudiantes.

Los laboratorios virtuales pueden constituir un excelente espacio de trabajo en el que se puede colaborar a distancia, experimentar, investigar o llevar a cabo cualquier otra actividad creativa que pueda generar buenos resultados en términos de aprendizaje, usando las tecnologías. A la vez constituyen una alternativa viable aplicable al desarrollo de la capacitación de profesionales en diferentes campos (Oliveira *et al.*, 2018).

Aunque, como acabamos de mencionar, son aplicables a todos los ámbitos del conocimiento, este tipo de laboratorios se han utilizado mucho más para la experimentación y la simulación en los ámbitos del conocimiento científico-tecnológico (Dalgarno, Bishop, Adlong, y Bedgood, 2009; Le Xu, Dijiang Huang y Wei-Tek Tsai, 2014; Stankova, Dyachenko y Tibilova, 2018) que en los de ciencias humanas y sociales (Oliveira *et al.*, 2018), y existen muy pocas experiencias de uso de este tipo de estrategias para la formación inicial y permanente del profesorado. Las experiencias que encontramos en este sentido tienen que ver con la docencia de una materia concreta más que con el desarrollo e innovación de planes de formación docente (Reisoğlu *et al.*, 2017).

Estamos de acuerdo con Le Xu, Dijiang Huang y Wei-Tek Tsai (2014) en que la existencia de este tipo de laboratorios casi siempre requiere un considerable esfuerzo de diseño y configuración, y no siempre tenemos la posibilidad de reconfigurar y de garantizar el nivel adecuado de flexibilidad y escalabilidad en función del perfil de los usuarios. Aún no existen herramientas para el diseño y desarrollo que no requieran una

intervención tecnológica por parte de especialistas. Esta es una de las principales barreras con las que nos hemos encontrado durante el desarrollo de los proyectos *Simul@* (ref. EDU2013-42223-P) y *Simul@b* (ref. EDU2013-42223-P).

Este tipo de laboratorios se diseñan e implementan para poder mejorar la formación de los estudiantes aproximándolos a situaciones y sistemas reales de una manera simplificada, a veces, y mucho más próxima que los planteamientos teóricos. Constituyen una herramienta tecnológica que puede utilizarse de forma colaborativa y distribuida geográficamente (Wolf, 2010).

Los estudiantes presenciales valoran positivamente este tipo de laboratorios, ya que a menudo constituyen una herramienta para familiarizarse con una realidad o, incluso, con el laboratorio presencial, pero no siempre son utilizados y valorados positivamente por los estudiantes virtuales, según evidencian Dalgarno *et al.* (2009). En la experiencia que presentan, ellos justifican esta situación porque su uso no formaba parte del proceso de evaluación y no se vieron «obligados» a usarlo.

Nuestra experiencia, tanto en el caso de *Simul@* (Cela-Ranilla, Esteve-González, Marqués-Molíes, Gisbert-Cervera y Arias-Barranco, 2011) como de *Simul@b* (Lázaro, Esteve, Sanromá y Gisbert, 2016) se basó en el uso del laboratorio virtual como actividad de aprendizaje de una o varias asignaturas de los estudios del Grado en Educación. Por esta razón, su utilización ha formado parte del proceso de evaluación de cada una de las materias. Este hecho ha favorecido tanto su uso en el proceso de aprendizaje de los estudiantes como la necesidad de introducir una herramienta de estas características en el diseño instruccional del profesorado. Los estudiantes valoran positivamente este tipo de experiencias, el uso de estas herramientas para el aprendizaje, y lo recomendarían a otros estudiantes (Dalgarno *et al.*, 2009; Lázaro, Esteve, Sanromá y Gisbert, 2016).

En el mismo estudio que realizan Dalgarno *et al.* (2009) se evidencia un mayor nivel de ansiedad en los estudiantes que han de utilizar el laboratorio virtual cuando no están familiarizados con él y, en general, no han encontrado evidencias de que este tipo de herramientas mejore el proceso de aprendizaje de los conceptos de las matemáticas y la química.

Los resultados, en términos de aprendizaje, muestran que el aprendizaje que se desarrolla durante las sesiones de laboratorio (45,9 %) es de un nivel similar al de las clases (54,1 %). Se observa, también, que los estudiantes que tienen experiencia previa en el uso de las redes se benefician más de los laboratorios virtuales (Wolf, 2010). Otros estudios aportan evidencias de los buenos resultados que este tipo de laboratorios producen en términos de aprendizaje de los estudiantes cuando estas herramientas, si son flexibles y configurables, se integran además en el diseño del plan de estudios a la vez que proporcionan itinerarios de aprendizaje (Le Xu, Dijiang Huang y Wei-Tek Tsai, 2014).

Estas herramientas, para tener un carácter pedagógico en lo que se refiere al laboratorio virtual, deben diseñarse para permitir a los estudiantes simular un proceso estándar que incluye interacciones y procesos de manipulación que se aproximen lo

máximo posible a la realidad analógica de un laboratorio (Luengas, Sánchez, Cárdenas, 2017).

Además de favorecer la interacción en escenarios reales (simulados en contextos digitales), estas también son especialmente adecuadas para procesos de formación a distancia o semipresenciales. Tal es la perspectiva que creemos que más recorrido tendrá en los próximos años en la formación inicial, y especialmente en la formación continua.

Las instituciones educativas que utilicen este tipo de herramientas se beneficiarán de una mejor accesibilidad a las tecnologías virtuales; lo que permitirá enseñar en entornos virtuales que son imposibles de visualizar en las aulas físicas, como el acceso a laboratorios virtuales, máquinas de visualización, plantas industriales o incluso escenarios médicos (Martín-Gutiérrez *et al.*, 2017).

2.2. El valor añadido de diseñar laboratorios virtuales en entornos 3D

Los entornos virtuales 3D interactivos, como ya hemos visto, tienen un gran potencial para motivar a los estudiantes a experimentar, construir y explorar con objetos virtuales, estructuras y representaciones de ideas de manera metafórica (Dalgarno *et al.*, 2009). Se han realizado diferentes investigaciones (Pivec, Stefanelli, Christien y Pauschenwein, 2011; Duncan, Miller y Jiang, 2012; Gregory *et al.*, 2015; McKenna, Myers y Gardner, 2015) que ponen de manifiesto su aplicación en diferentes contextos y áreas de conocimiento en la Educación Superior.

Los desarrollos tecnológicos de estos últimos años han favorecido la definición de nuevas estrategias de E-A que aportan un valor añadido a las metodologías tradicionales (Luengas, Sánchez y Cárdenas, 2017).

Castronova (2005) definía los mundos virtuales como entornos 3D en los que un gran número de sujetos podían interactuar mediante el uso de un avatar que era la representación digital de sí mismos (Castronova, 2003). Las características principales de los mundos virtuales 3D son: facilidad de uso, posibilidad de colaborar con otros sujetos y sensación de inmersión en el usuario, a las que añadimos las que mencionaba De Freitas (2006): espacio compartido, representación de los usuarios mediante un avatar, interactividad, inmediatez en las acciones e interacciones en tiempo real similares a las que se producen en el mundo real. La situación en el espacio y los movimientos físicos de los avatares provocan la «ilusión» de una realidad como la analógica.

Los mundos virtuales propician experiencias inmersivas y transmiten una sensación de presencia cuando se comparte un espacio en el mundo con otros avatares. Ello facilita la creación de comunidades virtuales en contextos educativos (Warburton, 2009), lo que da al profesor y al estudiante la sensación de una presencia real y, por tanto, la capacidad de desarrollar sus habilidades (también en el mundo virtual); de ello dependerá la eficiencia del proceso de aprendizaje que en él se desarrolle.

La naturaleza inmersiva de estos mundos virtuales con derechos y deberes físicos,

sociales y culturales no solo ayuda a trabajar la identidad digital de los estudiantes, sino también su presencia social (Esteve-González, 2015). Ambas habilidades serán fundamentales para el desarrollo de estos como ciudadanos digitales y, lo que es más importante, como futuros profesionales (Esteve-Mon, 2015).

2.3. Enseñar y aprender en un entorno de simulación 3D en la Educación Superior

Cada vez es más relevante el papel que desempeñan las tecnologías digitales en la Educación Superior, y por ello es necesario investigar y experimentar no solo con herramientas, sino también con diferentes escenarios y entornos tecnológicos a fin de recabar evidencias de su eficacia en el proceso formativo, tanto desde la perspectiva de la enseñanza como del aprendizaje (Kennedy *et al.*, 2009; Bullen *et al.*, 2009; Gisbert *et al.*, 2010; González *et al.*, 2010). Las instituciones de formación superior deben superar los modelos de formación presencial y explorar las posibilidades de las herramientas tecnológicas para conseguir programas, procesos y estrategias formativas mucho más flexibles y diversificados (Berlanga *et al.*, 2010).

La evolución de los espacios formativos nos ha llevado a aplicar la tecnología 3D también en los procesos de formación, de forma que constituyan no solo un entorno y una herramienta tecnológica, sino también, y siguiendo las estrategias de los videojuegos, una «metáfora teatralizada». Esta idea fue desarrollada por Tu, Blocher y Roberts (2008) y creemos que explica perfectamente las propuestas de realidad que pueden definirse en Second Life (SL) como herramienta y estrategia para el desarrollo de mundos virtuales en espacios 3D. Podemos analizar el diseño y desarrollo de estos mundos teniendo en cuenta esta perspectiva metafórica y considerando cuatro dimensiones (Cela *et al.*, 2011):

- Cognitivos/guiones: para estructurar el proceso de capacitación en SL para ayudar a los estudiantes a desarrollar procesos de aprendizaje significativos.
- Social/actores: los avatares permiten ayudar a los estudiantes a definir su identidad digital y asumir un rol dentro del mundo de SL. Los docentes deben crear, también, su identidad digital a la vez que asumir el papel que les corresponde en este escenario formativo.
- Redes/etapas: las herramientas de comunicación que ofrece SL ayudan a generar un clima y un contexto adecuados para la comunicación. También permiten implementar los roles que los distintos actores (avatares) deben asumir durante este proceso de formación y el entorno 3D.
- Integración/actuación: el proceso educativo, como proceso de comunicación que tiene lugar en un entorno social, se ve favorecido por las herramientas incluidas en SL, en términos de promover el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Este tipo de entornos permiten las interacciones entre los usuarios a través de una representación personalizada de los avatares. Al mismo tiempo, favorecen el desarrollo de actividades colaborativas (Wolf, 2010), puesto que facilitan el trabajo en grupo y el desarrollo de la identidad personal que tendrán que aprender a gestionar (Evans, 2011) en un entorno de tales características. Según este autor, los mundos virtuales son espacios en los que los avatares viven vidas, tienen relaciones interpersonales y van modelando su identidad personal y social.

2.4. La formación por competencias en entornos simulados 3D: desarrollo y evaluación

Las habilidades genéricas se entienden como aquellas competencias que son comunes a la mayoría de las profesiones, que están relacionadas con la aplicación integrada de aptitudes, características de la personalidad, antecedentes educativos y también otros valores. Se aprenden y desarrollan, principalmente, en entornos relacionados con el trabajo. Teniendo en cuenta que la Educación Superior ha de capacitar para la incorporación al mundo laboral y profesional, debe acercarse de manera real o simulada a los diferentes escenarios laborales.

El aprendizaje de competencias en la Universidad, y especialmente después de la adaptación de las titulaciones al EEES, ha exigido un cambio metodológico, y la creciente digitalización ha llevado a la inclusión y soporte de herramientas tecnológicas para facilitar estos procesos. Los entornos tecnológicos que simulan situaciones profesionales pueden mejorar el proceso de E-A, como se evidencia en el metaanálisis que Oliveira *et al.* (2018) han realizado a partir de una serie de investigaciones.

En cuanto a la evaluación de competencias, este es un proceso complejo para el que es aconsejable utilizar instrumentos que no solo discriminen los indicadores de competencia evaluados, sino que también proporcionen un proceso de evaluación más objetivo y permitan recoger evidencias de todos los indicadores de un proceso muy complejo y casi siempre multidimensional. En este sentido, las herramientas y escenarios tecnológicos están resultando de gran ayuda, pues nos permiten la recogida de evidencias y, a menudo, el retorno del proceso en tiempo real. Canelo (2009) señala que la evaluación de habilidades es un proceso continuo que busca reconocer el desarrollo de habilidades y permite identificar ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Las competencias no son siempre directamente observables. En este sentido, estamos de acuerdo con De Miguel (2007) cuando señala que estas requieren nuevos criterios e instrumentos para ser utilizados en los procedimientos de evaluación. Del mismo modo, Cano (2008) explica que la evaluación de habilidades requiere el uso de una variedad de instrumentos y la participación de diferentes actores. Los instrumentos que utilicemos nos deben permitir la recopilación sistemática de datos sobre el proceso de aprendizaje y sobre los laboratorios virtuales, y además nos han de permitir hacerlo en tiempo real, a la vez que abrir registros que pueden ser utilizados por uno o varios evaluadores (modelo

de 360°) de manera simultánea. Esta posibilidad enriquece en gran medida el proceso de monitorización de aprendizaje del estudiante y ayuda a medir la eficacia de la estrategia de enseñanza diseñada y desarrollada por el profesor.

Para el desarrollo y la evaluación de competencias, acabamos de mencionarlo, se precisan entornos complejos que permitan poner al estudiante en acción, en contextos reales, con un aprendizaje significativo y, además, recoger evidencias del proceso de E-A. Los entornos de simulación 3D cubren estas necesidades, puesto que el estudiante puede adquirir competencias y habilidades como si se tratara de una realidad concreta (Esteve-González y Esteve-Mon, 2014).

Por un lado, el nivel de realismo que ofrece la tecnología 3D permite replicar situaciones reales donde los estudiantes tienen el control de las interacciones, como la comunicación entre ellos, la toma de decisiones, la manipulación de objetos y la navegación por el entorno.

Por otro lado, estrategias como las simulaciones en entornos tecnológicos permiten reproducir la realidad para convertirla en un escenario virtual en el cual experimentar (Gisbert, Cela-Ranilla e Isus, 2010; Pivec, Stefanelli, Christien y Pauschenwein, 2011; Duncan, Miller y Jiang, 2012; Gregory *et al.*, 2015; McKenna, Myers y Gardner, 2015, Oliveira *et al.*, 2018). Mediante esta experimentación se pueden obtener resultados similares a los que se obtendrían en la situación «real», puesto que ofrecen más plasticidad que un laboratorio real dentro de un entorno controlado. Después del proceso de simulación se pueden obtener conclusiones que tienen aplicaciones en una situación real.

Por este motivo, a la hora de diseñar los escenarios de aprendizaje en entornos de simulación 3D se debe tener en cuenta que sean escenarios interactivos y representen diferentes contextos y contenidos (Pivec, Dziabenko y Schinner 2003; Thomassen y Rive, 2010), así como que fomenten los procesos de comunicación y socialización (Minocha y Reeves, 2010; Koster, 2006).

El potencial educativo de los entornos de simulación 3D, como ya hemos dicho, nos permite recrear estos aspectos, diseñando los escenarios de aprendizaje apropiados junto con una estrategia metodológica activa, participativa, como el aprendizaje basado en problemas, la simulación, el juego de rol y el trabajo cooperativo para la adquisición de la CDD (Esteve-González, 2015).

Este binomio entre la tecnología y la simulación que permite poner al estudiante en acción y desarrollar diferentes competencias debe ir acompañado de una estrategia didáctica donde el nivel de inmersión intervenga en el diseño de aprendizaje para garantizar que el aprendizaje sea más efectivo. Por este motivo, en el diseño de la estrategia didáctica se tienen en cuenta los principios de Chang *et al.* (2010):

- Retos: el contenido del juego tiene que ser un desafío a fin de motivar a los estudiantes.
- Competición: para mantener la motivación, los estudiantes tienen que competir entre sí, ya sea entre ellos o entre grupos.

- Cooperación: el diseño del juego ha de favorecer en los estudiantes el desarrollo de un sentimiento de trabajar en equipo y de ganar en equipo.
- Tareas fidedignas: el juego tiene que incorporar casos reales en los cuales se identifiquen.

La motivación y la implicación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje siempre han sido uno de los retos más importantes en el sector educativo (Glover, 2013), y se usan metodologías como la gamificación para este fin.

Siguiendo la idea del aprendizaje activo, el modelo de evaluación en el proceso de formación debe tener en cuenta el conocimiento aplicado, centrándose en la documentación de las evidencias de aprendizaje, el proceso y el producto final, donde se demuestra que los mecanismos de actuación que se han aprendido en la simulación pueden ser útiles para superar situaciones reales en contextos concretos.

Uno de los instrumentos que facilita la evaluación competencial es la rúbrica. Según Blanco (2008), las rúbricas dividen la competencia en resultados de aprendizaje, acciones observables y evaluables, establecen criterios que permiten determinar el grado de desempeño de la tarea asignada. Los entornos de simulación 3D ofrecen herramientas de recogida de evidencias para tener una visión más amplia, más allá del resultado final de la tarea asignada.

A continuación, presentamos, de manera muy sintética, una experiencia de la creación de un escenario de aprendizaje para el desarrollo y evaluación de la CDD.

A partir de la rúbrica de la CDD (Lázaro y Gisbert, 2015) se elabora la propuesta didáctica teniendo en cuenta las potencialidades que el entorno virtual 3D ofrece y cómo estas pueden transformar y dar respuesta a los procesos de E-A (Esteve-Mon, Esteve-González y Gisbert, 2012). La propuesta didáctica está diseñada (Lázaro, J., Esteve, V., Sanromá, M. y Gisbert, M., 2016) para desarrollar y evaluar la CDD, compuesta por cuatro dimensiones:

1. Didáctica, curricular y metodológica
2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales
3. Relacional, ética y de seguridad
4. Personal y profesional

La implementación de técnicas de gamificación proviene de los resultados recogidos en la primera fase del proyecto (*Simul@b*, al que ya nos hemos referido) y tiene el objetivo de mejorar la eficiencia de la propuesta didáctica y aumentar la motivación e implicación de los estudiantes en los procesos de aprendizaje (Esteve-González, V. y Domínguez, S., 2017). La secuencia didáctica se engloba en cuatro fases de un mes de duración, formadas por diferentes actividades y divididas, a su vez, en una serie de tareas. Durante el desarrollo de las tareas, los estudiantes reciben retroacción por parte del supervisor y del docente.

Una vez definidos, a través de la rúbrica, los resultados de aprendizaje y las

evidencias del desarrollo de la CDD que se pretende desarrollar, se procede a aplicar mecánicas del diseño de juegos y elementos de gamificación con los siguientes objetivos:

- Conseguir que los alumnos realicen ciertas acciones y, por tanto, adquieran ciertos aprendizajes que por ellos mismos no tenían la necesidad de realizar dentro del entorno de simulación 3D.
- Recoger evidencias útiles del desarrollo de la CDD que sin este sistema sería imposible recopilar.

Desarrollar todo este proceso formativo en un laboratorio virtual en un entorno 3D (durante la realización de los proyectos *Simul@a* y *Simul@b*) nos ha permitido contar con una herramienta que se ha incorporado a una asignatura de segundo curso del Grado de Educación Infantil y Primaria y constituye un escenario en el que los futuros maestros «se entrenan» para diseñar espacios formativos, interactuar con un centro educativo simulado en el que pueden tomar decisiones sin miedo a provocar alteraciones en una realidad sobre la cual no pueden incidir ni durante el periodo de las prácticas presenciales. Los avatares de este mundo, como si de profesores reales se tratara, deben resolver los problemas y las situaciones en un mundo digital como si fuera analógico. La aplicación de estrategias de gamificación ha resultado un elemento motivador para los estudiantes a la vez que un estímulo para alcanzar la mayor calidad posible en la consecución de sus objetivos de aprendizaje.

Este caso que hemos relatado de manera sintética sirve como ejemplo de cómo se han integrado en una experiencia real todos los principios sobre el uso de laboratorios virtuales 3D en el contexto de la Educación Superior y en un ámbito, el de la formación del profesorado, del cual existen muy pocas experiencias de investigación y pocos resultados en torno a su eficiencia. Nuestra experiencia ha sido muy enriquecedora tanto desde la perspectiva del estudio y de los avances sobre cómo incorporar en el diseño instruccional este tipo de entornos y herramientas, como de la implicación y motivación de los estudiantes que han participado en las diferentes experiencias realizadas durante el periodo 2014-17.

2.5. Bibliografía

- Bates, A. W. (2015) *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning Vancouver BC*: Tony Bates Associates Ltd. Recuperado de: <<https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>>.
- Blanco, A. (2008). «Las rúbricas: un instrumento útil para la evaluación de competencias». En: Blanco, A., Morales, P. y Torre, J. C. (eds.). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado*. Barcelona: Octaedro.
- Bullen, M., Morgan, T., Belfer, K., y Qayyum, A. (2009). «The net generation in higher education: Rhetoric and reality». *International Journal of Excellence in E-Learning*, 2 (1).
- Canelo, J. C. (2009). «¿Evaluación por competencias o por indicadores de logro?» (en línea). Recuperado de: <<http://www.nicaraguaeduca.edu.ni:8088/edublogs/?>>.
- Cano García, M. E. (2008). «La evaluación por competencias en la educación superior». *Profesorado. Revista de*

- curriculum y formación de profesorado*, 12 (3): 1-16.
- Castronova E. (2003). «Theory of the Avatar». *CESifo Working Papers*, 863.
- (2005). *Synthetic Worlds*, Chicago: University of Chicago Press.
- Cela-Ranilla, J. M., Esteve-González, V., Marqués-Molías, L., Arias-Barranco, I., Gisbert-Cervera, M., Vaca Barahona, B. E. y Samaniego Erazo, G. N. (2011). *Simul@: 3D spaces to learn generic skills. A pilot study with education students*. Proceedings of 6th International Conference on E-Learning. Kelowna, British Columbia (Canadá).
- Chang, Y. C., Peng, H. Y. y Chao, H. C. (2010). «Examining the effects of learning motivation and of course design in an instructional simulation game». *Interactive learning environments*, 18 (4): 319-339.
- Dalgarno, B., Bishop, A. G., Adlong, W. y Bedgood Jr. D. R. (2009). «Effectiveness of a virtual laboratory as a preparatory resource for distance education chemistry students». *Computers & Education*, 53 (3): 853-865.
- De Freitas, S. (2006). «Learning in Immersive Worlds». *A review of game-based Learning*. Londres: JISC.
- De Miguel, M. (2007). «Cambio de paradigma metodológico en la educación superior. Exigencias que conlleva. Universidad de Oviedo». *Cuadernos de integración europea*, 2: 16-27. Recuperado de: <http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A>
- Duncan, I., Miller, A. y Jiang, S. (2012). «A taxonomy of virtual worlds usage in education». *British Journal of Educational Technology*, 43 (6): 949-964.
- Esteve-González, V. (2015). *Els entorns de simulació 3D per a la formació en competències transversals a la universitat* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. Recuperado de: <<http://hdl.handle.net/10803/312150>>.
- Esteve-González, V. y Domínguez, S. (2017). «Diseño de una propuesta didáctica para el desarrollo de la competencia digital docente usando técnicas de gamificación». En: Silva Quiroz, J. (ed.) *Investigación, Innovación y Tecnologías, la triada para transformar los procesos formativos* (pp. 242-252). Santiago de Chile: USACH.
- Esteve-González, V., Esteve-Mon, F. (2014). «Entornos de simulación 3D: nuevas perspectivas para la formación digital del docente». Aportación al simposio Gisbert-Cervera, M. (coord.). Capítulo XIV: «Indicadores de calidad para el uso de las TIC en los centros educativos. Compartir aprendizaje». En: Gairin, J., Barrera, A. (eds.) *Organizaciones que aprenden y generan conocimiento. Actas del Congreso internacional EDO*. Barcelona: Wolters Kluwer Educación.
- Esteve-Mon, F. (2015). *La competencia digital docente* (tesis doctoral). Recuperada de: <<http://www.tdx.cat/handle/10803/291441>>.
- Esteve-Mon, F., Esteve-González, V. y Gisbert, M. (2012). «Simul@: el uso de mundos virtuales para la adquisición de competencias transversales en la universidad». *Universitas tarraconensis: Revista de ciències de l'educació*, 2: 7-23.
- Evans, S. (2011). «The Self and Second Life: A case Study exploring the emergence of Virtual Selves». En: Peachey, A. y Childs, M. *Reinventing ourselves: contemporary concepts of identity in virtual worlds*.
- Gisbert, M.; Cela, J. M. e Isus, S. (2010). «Las simulaciones en entornos TIC como herramienta para la formación en competencias transversales de los estudiantes universitarios». *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11 (1): 352-370.
- Glover, I. (2013). «Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners». En: *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*. Chesapeake.
- González, J., Espuny, C. y Gisbert, M. (2010) «La evaluación cero de la competencia nuclear digital en los nuevos grados del EEES». *@tic. Revista d'Innovació Educativa*, 4: 13-20.
- Gregory, S., Scutter, S., Jacka, L., McDonald, M. y Farley, H. (2015). «Barriers and Enablers to the Use of Virtual Worlds in Higher Education: An Exploration of Educator Perceptions, Attitudes and Experiences». *Educational Technology & Society*, 18 (1): 3-12.
- Kennedy, G. et al. (2009) «Educating the Net Generation. A Handbook of findings for Practice and Policy». *Australian Learning and Teaching Council* (en línea). Recuperado de: <<http://www.netgen.unimelb.edu.au/downloads/handbook/NetGenHandbookAll.pdf>>.
- Koster, R. (2006). «Declaring the rights of players». En: Balkin, J. M. y Noveck, B. S. (eds.). *The state of play: Law, games, and virtual world*. (pp. 55-67). Nueva York: New York University Press.
- Lázaro, J., Esteve, V., Sanromà, M. y Gisbert, M. (2016). «Diseño y validación de actividades en un entorno de simulación 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en los estudiantes del grado de educación». En: Roig-Vila, R. (ed.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza- aprendizaje* (pp. 2606-2615). Barcelona: Octaedro.
- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). «Elaboració d'una rúbrica per avaluar la competència digital del docent». *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1: 30-47.

- Le Xu, Dijiang Huang y Wei-Tek Tsai (2014). «Cloud-Based Virtual Laboratory for Network Security Education». *IEEE Transactions on Education*, 57(3): 2014.
- Luengas L. A., Sánchez, G. y Cárdenas, S. M. *New pedagogical tools: virtual laboratory*. Recuperado de: <<http://hdl.handle.net/11349/11532>>.
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B. y González-Marrero, A. (2017). «Virtual technologies trends in education». *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2): 469-486.
- McKenna, B. J. A., Myers, M. y Gardner, L. (2015). «Analysing qualitative data from virtual worlds: using images and text mining». En: *European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems 2015* (pp. 1-15).
- Minocha, S. y Reeves, A. J. (2010). «Design of learning spaces in 3D virtual worlds: an empirical investigation of Second Life». *Learning, Media and Technology*, 35(2): 111-137.
- Oliveira, T. A., Marranghello, N., Silva, A. C. R. y Pereira, A. S. (2018). «Virtual laboratories development using 3D environments». En: *Virtual and Augmented Reality: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 733-758). IGI Global.
- Pivec, M., Dziabenko, O. y Schinnerl, I. (2003). «Aspects of Game-Based Learning». En: *I-KNOW'03*. Graz (Austria). Recuperado de: <http://knowminer.know-center.tugraz.at/corpi/iknow-papers/data-2000-2010/pdf/32_Aspects of.pdf>.
- Pivec, M., Stefanelli, C., Christien, I.-M. F. y Pauschenwein, J. (2011). «AVATAR–The Course: Recommendations for Using 3D Virtual Environments for Teaching». *E-Learning Papers*, 25: 1-8. Recuperado de: <http://www.elearningeuropa.info/sites/default/files/asset/From-field_25_1.pdf>.
- Reisoğlu, I., Topu, B., Yılmaz, R., Yılmaz, T. K. y Göktaş, Y. (2017). «3D virtual learning environments in education: A meta-review». *Asia Pacific Education Review*, 18(1): 81-100.
- Stankova, E. N., Dyachenko, N. V. y Tibilova, G. S. (2018). «Virtual Laboratories: Prospects for the Development of Techniques and Methods of Work». En: *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 3-11). Springer, Cham.
- Thomassen, Aukje y Rive, P. (2010). «How to enable knowledge exchange in Second Life in design education?». *Learning, Media and Technology*, 35(2): 155-169.
- Tu, C., Blocher, M. y Roberts, G. (2008). «Constructs for Web 2.0 learning environments: a theatrical metaphor». *Educational Media International*, 45(4): 253-269.
- Warburton, S. (2009). «Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching». *British Journal of Educational Technology*, 40(3): 414-426.
- Wolf, T. (2010). «Assessing student learning in a virtual laboratory environment». *IEEE Trans. Educ.*, 53(2): 216-222.

3

La competencia digital de los estudiantes universitarios

Anna Sánchez-Caballé
Universitat Rovira i Virgili

Virginia Larraz Rada
Universitat d'Andorra

Juan González-Martínez
Universitat de Girona

3.1. Introducción

Desde hace ya una década, la investigación en tecnología educativa ha venido poniendo el foco en los conocimientos, las destrezas y las actitudes que toda la ciudadanía requiere para actuar en la sociedad del conocimiento (SC). Es un discurso que supera aproximaciones que se centran en tecnologías concretas y no aborda directamente su impacto en el aprendizaje formal o informal, como tampoco su explotación didáctica. Sin duda, es un enfoque mucho más transversal; apunta al cambio que se ha producido en la relación que las personas tienen con la información y con todos los recursos de que disponen para su acceso, su gestión y su transformación en conocimiento. Son procesos antes desconocidos, y con una intensidad también nueva. Hablar de estas destrezas, que conocemos como *competencia digital*, entre otras denominaciones, implica abordar la cuestión subyacente de la digitalización de muchos de los procesos cotidianos de un tiempo a esta parte. Y supone atender a la evidencia de que en el siglo XXI la ciudadanía requiere nuevas estrategias (diferentes de las tradicionales) para abordar su propio día a día. Y eso, por supuesto, afecta también a los procesos de aprendizaje formales, como los que se producen en la Universidad, en los que los recursos y las formas de gestionar el conocimiento han cambiado.

En este sentido, es relevante situarse en unas coordenadas en las que hablemos de competencia digital (o *digital literacy*), tanto en un sentido general como en sus implicaciones pedagógicas. Esa reflexión, por supuesto, supera el apunte antropológico de considerar que los ciudadanos son nativos, inmigrantes, visitantes o residentes digitales (Prensky, 2001; White y Le Cornu, 2010). Y es que, más allá de la reflexión antropológica y sociológica al respecto de la naturaleza de las personas de este tiempo, resulta relevante plantearse cómo los procesos educativos formales deben garantizar estas destrezas, estos conocimientos y estas actitudes en la ciudadanía, sea cual sea su espectro social (pues se compromete su participación en la SC, esto es, en la sociedad en general). Y deberemos considerar cómo son capaces los estudiantes de capitalizar esta

competencia en su aprendizaje, también en la Universidad.

El objetivo de este capítulo, por tanto, es ofrecer una panorámica general sobre el concepto de *competencia digital* (tanto para la ciudadanía como para el alumnado universitario), así como apuntar algunas oportunidades de acción que se pueden llevar a cabo desde la Universidad para garantizar su adquisición y aprovechamiento en términos de aprendizaje.

3.2. La sociedad del conocimiento y la ciudadanía digital

Aunque no siempre de modo explícito, cuando se habla de competencia digital (CD) es frecuente aludir al hecho, ya mencionado, de que todas las personas requerirán esta competencia para poder participar en la sociedad en la que viven, lo cual nos lleva a hablar de una nueva versión de la noción de ciudadanía: la ciudadanía digital. Si bien el concepto no es nuevo, y ha sido usado con profusión, en la SC cobra una dimensión especial (Román y Serrano, 2018), pues el contexto de globalización digital pone el acento en las implicaciones innegables que el desarrollo tecnológico tiene en la interacción del ser humano con su entorno (Cobo, 2016).

El concepto de *ciudadanía digital* parece moverse entre dos ámbitos diferentes, pero íntimamente ligados, y obligados forzosamente a un abordaje conjunto: el tecnológico y el sociológico (Serrano, Román, González y Prendes, 2016). Y esta visión global obliga a enfocar el concepto de *competencia* no solo desde una vertiente tecnológica o escolar, sino desde una visión general. Esto debe permitirnos considerar de modo permanente que el individuo del siglo XXI ha de estar en disposición de participar también en los espacios virtuales si quiere participar de modo pleno en la SC (Román y Serrano, 2018), pues los ciudadanos digitales ejercen sus derechos y deberes también en esa dimensión virtual (Robles, 2009). Y, podría añadirse, no pueden hacerlo sin esa competencia. Por ello, consideramos que, en líneas generales, antes de hablar de la CD debemos partir de esta consideración sobre ciudadanía digital, en la que la CD, como se ve, no es una opción, sino una condición *sine qua non*.

3.3. La competencia digital de la ciudadanía

La sociedad de la información y el conocimiento no solo supone un cambio en el día a día de los ciudadanos, también implica un cambio en las instituciones: así, aparecen nuevas instituciones, una nueva concepción del aprendizaje y las nuevas competencias que cada individuo deberá adquirir para hacer frente al día a día personal, profesional y académico (Cabero y Llorente, 2008). Esto, a su vez, conlleva que algunas instituciones, tanto de carácter público como privado, se dirijan hacia ese camino promoviendo una revisión y reorganización de las prioridades educativas que surgen como fruto de ese nuevo modelo social; para conseguirlo, se trabajan nuevas concepciones curriculares y

nuevos modelos de escolarización a lo largo de la vida (Delors, 1996; Pérez, 2007).

La OCDE (2005) define desde hace tiempo las competencias clave como aquellas que necesitan todas las personas para su desarrollo y su realización personal, de tal modo que puedan tener una participación activa en la ciudadanía. Concretamente, el concepto se define en el proyecto *Definición y selección de competencias* (DeSeCo), en el que se habla de nueve competencias clave. Las competencias no solamente son conocimientos y habilidades, sino que van un paso más allá. Implican habilidades complejas que requieren que los individuos sean capaces de autogestionarse, trabajar en equipo y ser creativos (Esteve, Adell y Gisbert, 2013; Coll, 2007). En este marco conceptual, una de las competencias que define la OCDE (2005) dentro de las nueve que marca como imprescindibles es la que corresponde a la habilidad del uso de la tecnología de un modo interactivo, que nosotros englobamos dentro de la CD.

En épocas anteriores se podía definir a una persona alfabetizada y culta como aquella que estaba capacitada para leer textos complejos y comentarlos en relación tanto con su contenido como con su forma (Ferrari, 2012). En la actualidad, esa concepción ya resulta obsoleta, por el hecho que la sociedad actual requiere también saber utilizar los dispositivos digitales y tomar conciencia de la razón de ser de los mensajes. En definitiva, al ciudadano se le exige que adopte una actitud crítica en relación con los contenidos, con los medios y los modos en la comunicación (Area, Gutiérrez y Vidal, 2012; Esteve, 2015), lo que va mucho más allá de leer o comentar las producciones de terceros en la red. En ese sentido, Gilster (1997) fue uno de los primeros autores en aludir al concepto de *competencia digital*. En aquel momento la definió en términos relacionados con la educación y el papel revolucionario de internet. Es decir, un estudiante alfabetizado era aquel que disponía de habilidades relacionadas con el acceso, la evaluación y la gestión de la información multimodal que se puede encontrar en la red (Gilster, 1997).

Desde entonces, el concepto de *competencia* o *alfabetización digital* varía dependiendo del autor y ha evolucionado con el paso del tiempo. En efecto, a nivel internacional y europeo se suelen utilizar las denominaciones *alfabetización* y *competencia digital* como sinónimos (Ferrari, 2012; Krumsvik, 2008), si bien hay autores que discrepan y consideran la competencia como la suma de diversas alfabetizaciones (Larraz, 2013).

En cualquier caso, consideramos que todo ciudadano debe poseer una CD para poderse integrar en la sociedad de la información y el conocimiento (Esteve, 2015). Y, más allá de este consenso sobre la necesidad de la CD, son diversas las concreciones que se realizan sobre sus componentes. Por ello, con la finalidad de ofrecer una panorámica general, en la tabla 1 se presenta a modo de resumen un listado actualizado de algunos marcos y modelos de CD (Sánchez-Caballé, 2017):

Tabla 1. Marcos y modelos de competencia digital.

Somerville, Smith y Macklin	El modelo planteado por el Educational Testic Service (ETS) es uno de los más populares. En este se proponen las iSkills, que son un instrumento diseñado para evaluar y certificar habilidades relacionadas con el pensamiento crítico propio del contexto tecnológico y digital. Siguiendo con la idea, a partir del 2000 desarrollaron el modelo ICT Literacy Framework, en el que se define
-----------------------------	---

(2008)	<p>la alfabetización digital como la capacidad de hacer uso de las tecnologías digitales, las diferentes herramientas de comunicación y las redes con la finalidad de resolver problemas, contemplando siempre términos éticos y legales de acceso a la información. Concretamente, listan un total de siete habilidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir: Comprender y articular la búsqueda de información digital. 2. Acceso: Localizar o recuperar información en entornos digitales. 3. Evaluar: Juzgar si la información satisface las necesidades y es pertinente. 4. Administrar: Organizar, gestionar y almacenar la información digital. 5. Integrar: Interpretar y representar la información. 6. Crear: Adaptar, diseñar o construir información en entornos digitales. 7. Comunicar: Adaptar la información de un modo adecuado al público destino.
Eshet-Alkalai (2004)	<p>Corresponde a un modelo conceptual de alfabetización digital más holístico que no se centra en los aspectos informáticos. En este se incluyen diversas alfabetizaciones que consideran diversos aspectos cognitivos, de acción, dialógicos y emocionales que debe disponer un ciudadano del siglo XXI para poderse desarrollar de un modo eficaz en los entornos digitales. Concretamente, propone la competencia como la suma de las siguientes alfabetizaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alfabetización foto-visual, el arte de leer representaciones visuales. 2. Alfabetización reproductiva, el arte de reciclar creativamente los materiales existentes. 3. Alfabetización ramificada, hipermedia y pensamiento no lineal. 4. Alfabetización informacional, el arte del escepticismo. 5. Alfabetización socioemocional.
ISTE (2007)	<p>La International Society for Technology in Education (ISTE) propone un marco de CD que se desarrolla a partir de varios estándares llamados National Educational Technology Standards (NETS). Los estándares corresponden a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Creatividad e innovación. 2. Comunicación y colaboración. 3. Búsqueda y fluencia de información. 4. Pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones. 5. Ciudadanía digital. 6. Conceptos y acciones tecnológicos.
El Mozilla Web Literacy (2015)	<p>Es el marco que propone Mozilla con el fin de ser una guía para ejercer la buena ciudadanía web. Para ello cada usuario debe tener cuatro habilidades correspondientes a la era digital:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lectura. 2. Escritura. 3. Participación. 4. Las 21C skills, que corresponden al conjunto de conocimientos, habilidades y hábitos de trabajo necesarios para tener éxito en el mundo actual.
Carretero, Vuorikari y Punie (2017)	<p>El modelo propuesto por el Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) Digcomp 2.1 es la continuación actualizada del Digcomp 2.0 (Vuorikari, Punie, Carretero y Brande, 2016) y el Digcomp (Ferrari, 2012). Este modelo más reciente se enfoca a expandir los tres niveles iniciales de competencia en ocho subniveles más detallados, y proporciona ejemplos con la finalidad de facilitar la implementación del Digcomp. Las competencias propuestas se agrupan en cinco áreas, que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alfabetización en la información y los datos, es decir, buscar, evaluar y gestionar la información y el contenido digital. 2. Comunicación y colaboración mediante las tecnologías digitales, compartiendo contenidos, participando en la ciudadanía en línea siguiendo las normas de participación en red denominadas netiquette y gestionando la identidad digital. 3. Creación de contenido digital desarrollando contenido digital, reelaborándolo e integrándolo teniendo presentes las licencias y los derechos de autor. 4. Seguridad respecto a la protección de los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente. 5. Solución de problemas técnicos, identificación de necesidades y respuestas tecnológicas, uso creativo de la tecnología e identificación de problemas técnicos.

Existe la idea de que la generación nacida a partir de los ochenta es diferente por el hecho de haber crecido rodeada de tecnología, y, de hecho, diversos autores consideran que disponen de unas habilidades digitales más desarrolladas (Bullen, Morgan y Qayyum, 2011). La nomenclatura con que se ha designado al colectivo depende del autor: Prensky (2001) los llamó *nativos digitales*, Pedró (2007) *aprendices del milenio* y Tapscott (2008) *generación net*. Independientemente de la etiqueta que se utilice, los tres autores coinciden en el hecho de que son un grupo de estudiantes con habilidades innatas para el uso de la tecnología y de todos los productos que son fruto de la era digital.

Aun así, hay autores, como Selwyn (2009), que consideran que dicha idea es

demasiado genérica para describir a toda una generación; en efecto, la realidad es mucho más compleja, pues implica factores como el origen socioeconómico y el género, entre otros. Boyd (2014), en la misma línea, discrepa de dichas habilidades superiores y afirma que, aunque sean capaces de utilizar las redes sociales, luego no pueden trasladar sus conocimientos a entornos laborales y formativos. Es aquí donde profesores, adultos y políticos deben trabajar para proporcionar experiencias formativas que los ayuden en dicho desarrollo, lo cual da paso al siguiente epígrafe.

3.4. La competencia digital del alumnado

Al margen de la terminología elegida, como se ha visto, la cuestión de la CD y sus implicaciones educativas trascienden la esfera personal del individuo, y permean también a su esfera académica, por lo que no solo son un reto desde el punto de vista de las políticas educativas orientadas a la igualdad (Area, Gutiérrez y Vidal, 2012), sino también de las orientadas a cimentar las bases estructurales del aprendizaje del alumnado en todos los niveles educativos. En ese sentido, como se ha dicho al principio, es innegable que la revolución tecnológica de los últimos años ha tenido muchas implicaciones en gran parte de los procesos cotidianos de las personas; pero también en los procesos de aprendizaje. Por eso, entre otros aspectos, es lógico que se focalice sobre la dimensión académica de los estudiantes también cuando se habla de CD, es decir, que se relacione la tecnología con la educación y se intente determinar si el uso de las tecnologías ha comportado cambios en el mundo educativo o en las formas de aprender de los propios estudiantes. Como consecuencia de la revolución digital, se retomaba antes la habitual idea de que las generaciones actuales utilizan las tecnologías casi desde su nacimiento, y muestran con el mundo tecnológico que les rodea una relación mucho más íntima que las precedentes (Gallardo Echenique, 2012). Hasta cierto punto, es plausible pensar que esa relación no solo se haya extendido a los procesos personales, sino también a los procesos de aprendizaje personales (y, en concreto, a los procesos académicos). De hecho, una de las referencias clásicas, Oblinger y Oblinger (2005), define unas características principales de los alumnos actuales, que tienen mucho que ver con ello: un alto nivel de alfabetización tecnológica adquirido pero no aprendido, continua presencia en la red, inmediatez, carácter social, predisposición al trabajo activo, multitarea y transmedialidad, etc.

Sin embargo, el hecho de que una generación esté más vinculada a las tecnologías que otra no nos da mucha información sobre si realmente es más competente digitalmente o no; y, mucho menos, si realmente esta naturalidad en el uso de la tecnología le facilita el aprendizaje. Nacer en la era digital no implica necesariamente ser más competente (Bullen, M., Morgan, T. y Qayyum, 2011). Muchos alumnos pueden estar familiarizados y vinculados con las tecnologías, pero presentar unas habilidades digitales inferiores; y puede pasar que su CD sea menor que la de otros que no han nacido en esta era. En este sentido, estudios como el de Bullen *et al.* (2017) pretenden demostrar que no hay

diferencias significativas entre los estudiantes de la *net generation* y los que no lo son en el uso de las tecnologías, en sus características de comportamiento y en sus preferencias de aprendizaje. Por ello, es importante tener en cuenta otros factores o variables, como el sexo, la universidad, el contexto cultural, las circunstancias personales..., y no solo la edad para valorar o evaluar la CD (Kennedy; Dalgarno; Bennett; Gray, K.; Waycott y Judd, 2009).

En cualquier caso, nadie duda de que la CD es una de las competencias fundamentales para el siglo XXI también por sus implicaciones en el aprendizaje, pues aprender en la SC es, precisamente, crear conocimiento a partir de un proceso de gestión de la información que tiene implicaciones tecnológicas y ciudadanas innegables. Por ello, la CD se entiende como una combinación de aspectos técnicos, de competencia intelectual y de ciudadanía responsable (Tornero, 2004); ya no solo se centra en un aspecto en concreto, sino que, además, está relacionada con diferentes dimensiones. Estas dimensiones son la cognitiva, la reflexiva y, finalmente, la sociorrelacional (ETS, 2002), en líneas generales. O, más en concreto, pueden definirse cuatro alfabetizaciones, según propone Larraz (2013) en su visión aglutinadora del concepto de *competencia digital*:

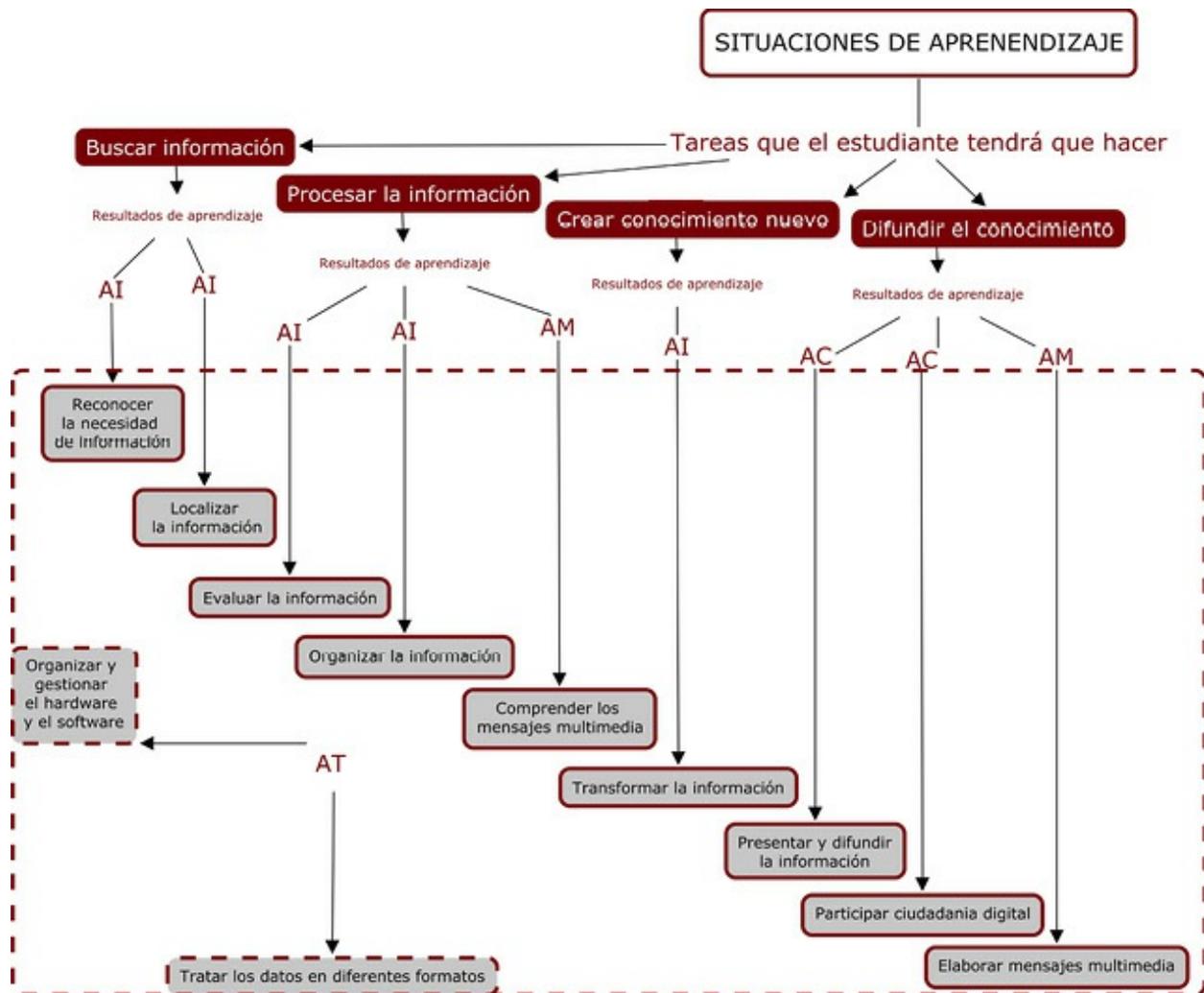
- Informativa: consiste en saber manejar la información digital.
- Tecnológica: consiste en el tratamiento de la información en diferentes formatos digitalmente.
- Multimedia: consiste en el análisis y la creación de mensajes multimedia.
- Comunicativa: se refiere a la participación, la comunicación y una identidad digital.

Sentadas las bases del concepto de CD también en relación con sus implicaciones en términos de aprendizaje, se observan los avances de la investigación educativa en nuestro contexto, que ha dado pasos importantes en todo lo que tiene que ver con la CD del alumnado universitario específicamente, sin duda, al compás de los avances que se han producido en el ámbito internacional y con la CD en general. En este sentido, ahora ya no solo se dispone de una definición de esta competencia, sino que esta viene acompañada de una rúbrica ya validada (Larraz 2013) y se ha avanzado en la creación de instrumentos que nos permiten realizar una evaluación inicial diagnóstica (Gisbert, Espuny y González Martínez, 2011; Gisbert, González Martínez y Esteve, 2016). Esto último es muy interesante si de lo que se trata es de recoger información contextual para diseñar planes institucionales o experiencias de aprendizaje concretas con las que las universidades puedan garantizar la adquisición de la CD. Puede decirse, por tanto, partiendo de un contexto adecuado para abordar el despliegue de la CD en la Universidad, que se dispone del suficiente fundamento teórico para decidir poder concretar cuáles son las evidencias de evaluación de los estudiantes universitarios por lo que respecta al desarrollo de la CD.

Dicho esto, se plantea cuál es la secuencia formativa que puede concretar todo este

panorama de modo práctico (la cuestión didáctica en sí) y cómo traducirla a contextos formativos en los cuales se pueda observar al alumnado en la movilización de esos diferentes elementos de la competencia que se han de observar (y cuyas evidencias hay que recoger). Es entonces cuando se debe valorar cuáles son los procesos que cada estudiante universitario lleva a cabo para construir su propio conocimiento, que tienen que ver con lo que ya se avanzaba en Larraz (2013: 184):

Figura 1. Situaciones de aprendizaje ligadas al desarrollo de la CD.



Como se ve, cada situación de aprendizaje diseñada necesariamente implicará que el alumno cubra cuatro grandes acciones: búsqueda de información, procesamiento de la información, creación de nuevo conocimiento y difusión de este nuevo conocimiento. Y estas grandes acciones, a la vez, se descomponen en diferentes resultados de aprendizaje, ligados a las alfabetizaciones en que se descompone la CD. En función de estos resultados de aprendizaje, habrá que asociar los grandes tipos de herramientas para hacer operativo este binomio definición-rúbrica de manera que se pueda llevar a la práctica. Así pues, en este punto podemos plantearnos cuáles son los grandes tipos de

herramientas y recursos tecnológicos que se pueden ligar a los resultados de aprendizaje (tabla 2):

Tabla 2. Recursos tecnológicos ligados a procesos de gestión de la información.

Buscar la información	Reconocer la necesidad de la información	Herramientas de organización y gestión personal	PLE
	Localizar la información	Repositorios documentales Catálogos digitales Redes sociales Sindicación RSS	
Procesar la información	Evaluar la información	Motores de búsqueda	
	Organizar la información	Gestores documentales Mapas conceptuales Organizadores gráficos Geolocalizadores Líneas del tiempo Repositorios personales Curadores de contenidos visuales y textuales	
	Comprender mensajes multimedia	Organizadores gráficos Mapas conceptuales Diccionarios Traductores y correctores	
Crear nuevo conocimiento	Transformar la información	Paquetes ofimáticos Mapas conceptuales Herramientas de creación multimedia Entornos de simulación Licencias digitales de derechos de autor	
Difundir el conocimiento	Presentar y difundir la información	Paquetes ofimáticos Recursos multimedia Redes sociales Wikis, blogs, webs Portafolios Storytelling Infografías	
	Participar de la ciudadanía digital	Recursos antiplagio Sistemas de propiedad intelectual Redes sociales Gestión y reputación en internet Herramientas de creación colectiva de conocimiento Herramientas de videoconferencia	
	Elaborar mensajes multimedia	Paquetes de ofimática en línea Editores de imagen, audio y vídeo	
	Organizar y gestionar el software y el hardware	Tutoriales	
	Tratar datos en diferentes formatos	Ofimática en línea Recursos de análisis de datos cualitativos y cuantitativas	

A partir de aquí, se puede ver que el uso individual y compartido de las herramientas mencionadas de forma organizada y ligadas a los resultados de aprendizaje ayudará a configurar el *entorno personal de aprendizaje* o PLE (por las siglas en inglés de *personal learning environment*), que permitirá a los estudiantes desarrollar de modo

progresivo la CD. Entonces se alcanzarán dos objetivos a la vez: que el propio alumno se empodere en términos de aprendizaje y que adquiera la CD al servicio de su condición de ciudadano y de estudiante.

3.5. Conclusión

Revisada la bibliografía, no queda duda de la conveniencia y la necesidad de formar en CD a la ciudadanía de la SC, si bien es cierto que los esfuerzos, hasta el momento, se han dirigido más a la conceptualización que a su abordaje práctico en términos de enseñanza-aprendizaje. En cambio, la cantidad de organismos y autores que desde diferentes enfoques analizan los elementos que conforman la CD pueden transmitir en una primera estancia una sensación de poco consenso entre ellos.

En este capítulo, con la finalidad de ofrecer una panorámica general de marcos y modelos de CD, se han presentado cinco de ellos, y se han analizado, se han comparado, se han buscado similitudes y se han agrupado en torno a elementos comunes. La síntesis del trabajo nos lleva a agrupar la mayoría de elementos alrededor de tres eventos cognitivos que pueden resumir la esencia de la CD: *leer* en entornos digitales, *crear* conocimiento a través de contenidos digitales y saber *comunicar* el conocimiento mediante la tecnología digital y según los códigos éticos del entorno.

Tabla 3. Acciones de la competencia digital.

Leer	<ul style="list-style-type: none"> – Definir: Comprender y articular la búsqueda de información digital; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Acceso: Recoger o recuperar información en entornos digitales; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Administrar: Organizar, gestionar y almacenar la información digital; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Evaluar: Juzgar si la información satisface las necesidades y es pertinente; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Alfabetización fotovisual, el arte de leer representaciones visuales; Eshet-Alkalai (2004). – Alfabetización informacional, el arte del escepticismo; Eshet-Alkalai (2004). – Búsqueda y afluencia de información; ISTE (2007). – Lectura; el Mozilla Web Literacy (2015). – Alfabetización en la información y los datos, es decir, buscar, evaluar y gestionar la información y el contenido digital; Carretero, Vuorikari y Punie (2017).
Crear	<ul style="list-style-type: none"> – Integrar: Interpretar y representar la información; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Crear: Adaptar, diseñar o construir información en entornos digitales; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones; ISTE (2007). – Alfabetización reproductiva, el arte de reciclar creativamente los materiales existentes; Eshet-Alkalai (2004). – Creatividad e innovación; ISTE (2007). – Escritura; el Mozilla Web Literacy (2015). – Creación de contenido digital desarrollando contenido digital, reelaborándolo e integrándolo teniendo presente las licencias y los derechos de autor; Carretero, Vuorikari y Punie (2017).
Comunicar	<ul style="list-style-type: none"> – Comunicar: Adaptar la información de un modo adecuado al público destino; Somerville, Smith y Macklin (2008). – Alfabetización socioemocional; Eshet-Alkalai (2004). – Comunicación y colaboración; ISTE (2007). – Ciudadanía digital; ISTE (2007). – Participación; El Mozilla Web Literacy (2015). – Comunicación y colaboración mediante las tecnologías digitales, compartiendo contenidos, participando en la ciudadanía en línea siguiendo las normas de participación en red denominadas netiquette y gestionando la identidad digital; Carretero, Vuorikari y Punie (2017).

Identificado el foco de atención en la competencia y en las acciones, desde la Universidad se pueden y deben diseñar planes de estudio con los que garantizar el desarrollo de la CD. Con todo, es necesario y recomendable un trabajo previo para derribar ciertas barreras organizativas: planes de estudios que son el resultado de la suma de asignaturas inconexas, los contenidos como único punto de partida de los planes de estudio o la exclusividad de la evaluación conceptual. El plan de estudios debe ofrecer situaciones de aprendizaje orientadas a la adquisición de las competencias en general, y, en el caso que nos ocupa, la adquisición de la CD. En las situaciones de aprendizaje ha de ser requisito la realización de una serie de acciones por parte del estudiante que lo lleve, con la guía del docente, a la integración de los contenidos, la adquisición de procedimientos y las actitudes oportunas para dar respuestas creativas, viables y justificadas que evidencien el grado de adquisición de los niveles marcados de la CD. Cabe destacar que la CD es fácilmente trabajable desde cualquier área de conocimiento académico.

3.6. Bibliografía

- Area, M., Gutiérrez, A. y Vidal, F. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Barcelona: Ariel. Fundación Telefónica.
- Boyd, D. (2014). *It's complicated: The social lives of networked teens*. Londres: Yale University Press London.
- Bullen, M., Morgan, T. y Qayyum, A. (2011). «Digital learners in higher education: Generation is not the issue». *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 37(1).
- Bullen, M., Morgan, T., Sangrà, A., Guitert, M., Romero, M., Gisbert, M. y Qayyum, A. (2017). *Digital Learners in Higher Education*. Recuperado de: <<https://digitalleaders.wordpress.com>>.
- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2008). «La Alfabetización Digital de los Alumnos. Competencias Digitales para el siglo XXI». *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 42(2): 7-28.
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens (With eight proficiency levels and examples of use)*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Cobo, C. (2016). *La innovación pendiente. Reflexiones (y provocaciones) sobre Educación, Tecnología y Conocimiento*. Montevideo (Uruguay): Penguin Random House Grupo Editorial Uruguay.
- Coll, C. (2007). «Las competencias en la educación escolar: Algo más que una moda y mucho menos que un remedio». *Revista Aula de Innovación Educativa*, 161: 34-39.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Unesco: Santillana.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). «Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era». *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1): 93-106.
- 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, F. (2015). *La competencia digital docente: Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de educación por medio de un entorno 3D* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- ETS (2002). «Digital transformation. A framework for ICT literacy». *Educational Testing Service*.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Sevilla: Comisión Europea, Joint Research Centre (JRC).
- Gallardo Echenique, E. E. (2012). «Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales». *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 7-22.
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy*. Nueva York: Wiley y Sons.

- Gisbert, M., Espuny, C. y González, J. (2011). «INCOTIC. Una herramienta para la @utoevaluación diagnóstica de la competencia digital de la universidad». *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(1): 75-90.
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. M. (2016). «Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión». *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0: 74-83.
- ISTE (2007). *NETS-S. NETS for students. The standards for learning, leading, and teaching in the digital age*. International Society for Technology in Education.
- Kennedy, G., Dalgarno, B., Bennett, S., Gray, K., Waycott, J. y Judd, T. (2009). *Educating the Net Generation, A Handbook of Findings for Practice and Policy*. Australia: Australian Learning & Teaching Council.
- Krumsvik, R. J. (2008). «Situated learning and teachers' digital competence». *Education and Information Technologies*, 13(4): 279-290.
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat*. Universitat d'Andorra.
- Mozilla (2015). *Web Literacy: A framework for entry-level web literacy y 21st Century skills*. Recuperado de: <<https://teach.mozilla.org/web-literacy>>.
- Oblinger, D. G. y Oblinger, J. L. (2005). «Educating the next generation». (Educause, ed.). *Science & Justice: Journal of the Forensic Science Society* (vol. 48). Washington, DC.
- OCDE (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Pedró, F. (2007). «The new millennium learners». *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2(4): 244-64.
- Pérez, A. (2007). *La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas*. Consejería de Educación, Gobierno de Cantabria: Cuadernos de Educación de Cantabria.
- Prensky, M. (2001). «Digital natives, digital immigrants. Part 1». *On the horizon*, 9(5): 1-6.
- Robles, J. M. (2009). *Ciudadanía digital; una introducción a un nuevo concepto de ciudadano*. Barcelona: UOC.
- Román, M. y Serrano, J. L. (2018). «Ciudadanía digital como marco para el posicionamiento crítico ante los cambios de la sociedad digital». *XXVI Jornadas de Tecnología Educativa*. San Sebastián: Universidad del País Vasco.
- Sánchez-Caballé, A. (2017). Transmèdia a l'aula universitària: Recomanacions d'ús de les xarxes socials per la realització d'una experiència pel desenvolupament de la competència digital amb estudiants d'educació (trabajo final de máster). Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Selwyn, N. (2009). «The digital native-myth and reality». *Aslib Proceedings*, 61(4): 364-379.
- Serrano, J. L., Román, M., González, V. y Prendes, M. P. (2016). *Aplicaciones sociales para la escuela y el tiempo libre*. Murcia: Digitum.
- Somerville, M., Smith, W. y Macklin, S. (2008). «The ETS iskills assessment: A digital age tool». *Electronic Library*, 26: 158-171.
- Tapscott, D. (2008). *Growing up digital: How the net generation is changing our work*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Tornero, J. M. P. (2004). «Promoting digital literacy». *Final Report EAC/76/03*, 31. Recuperado de: <ec.europa.eu/education/archive/.../dig_lit_en.pdf>.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., y Van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model*. Luxemburgo: Comisión Europea.
- White, D. y Le Cornu, A. (2010). «Eventedness and disjuncture in virtual worlds». *Educational Research*, 52(2): 183-196.

4

La competencia digital docente: definición y formación del profesorado

Xavier Carrera
Universitat de Lleida

Jordi Coiduras
Universitat de Lleida

José Luis Lázaro
Universitat de Rovira i Virgili

Fina Pérez
Universitat de les Illes Balears

En este capítulo nos aproximamos al significado y alcance que tiene la competencia digital docente (CDD) como parte del desarrollo profesional del profesorado actual. Tras delimitar conceptualmente la CDD, presentamos los principales estándares nacionales e internacionales que se han construido para la formación y la certificación de esta competencia y, posteriormente, mostramos tres modelos concretos que pueden ayudar a desplegar la CDD tanto durante la formación del profesorado como en su actividad diaria como docente. Completamos el capítulo analizando cuáles son las implicaciones que –desde una perspectiva organizativa– tiene todo ello en la formación inicial y permanente del profesorado, y se da a conocer una interesante y exitosa experiencia de formación en CDD llevada a cabo conjuntamente entre la Universidad y los centros educativos.

4.1. Marco conceptual de la competencia digital docente

La incorporación progresiva de ordenadores, programas informáticos, multimedia, internet, redes, aplicaciones web 2.0, simuladores, aplicaciones móviles... en todos los niveles del sistema educativo y en las últimas décadas ha hecho que maestros y docentes hayan ido incorporando, con frecuencia a partir de su motivación e intereses personales, una nueva destreza y competencia focalizada en el uso de estas tecnologías digitales en su contexto laboral –aula y centro educativo– con funciones y finalidades diversas.

Se trata de la competencia digital docente, a la que Zabalza (2003) se refería al perfilar las competencias profesionales del docente como «manejo de las tecnologías» y Perrenoud (2004) como «utilización de las nuevas tecnologías». Pero, como acertadamente observan dichos autores y otros (Keating y Evans, 2001; Zhao, 2003;

Tardiff, 2004; Krumsvik, 2008; Koehler y Mishra, 2008; Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler y Shin, 2009), la CDD no se reduce al uso de las tecnologías digitales en el aula como un recurso más. Su utilización debe, o debería en todos los casos, llevarse a cabo considerando al unísono: las competencias que se han de desarrollar en estudiantes, los criterios pedagógicos y las estrategias didácticas más oportunos para el aprendizaje, el contexto en que se realiza la actividad formativa y, por supuesto, las tecnologías más apropiadas para estos componentes en cada situación específica.

Desde esta perspectiva amplia en que las tecnologías interactúan y se integran con el resto de los componentes que confluyen en la acción educativa, surgen múltiples definiciones que buscan delimitar el significado de la CDD. Atendiendo al planteamiento práctico y sistémico que subyace, nos parecen especialmente relevantes las de Kabakçı (2009), Krumsvik (2011), Carrera y Coiduras (2012), From (2017) y la Generalitat de Catalunya (2018).

Kabakçı (2009: 206), a partir de la penetración que las TIC tienen en la profesión docente y de cómo la competencia docente queda impregnada, se refiere a la CDD como:

Las habilidades necesarias de los docentes para utilizar las TIC con eficacia en todas las fases del proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida la planificación, preparación, enseñanza, medición y evaluación de cursos. La competencia docente en la materia incluye que los profesores tengan habilidades relevantes para ponerse al día de la materia a través de las TIC, junto con las habilidades para presentar su conocimiento de la materia a través de las TIC. Finalmente, la competencia docente individual se refiere a las habilidades para usar las TIC según con las necesidades individuales y para la alfabetización en el uso del ordenador.

Para Krumsvik (2011: 44-45):

La competencia digital es la competencia del profesor en el uso de las TIC en un contexto profesional teniendo una inteligencia pedagógico-didáctica y conciencia de sus implicaciones para las estrategias de aprendizaje y la formación digital de los alumnos.

También desde el contexto escandinavo, From (2017: 48) define la CDD como:

La capacidad de aplicar constantemente las actitudes, los conocimientos y las competencias requeridos para planificar, dirigir, evaluar y revisar de forma continua la enseñanza apoyada por las TIC, basada en la teoría, la investigación actual y la experiencia comprobada con el fin de apoyar el aprendizaje de los estudiantes en la mejor manera posible.

Cuando la competencia digital está focalizada en el docente como profesional, Carrera y Coiduras (2012: 292) la definen como aquella que:

[...] aglutina el conjunto de conocimientos, capacidades, actitudes y estrategias que, en relación con la presencia de las TIC en la formación, el profesor debe ser capaz de activar, adoptar y gestionar en situaciones reales para facilitar el aprendizaje de los alumnos, de modo que se alcancen mayores niveles de logro, y promover procesos de mejora e innovación permanente en la enseñanza.

Bajo esta mirada de CDD como componente clave del desarrollo y de la práctica profesional del profesorado del siglo XXI, nos parece especialmente completa la definición adoptada por la Generalitat de Cataluña (2018: 11), para la cual la CDD es:

La capacidad que los profesores tienen de movilizar y transferir todos sus conocimientos, estrategias, habilidades y actitudes sobre las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) en situaciones reales y concretas de su praxis profesional con el fin de: *a)* facilitar el aprendizaje de los alumnos y la adquisición de su competencia digital; *b)* llevar a cabo procesos de mejora e innovación en la enseñanza de acuerdo con las necesidades de la era digital, y *c)* contribuir a su desarrollo profesional de acuerdo con los procesos de cambio que se dan en la sociedad y en los centros educativos.

4.2. Estándares para la formación y la certificación de la competencia digital docente

Más allá de la diversidad y pluralidad de significados, la presencia de la CDD en los sistemas educativos nacionales y en las facultades de formación del profesorado se está materializando de manera más sistemática a partir de propuestas que ofrecen un despliegue con estructuras y grados de concreción diversos sobre cuál debería ser el contenido de la CDD.

Además de la iniciativa de la International Society for Technology in Education (ISTE), a la que nos referiremos más adelante, uno de los primeros intentos de establecer algún tipo de referente sobre qué debe incluir la CDD se sitúa en Australia. Entre 2001 y 2002 la University of Western Sydney (UWS), la Australian Curriculum Studies Association (ACSA), el Australian Council for Computers in Education (ACCE) y la Technology Education Federation of Australia (TEFA) crearon para el Departamento de Educación de Australia (CDEST, 2002) un marco de competencias TIC para docentes en el que distingue cinco perfiles docentes distintos (en formación inicial, en activo sin experiencia TIC, en activo con experiencia contrastada, en directivos y en formadores de docentes) y cuatro niveles de desarrollo en competencia TIC del docente (mínimo, desarrollado, innovador y líder).

Posteriormente, responsables gubernamentales y asociaciones u organismos internacionales han ido generando otras propuestas orientadas a: *a)* proporcionar modelos, estándares o marcos de referencia que puedan guiar la capacitación (ya sea como formación inicial o continua) y el desarrollo profesional del profesorado en su CDD, y *b)* establecer –a pesar de la complejidad que entrañan– sistemas de evaluación, acreditación o certificación de la CDD.

Entre las primeras centramos nuestra atención en: NETS de la ISTE, los estándares de competencia TIC para docentes de la Unesco, las competencias TIC para docentes del Ministerio de Educación de Chile, las establecidas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, el *Marco común de competencia digital docente* del INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación), *la Competencia digital docente del profesorado* de Cataluña y el *Marco para la competencia digital del*

profesorado (DigCompEdu) de la Comisión Europea.

Tras sus dos primeras ediciones de estándares en TIC para docentes del ISTE (2000, 2008), en 2017 este organismo establece un nuevo estándar (ISTE, 2017) en el que se establecen los conocimientos y habilidades que los educadores necesitan para enseñar, trabajar y aprender en la era digital. Son siete estándares aglutinados en dos áreas distintas: la de empoderamiento profesional y la de catalizador del aprendizaje. En la de empoderamiento profesional los estándares son los de aprendiz, líder y ciudadano, y en la de catalizador los de colaborador, diseñador, facilitador y analista. En todos ellos, tanto su definición como los indicadores asociados se centran en su desempeño para facilitar el aprendizaje de sus estudiantes, el desarrollo de estos en un mundo digital y en su actividad conjunta con otros educadores y con los propios estudiantes.

La Unesco (2008) formula los «estándares de competencia TIC para docentes» de acuerdo con tres enfoques: nociones básicas de TIC, profundización del conocimiento y generación del conocimiento. La intersección entre estos tres enfoques y seis competencias de los sistemas educativos (política y visión, plan de estudios y evaluación, pedagogía, TIC, organización y administración y formación profesional de docentes) configuran el marco de referencia en el que se establecen las competencias docentes para cada enfoque y componente.

En 2011 el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC-ENLACES, 2011) completa el trabajo iniciado en 2006 sobre las competencias y estándares TIC para la profesión docente que queda plasmado en el mapa de competencias TIC para la profesión docente a partir de cinco dimensiones (pedagógica; técnica; de gestión; social, ética y legal y desarrollo y responsabilidad profesional), en las que se integran un total trece competencias (3, 2, 2, 3 y 3, respectivamente, en cada dimensión). Para cada una de estas competencias se definen criterios y estándares que permiten conocer cómo se materializa la competencia y cómo se puede evaluar.

En esta misma dirección, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013) regula las competencias TIC que puedan guiar el proceso de desarrollo profesional tanto de los docentes como de los diseñadores de programas de formación y directivos docentes en ejercicio. Se trata de cinco grandes competencias: tecnológica, comunicativa, pedagógica, de gestión e investigadora, que pueden desarrollarse en tres niveles de competencia –y momentos– distintos: exploración, integración e innovación.

En 2016 la Generalitat de Catalunya dio a conocer los resultados del *Proyecto interdepartamental de competencia digital docente* (PICDD) llevado a cabo en 2015 y que dio lugar a la identificación y definición de la competencia digital docente del profesorado no universitario de Cataluña (Generalitat de Catalunya, 2018), donde se diferencia entre la competencia digital instrumental (CDI) y la competencia digital metodológica (CDM). Los descriptores de la CDM se agrupan en estas cinco dimensiones: diseño, planificación e implementación didáctica; organización y gestión de espacios y recursos educativos; comunicación y colaboración; ética y civismo digital y desarrollo profesional. Cada dimensión consta de diversos descriptores y en cada uno se definen indicadores de tres niveles de competencia posible: básico, intermedio y

avanzado.

En España, tras una primera definición esencialmente técnica del *Marco común de competencia digital docente* realizada en 2014 por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), dependiente del Ministerio de Educación, en 2017 se dio a conocer una versión actualizada de este marco (INTEF, 2017), que organiza las 21 competencias TIC de los docentes en cinco áreas de competencia: información y alfabetización informacional; comunicación y colaboración; creación de contenidos digitales; seguridad y resolución de problemas. Para cada una de ellas se establecen seis niveles de competencia: básico (A1 y A2) intermedio (B1 y B2) y avanzado (C1 y C2).

Recientemente, la Comisión Europea ha desplegado un *Marco europeo para la competencia digital del profesorado* (DigCompEdu) (Redecker y Punie, 2017). Si bien la finalidad de DigCompEdu es ofrecer un marco de referencia para que gobiernos, organismos, centros educativos o los propios docentes desarrollen modelos concretos de CDD, los seis niveles de competencia establecidos se asimilan a los seis niveles de competencia utilizados por el *Marco común europeo de referencia para las lenguas* (CEFR), que van desde A1 hasta C2. O sea, también puede acabar siendo un estándar para la evaluación o certificación de la CDD. DigCompEdu aglutina 22 competencias, estructuradas en seis áreas de competencia: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderamiento de los aprendices y facilitación de la competencia digital de los estudiantes.

Otros sistemas de evaluación, acreditación y certificación son el *Microsoft Certified Educator*, el *Cerificat informatique et internet C2i2e* para profesores y formadores, *ICDL for Teachers*, *EIPASS Teacher* y *Wayfind Teacher Assessment*.

Basado en los Estándares de Competencia TIC para docentes de Unesco (2008), el *Microsoft Certified Educator* (MCE) evalúa en tres módulos, con 45 preguntas en cada módulo, las habilidades y conocimientos de los docentes en ejercicio o en formación sobre: la comprensión de los principios del *Marco de Competencias TIC* de la Unesco para docentes, cómo integrar las TIC en el plan de estudios, cómo mejorar el aprendizaje a través de las TIC, cómo gestionar el aula a través de las TIC y cómo mejorar las tareas profesionales.

Partiendo también en los estándares de la Unesco, en Italia surge el *EIPASS Teacher* como una referencia para evaluar y acreditar las habilidades informáticas de docentes y educadores en activo, estructurada en cinco módulos que buscan conectar la tecnología con la pedagogía (*hardware* y *software* en el entorno de aprendizaje; internet y sus servicios en el contexto profesional; web 2.0, computación en la nube y redes sociales; programación; necesidades educativas especiales y TIC para la inclusión).

Otra iniciativa privada es el inventario de habilidades *WayFind*, desarrollada por Learning.com sobre la base de los estándares del ISTE. Se trata de una prueba para maestros que evalúa las competencias tecnológicas de los docentes con el objetivo de determinar la formación que necesitan, individual y colectivamente para alcanzar sus objetivos educativos.

Una de las certificaciones de la *ECDL Foundation* es la *ICT in Education*, situada dentro de los módulos intermedios de la *ICDL (International Computer Driving Licence)*. Está dirigida a docentes en formación y se centra en evaluar su capacidad para ahorrar tiempo usando las tecnologías, mejorar las prácticas de enseñanza y las habilidades de comunicación a través de tecnologías.

En Francia, desde 2011 el ejercicio de determinadas profesiones requiere la obtención de un certificado de competencia digital (MESR, 2011). En el caso de los profesores, formadores y educadores es el *Cerificat informatique et internet C2i2e*. Se trata de una certificación de segundo nivel organizado en 28 competencias, organizadas en dos grandes dominios (A y B) y tres y cuatro subdominios respectivamente. El dominio A aglutina un total de 12 competencias generales vinculadas al ejercicio de la profesión y el dominio B las 16 competencias restantes que son necesarias para la integración de las TIC en la práctica de la enseñanza.

A pesar del interés que tienen estas iniciativas, Taddeo, Cigognini, Parigi y Blamire (2016) consideran que uno de los principales problemas sigue siendo la discrepancia entre el contenido de los referentes utilizados –que en sus dimensiones e indicadores sitúan la CDD en un contexto profesional real– y el tipo de prueba para la certificación, pues la más común sigue siendo una prueba escrita presencial o en línea. Esta ausencia de procesos de evaluación auténtica que pongan en evidencia la CDD real de los docentes requiere el diseño y desarrollo de nuevos sistemas de certificación. La evaluación y la certificación pueden tener en la acreditación, de manera complementaria o substitutoria, una alternativa fiable para conocer y reconocer la CDD del profesorado.

4.3. Modelos para desplegar en la práctica la competencia digital docente

Al preguntarnos cómo desplegar la CDD desde la práctica y qué procedimientos o estrategias facilitan el desarrollo de la competencia digital del alumnado, nos encontramos con varios modelos de referencia: el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) y el modelo STEAM (*Social, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), las propuestas *Makerspaces* y el modelo de competencia docente holística para el mundo digital.

TPACK presenta un marco conceptual para analizar el uso de la tecnología en los procesos didácticos desde tres ámbitos del conocimiento profesional del docente: el conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico. Es un buen ángulo desde donde reflexionar sobre la mejora de las competencias docentes en el uso de la tecnología o de la CDD.

STEAM es una práctica educativa con un enfoque interdisciplinar que promueve aprendizajes centrados en la creación y el desarrollo de soluciones a problemas planteados y utiliza la tecnología como herramienta.

Las propuestas *Makerspaces* son una tecnología que favorece este tipo de estrategia, y

el modelo de competencia docente holística para el mundo digital plantea una configuración integral y sistémica de acuerdo con seis dimensiones que se interrelacionan e interactúan entre sí de manera que tanto el desarrollo como el desempeño de la CDD no se dé de forma parcial o fragmentada.

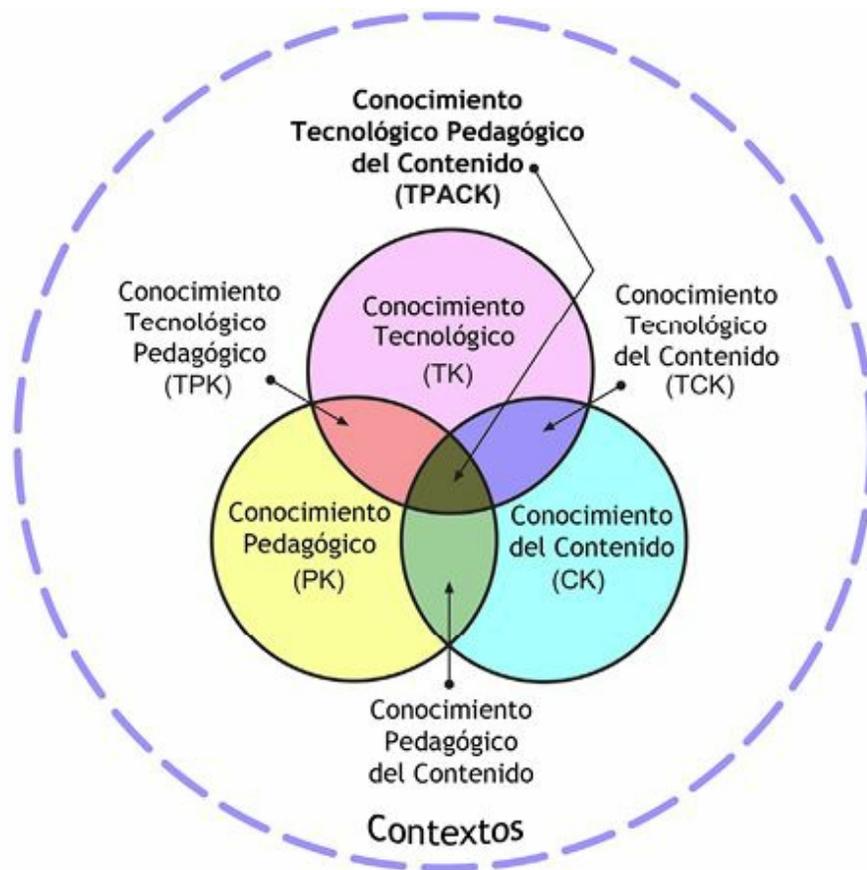
4.3.1. Modelo TPACK

El modelo TPACK, desarrollado por Mishra y Koehler, (2008), articula la CDD a partir de tres dimensiones que denomina *conocimientos del docente* (conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico). Estos tres conocimientos no se manejan aislados, sino que se superponen y combinan para acabar generando siete conocimientos específicos (figura 1 y tabla 1). Desde el TPACK la CDD en la práctica profesional se sitúa en un punto central que proviene de la intersección de estos niveles (el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido).

El docente tiene un buen conocimiento de los contenidos que enseña (conceptos, procedimientos) y del ámbito de conocimientos que pretende desarrollar en los alumnos, y sabe seleccionar el enfoque y profundidad adecuados para estos. Aunque no solo eso, sino que también debe saber diseñar procesos didácticos que promuevan aprendizajes significativos en los alumnos en esa materia y gestionarlos. Nos referimos al conocimiento relacionado con la planificación, gestión, orientación y evaluación de los aprendizajes. Además, ha de conocer y saber utilizar las herramientas y recursos tecnológicos adecuados que posibiliten enriquecer esos aprendizajes.

TPACK refuerza la idea de que la CDD no puede analizarse solo desde la tecnología, también requiere la comprensión profunda de los tres niveles (pedagógico, tecnológico y disciplinar) y sus interrelaciones. Desde la didáctica, el uso de la tecnología solo puede entenderse desde la metodología, y «la buena enseñanza requiere una comprensión de cómo la tecnología se relaciona con la pedagogía y con los contenidos disciplinares» (Cabero, Roig-Vila y Mengual-Andrés, 2018: 11).

Figura 1. Modelo TPACK.



Fuente: <<http://tpack.org>>

Tabla 1. Conocimientos del modelo TPACK.

CK	Conocimiento disciplinar	Conocimientos del docente sobre los contenidos de la disciplina que imparte.
PK	Conocimiento pedagógico	Conocimientos del docente sobre cómo desarrollar y gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje (planificación y secuenciación de las actividades, diseño de la estrategia, dinámica, evaluación).
TK	Conocimiento tecnológico	Conocimiento de herramientas y recursos tecnológicos y su uso.
PCK	Conocimiento pedagógico disciplinar	Conocimientos para seleccionar los contenidos y el enfoque adecuados a los estudiantes.
TCK	Conocimiento tecnológico disciplinar	Conocimientos para seleccionar las herramientas, materiales y recursos tecnológicos más adecuados para cada situación didáctica.
TPK	Conocimiento tecnológico pedagógico	Conocimiento de las posibilidades de la tecnología para favorecer determinados aprendizajes y experiencias educativas.
TPACK	Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar	Conocimientos sobre cómo utilizar la tecnología para proporcionar experiencias educativas de calidad.

Desde este punto de vista, el TPACK puede ser un buen modelo para ayudar al estudio y la toma de decisiones para la formación de docentes y futuros docentes en la utilización de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Salinas, de Benito y Lizana, 2014; Gisbert, González y Esteve, 2016; Cejas, Navío y Barroso, 2016).

4.3.2. STEAM

El modelo STEAM surge de integrar las disciplinas artísticas (A) en las disciplinas científicas, ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, las cuales forman el acrónimo STEM en inglés (*Sciences, Technology, Engineering, Mathematics*). La visión actual del modelo concibe el aprendizaje de estas materias de manera integrada y con el uso herramientas tecnológicas. El arte, en sentido amplio, actúa como materia integradora favoreciendo el aprendizaje interdisciplinar de manera creativa. Según Ruiz (2017: 110), los contenidos científicos y tecnológicos se sitúan en el centro conectando los aprendizajes con la realidad; los contenidos artísticos y de ingeniería aportan el contexto y los procedimientos para el diseño y desarrollo, y los contenidos matemáticos aportan un lenguaje común.

El STEAM como enfoque educativo cuestiona el actual modelo basado en la separación de las materias y promueve la multidisciplinariedad. Se apoya en estrategias de aprendizaje centradas en el alumno. Se asocia a metodologías centradas en el alumno que promueven aprendizajes auténticos mediante el hacer y crear, como el trabajo por proyectos, solución de problemas, el *design thinking*, la investigación o los *makerspaces*.

4.3.3. Los makerspaces

Los *makerspaces* son una experiencia educativa que estos últimos años está cobrando mucha fuerza, y el informe *Horizon 2017* los considera una tecnología a ser adoptada en el próximo año. Son espacios de trabajo equipados con tecnología que surgen como respuesta a la necesidad de conectar los aprendizajes a problemas reales utilizando las materias STEAM (Gonzalez y Aller, 2018) y se han convertido en una metodología para el aprendizaje STEAM por su facilidad para conectar las materias en procesos de didácticos basados en el diseño y creación, y, por extensión, en una propuesta educativa ejemplar para reflexionar sobre desarrollo de la competencia digital.

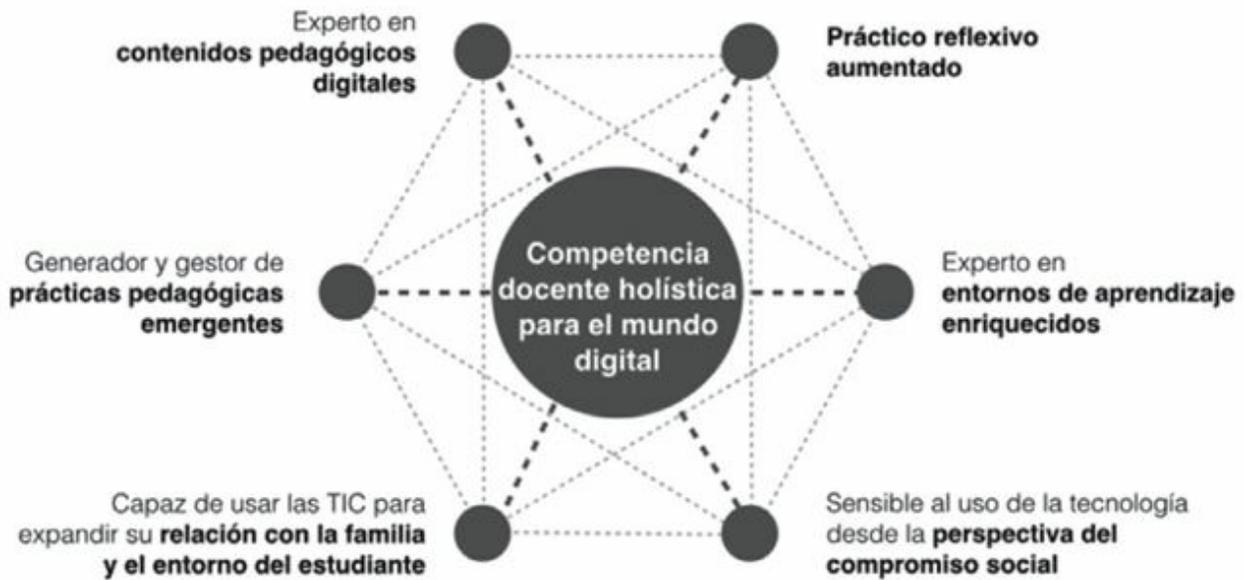
Los *makerspaces* son espacios de trabajo colaborativo ubicados en las aulas (o en bibliotecas o centros comunitarios) para «aprender haciendo». Abiertos a niños y adultos, combinan aprendizaje formal e informal y disponen de equipamiento informático variado para trabajar habilidades tecnológicas relacionadas con impresión en 3D, diseño y modelado en 3D, animación, programación, robótica, o cortadoras láser. Allí los estudiantes crean proyectos o prototipos, experimentan sus creaciones, comparten con los demás sus resultados y reflexionan sobre el proceso de creación y los resultados, aprendiendo de lo que funciona y de los errores.

No cabe duda de que son una buena metodología para desarrollar competencias digitales en los estudiantes.

4.3.4. Modelo de competencia docente holística para el mundo digital

Este modelo considera la CDD como una competencia holística, situada, orientada hacia roles de desempeño, función y relación, sistémica, entrenable y en constante desarrollo (Castañeda, 2018). El modelo incluye seis dimensiones (figura 2), entendidas de manera holística y sistémica. Se describen a continuación:

Figura 2. Modelo de competencia docente holística para el mundo digital.



Fuente: Esteve, Castañeda y Adell (2018: 107).

1. Generador y gestor de prácticas pedagógicas emergentes: un docente capaz de diseñar y gestionar prácticas docentes innovadoras o mejoradas a partir de las posibilidades que le ofrece la tecnología.
2. Experto en contenidos digitales: un docente capaz de movilizar la tecnología adecuada que ayude a los estudiantes a desarrollar competencias relacionadas con los contenidos.
3. Práctico y reflexivo aumentado: un docente capaz de desarrollar su práctica docente de manera sistemática y reflexiva, utilizando procesos relacionados con la investigación-acción y la investigación educativa basada en diseño.
4. Experto en entornos enriquecidos de aprendizaje personal y organizativos: un docente capaz de gestionar su propio entorno personal de aprendizaje (PLE).
5. Sensible al uso de la tecnología desde la perspectiva de compromiso social: un docente capaz de comprender el potencial de la tecnología en las estructuras de poder y el cambio social, así como de formar ciudadanos críticos y participativos.
6. Capaz de usar la tecnología para expandir su relación con la familia y el entorno del estudiante.

4.4. Implicaciones en la formación inicial y permanente del profesorado

La profesión docente y su papel en la sociedad evolucionan a medida que esta avanza y encomienda nuevas funciones al sistema educativo. De ahí la necesidad de contar con

unos planes de estudio –en el caso de la formación inicial– y con sistemas de formación permanente actualizados y flexibles –en el caso de los profesores en ejercicio–.

La Comisión Europea (2012 y 2013) enfatiza la necesidad de contar con un profesorado de calidad para satisfacer las necesidades de una sociedad cada vez más compleja y las de un mercado laboral que demanda individuos con conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) cada vez más amplias. La CD se considera una de las ocho competencias clave para la ciudadanía que permiten participar de forma efectiva en la sociedad y aprender a lo largo de la vida (Comisión Europea, 2007). Esta competencia tiene un carácter transversal, ya que la capacidad de usar efectivamente la tecnología permite desarrollar otras competencias relacionadas con la comunicación, el civismo, la participación social y la capacidad de aprender a aprender (Comisión Europea, 2013a). Sobre esta línea de argumentación, consideramos que el profesorado debe ser capaz de formar ciudadanos/as competentes digitalmente, y para ello ha de poseer unos conocimientos tecnológicos que le permitan utilizar las tecnologías digitales en todo aquello relacionado con su profesión.

La CDD se considera una de las competencias necesarias para el docente del siglo XXI (Ministerio de Educación, 2014), y como tal, debe formar parte de la formación de todo el profesorado; en especial ha de contemplar aquellos aspectos relacionados con el uso pedagógico de las tecnologías digitales y con las metodologías docentes (Comisión Europea, 2013b: 12).

La formación en CDD debería apartarse de planteamientos excesivamente centrados en aspectos técnicos e instrumentales y encauzar las actuaciones a movilizar los conocimientos, habilidades y actitudes de modo que permitan actuar de manera efectiva en situaciones profesionales y en contextos prácticos enriquecidos con tecnologías (Esteve, Gisbert y Lázaro, 2016; Tejada, 2013). En concreto, estos profesionales deberían estar capacitados para transformar sus prácticas en el aula y en el centro educativo, así como para mejorar su propio desarrollo profesional (Hall, Atkins y Fraser, 2014). Es precisamente en este último aspecto sobre el que ponemos énfasis, ya que consideramos que un docente digitalmente competente no solo debería ser capaz de utilizar la tecnología como algo inherente a su profesión con los alumnos, sino que también debería poder utilizar sus competencias tecnológicas para formarse a lo largo de la vida, mejorar su calidad profesional y ser promocionado dentro del sistema educativo (INTEF, 2017; Lázaro, 2015: 148).

En el caso de la formación inicial del profesorado en CDD existen, básicamente, dos modelos en lo que a planes de estudio y a currículums de grado se refiere. En primer lugar, encontramos los planes de estudio que incorporan la CDD como una materia o materias específicas relacionadas con las tecnologías digitales y su uso en la docencia. En segundo lugar, están aquellas universidades que planifican el trabajo de la CDD de forma transversal en diferentes asignaturas del grado. En cualquiera de estas dos opciones podemos destacar algunos aspectos que pueden resultar fundamentales a la hora de valorar la pertinencia de uno u otro modelo. En el primer caso, se debería tener en cuenta que, más allá de esas materias, el trabajo de la CDD puede quedar relegado al

periodo en que se imparten, lo cual dificulta la necesaria contextualización, transferencia y relación con la práctica profesional que se precisa para una formación efectiva en competencias (Correa, 2011; Coiduras, 2009; Coiduras, Cornadó, Fuertes y Peire, 2016; Tejada 2012 y 2013). En la segunda situación, cabe tener en cuenta que se precisará una planificación transversal bien coordinada, compartida y asumida por todo el equipo docente que puede costar asumir en algunas organizaciones. Siguiendo los conceptos utilizados por Cantón (2003: 154), para garantizar este modelo debería plantearse una organización más burocrática que tienda a establecer unas directrices bien definidas, y poco profesionalizadora, a fin de evitar que sus miembros actúen a partir de unos criterios propios que dificulten conseguir los objetivos institucionales.

En el caso de la formación permanente, encontramos diferentes opciones para el profesorado en ejercicio. La más común es la formación ofrecida por la Administración educativa a partir de un catálogo general de actividades a las que el profesorado puede inscribirse de forma individual y a partir de sus preferencias personales (Lázaro, 2015). En esta misma línea de preferencias o prioridades existen otras opciones a partir de la oferta formativa realizada por las universidades, los sindicatos, las asociaciones de profesores... A partir de ellas, el profesorado puede ponerse al día con esta oferta, en forma de catálogo, y satisfacer las necesidades que ellos mismos consideran preeminentes. Otra posibilidad para el profesorado en activo es formarse mediante una modalidad de formación en el propio centro de trabajo. Esta opción permite definir a la institución un plan de formación a corto y medio plazo basado en sus necesidades. En el caso de Cataluña, como ejemplo donde se utiliza este modelo, está gestionada por los centros de recursos y reconocida directamente por la Administración educativa (Departament d'Ensenyament, 2009). Tal como apunta Lázaro (2015), esta formación interna se diseña sobre la base de los compromisos compartidos y aprobados por el claustro de profesores; de este modo las acciones formativas se desarrollan a partir de un proceso de análisis y madurez institucional (p. 74) que facilita la transferencia a la práctica profesional (p. 147). En concreto, sobre la formación en CDD en el centro educativo, apuntamos la necesidad de vincular las acciones previstas a la existencia de un plan estratégico sobre la incorporación de las tecnologías digitales de la institución.

4.5. Una experiencia de formación entre la Universidad y el centro de trabajo

Como hemos ido exponiendo a lo largo de este capítulo, concebimos la formación en competencias en general, y, por tanto, también en CDD, como el diseño de una serie de actividades que permitan al docente movilizar o poner en acción, en palabras de Le Boterf (2002: 46), los «recursos» o conocimientos personales y los «recursos» externos. El resultado de una acción formativa basada en el desarrollo de competencias debe capacitar al docente para actuar de manera efectiva en un contexto profesionalizador, a partir de situaciones reales de trabajo (Tejada y Ruiz, 2016). En especial, en el contexto

universitario, aunque también en la formación del profesorado en ejercicio, destacamos la necesidad de diseñar actividades formativas que complementen el aprendizaje a partir de los fundamentos teóricos con experiencias prácticas en contextos profesionales reales (Tejada, 2013: 178). Desde el punto de vista de las instituciones que participan en estas experiencias, que trazan puentes de encuentro para satisfacer sus necesidades, supone un reto orientado al beneficio común (Gairín y Rodríguez, 2011).

Partiendo de estas premisas, planteamos una formación inicial del profesorado en la Universidad que va más allá de los periodos de prácticas, una formación que alterna el tiempo en las aulas universitarias con otro en contextos profesionalizadores. La experiencia que describimos lleva implícita una doble intención, aunque planteada y diseñada desde la Universidad para la formación en CDD de los futuros maestros, y supone un reto y una actividad de formación reconocida por la administración educativa para los docentes en activo.

La propuesta formativa está diseñada como una experiencia de aprendizaje-servicio (ApS) y reconocida como tal por la Universidad Rovira i Virgili (2018), en la que se ha desarrollado. Esta estrategia combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad educativa en una sola actividad formativa. Para ello es necesario conectar y encauzar el aprendizaje competencial en ambos escenarios de formación, partiendo de una concepción práctica y contextualizada de este y con la clara intención de generar aprendizajes más significativos (Campo, 2010).

La experiencia se ha desarrollado en el marco de un proyecto de innovación docente, vinculado a una asignatura obligatoria del Grado de Educación (Organización del Espacio Escolar, Materiales y Habilidades Docentes) y en un contexto de colaboración entre la Universidad y dos centros educativos de Educación Infantil y Primaria.

El objetivo general de la actividad y el «encargo» que se realiza a los alumnos universitarios, a partir de las necesidades manifestadas por los docentes de los centros educativos, es diseñar y desarrollar una planificación didáctica contextualizada, con los materiales didácticos multimedia necesarios para su implementación en el aula. La planificación didáctica debe de estar contextualizada, debe llevar implícita la utilización de recursos tecnológicos digitales por parte del maestro y ha de estar ajustada al grupo de alumnos y a los recursos tecnológicos existentes y disponibles en el centro educativo. Este proceso se lleva a cabo de manera colaborativa, durante el desarrollo de la asignatura en la Universidad, entre los alumnos universitarios y los maestros de las escuelas, quienes supervisan la adecuación y pertinencia del trabajo en función de su contexto profesional.

En la figura 3 presentamos las fases de la experiencia y las acciones realizadas en cada una de ellas.

Tanto desde el punto de vista del aprendizaje como desde el de la satisfacción de los agentes implicados a la hora de resolver las necesidades planteadas, este tipo de experiencia resulta muy bien valorada. El ApS ofrece a los estudiantes una oportunidad de conectar teoría y práctica en diferentes contextos que difícilmente podría producirse en un ámbito únicamente universitario. De manera simultánea, se potencia la

implicación cívica y social de los estudiantes con su contexto próximo a partir de una práctica reflexiva (Sanromà, Lázaro y Gisbert, 2018).

• Figura 3. Fases de la experiencia de formación.

Fase 1. Análisis de necesidades	• Los centros educativos definen sus necesidades reales y las presentan en forma de propuesta curricular o material didáctico digital.
Fase 2. Formación didáctica y curricular de los futuros docentes	• Los estudiantes reciben formación teórica y práctica sobre: diseño y desarrollo curricular, análisis de la competencia digital en educación reglada, diseño y desarrollo de materiales didácticos multimedia.
Fase 3. Elaboración colaborativa de materiales didácticos	• Los estudiantes se organizan por grupos, eligen una de las propuestas y la desarrollan en el contexto de las asignaturas de grado.
Fase 4. Implementación	• Los estudiantes implementan las propuestas en el contexto del centro educativo.
Fase 5. Evaluación	• Valoración de la experiencia de formación desde la perspectiva de todos los agentes participantes: estudiantes de grado, profesores de la universidad y docentes en activo.

Fuente: Sanromà, Lázaro y Gisbert (2018).

Para los maestros supone la participación en una red profesional de trabajo, entre la Universidad y los centros escolares, a partir de una actividad de formación permanente reconocida por la Administración educativa. Esta actividad supone una mejora de la formación que ofrece la Universidad, una mejora profesional de los maestros y una mejora institucional de los centros educativos, en la medida en que se dé respuesta a las necesidades expresadas por estos (Lázaro, Gisbert y Palau, 2016).

4.6. Bibliografía

- Almenara, J. C., Roig-Vila, R. y Mengual-Andrés, S. (2018). «Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK». *Digital Education Review*, 32: 73-84. Recuperado de: <<http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/16981/pdf>>.
- Campo, L. (2010). «El aprendizaje servicio en la universidad como propuesta pedagógica». En: Martínez, M. (eds.). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades* (pp. 80-91). Barcelona: Octaedro - ICE UB.
- Cantón Mayo, I. (2003). «La estructura de las organizaciones educativas y sus múltiples implicaciones». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(2): 139-165.
- Carrera, F. X. y Coiduras, J. (2012). «Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un

- estudio exploratorio en el ámbito de las ciencias sociales». *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*, 10(2): 273-298. Recuperado de: <<https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6108>>.
- Castañeda, L., Esteve, F. y Adell, J. (2018). «¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital?». *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56 (art. 6): 1-20.
- CDEST (2002). *Raising the standards: A proposal for the development of an ICT competency framework for teachers. Commonwealth Department of Education, Science and Training*. Australia. Recuperado de: <<https://catalogue.nla.gov.au/Record/2187366>>.
- Cejas León, R., Navío Gámez, A. y Barroso Osuna, J. (2016). «Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido)». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49: 105-119. Recuperado de: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36846509008>>.
- Coiduras, J. (2009). «Escuela y Universidad, contextos en alternancia para la formación de docentes». *Organización y Gestión Educativa*, 3: 10-13.
- Coiduras Rodríguez, J. L., Cornadó, M. P., Fuertes, M. T. y Peire, T. (2016). «(Re)Pensar y organizar la tutoría para un Prácticum profesionalizador». *Aula de innovación educativa*, 257: 47-51.
- Comisión Europea (2007). *Key Competencies for Lifelong Learning: European Reference Framework*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo. Recuperado de: <<https://www.erasmusplus.org.uk/file/272/download>>.
- (2012). *Informe conjunto de 2012 del Consejo y de la Comisión sobre la aplicación del marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación (ET 2020)*. Recuperado de: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012XG0308\(01\)&from=ES](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012XG0308(01)&from=ES)>.
- (2013a). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Recuperado de: <<http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=6359>>.
- (2013b). *Supporting teacher competence development*. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/education/policy/school/doc/teachercomp_en.pdf>.
- Departament d'Ensenyament (2009). Resolució de 29 de maig de 2009 relativa a l'organització i el funcionament dels centres públics.
- Esteve, F., Castañeda, L. y Adell, J. (2018). «Un modelo holístico de Competencia Docente para el mundo digital». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 91: 105-116.
- Esteve-Mon, F., Gisbert-Cervera, M. y Lázaro-Cantabrana, J. (2016). «La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación?». *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 55(2): 38-54.
- From, J. (2017). «Pedagogical Digital Competence - Between Values, Knowledge and Skills». *Higher Education Studies*, 7(2): 43-50. Recuperado de: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ1140642>>.
- Gairín, J. y Rodríguez-Gómez, D. (2011). «Cambio y mejora en las organizaciones educativas». *Educar*, 47(1): 31-50.
- Generalitat de Catalunya (2018). *Teachers' Digital Competence in Catalonia*. Recuperado de: <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/monografies/competencia-digital-docent/Competencia-digital_angles_web.pdf>.
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. M. (2016). «Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión». *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0: 74-83. Recuperado de: <<http://revistas.um.es/riite/article/view/257631/195811>>.
- González-González, C. S. y Aller, L. (2018). «Maker movement in education: maker mindset and makerspaces». Conferencia. Recuperada de: <https://www.researchgate.net/profile/Carina_Gonzalez_Gonzalez/publication/323401154_Maker_movement_in_education-maker-mindset-and-makerspaces.pdf>.
- Hall, R., Atkins, L. y Fraser, J. (2014). «Defining a self-evaluation digital literacy framework for secondary educators: the digilit leicester project». *Research in Learning Technology*, 22.
- INTEF (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Recuperado de: <<http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>>.
- ISTE (2000). *Nacional Educational Technology Standards (NETS) and performance indicators for teachers*.
- (2008). *Nacional Educational Technology Standards for Teachers (2.ª ed.)*. Recuperado de: <http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-for-teachers-2008_spanish.pdf?sfvrsn=2>.
- (2017). *ISTE Standards Teachers*. Recuperado de: <https://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-T_PDF.pdf>.
- Kabakçı, I. (2009). «A Proposal of Framework for Professional Development of Turkish Teachers with Respect to Information and Communication Technologies». *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 10(3):

- 204-216. Recuperado de: <http://tojde.anadolu.edu.tr/makale_goster.php?id=517>.
- Keating, T. y Evans, E. (2001). «Three computers in the back of the classroom: Pre-service teachers' conceptions of technology integration». En: Carlsen, R., Davis, N., Price, J., Weber, R. y Willis, D. (eds.). *Society for Information Technology and Teacher Education Annual* (pp. 1671- 1676). Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Koehler, M. J. y Mishra, P. (2008). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. Nueva York: Routledge.
- Krumsvik, R. J. (2008). «Situated learning and teachers' digital competence». *Education and Information Technologies*, 13(13): 279-290.
- (2011). «Digital competence in Norwegian teacher education and schools». *Högre utbildning*, 1(1): 39-51. Recuperado de: <<http://journals.lub.lu.se/index.php/hus/article/view/4578>>.
- Lázaro Cantabrana, J. L. (2015). *La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les TIC en un centre escolar* (tesis doctoral). Recuperada de: <<http://hdl.handle.net/10803/312831>>.
- Lázaro, J. L., Gisbert, M. y Palau, R. (2016). «La formación en competencia digital de los docentes mediante una estrategia de colaboración entre instituciones» (cap. XIV: «Aprendizaje situado: experiencias en la formación de docentes»). En: Gairín, J. (ed.). *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Le Boterf, G. (2002). *Développer la compétence des professionnels*. 4e édition revue et mise à jour de Compétence et navigation professionnelle. Paris: Éditions d'Organisation.
- MESR (2011). *Certificat informatique et internet de l'enseignement supérieur*. Boletín oficial n.º5, de 3 de febrero de 2011. Recuperado de: <http://www.enseignementsuprecherche.gouv.fr/pid20536/bulletin-officiel.html?cid_bo=54844>.
- MINEDUC-ENLACES (2011). *Competencias y Estándares TIC para la Profesión Docente*. Ministerio de Educación, Chile. Recuperado de: <<http://www.enlaces.cl/marco-de-competencias-tecnologicas-para-el-sistema-escolar>>.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Competencias digitales del docente del s. XXI*. Recuperado de: <<http://educalab.es/intef/tecnologia/competencia-digital/competencias-del-siglo-xxi>>.
- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos339097_archivo_pdf_competencias_tic>.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Redecker, C. y Punie, Y. (ed.) (2017). «European Framework for the Digital Competence of Educators». *DigCompEdu*. Comisión Europea. Recuperado de: <<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>>.
- Ruiz, F. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa* (tesis doctoral). Recuperado de: <<http://dspace.ceu.es/handle/10637/8739>>.
- Salinas, J., de Benito, B. y Lizana, A. (2014). «Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 79(28.1): 145-163. Recuperado de: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27431190010>>.
- Sanromà-Giménez, M. y Lázaro-Cantabrana, J. L.; Gisbert-Cervera, M. (2018). «El aprendizaje servicio como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales docentes en la universidad». En: Gairín y Mercadé (ed.). *Liderazgo y gestión del talento en las organizaciones*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. y Shin, T. S. (2009). «Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers». *Journal of Research on Computing in Education*, 42(2): 123-149.
- Taddeo, G., Cigognini, M. E., Parigi, L. y Blamire, R. (2016). «Certification of teachers' digital competence. Current approaches and future opportunities». *MENTEP*. Recuperado de: <http://mentep.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=0fa86a94-20d6-4ce3-b8e1-64e294ea47dc&groupId=5467409>.
- Tardiff, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- Tejada, J. (2012). «La alternancia de contextos para la adquisición de competencias profesionales en escenarios complementarios de educación superior». *Educación XXI*, vol. 15: 17-40.
- (2013). «Professionalisation of Teaching in Universities: Implications from a Training Perspective». *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*.
- Tejada, J. y Ruiz, C. (2016). «Evaluación de competencias profesionales en Educación Superior: Retos e implicaciones». *Educación XXI*, 19(1): 17-38.
- Unesco (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Recuperado de:

<<http://www.eduteka.org/mod>>.

Universitat Rovira i Virgili (2018). *Programa de Aprendizaje Servicio*. Recuperado de:
<<http://www.urv.cat/es/estudios/modelo-docente/aprendizaje-servicio>>.

Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

Zhao, Y. (2003). *What teachers should know about technology: Perspectives and practices*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.

5

DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa

Francesc M. Esteve Mon
Universitat Jaume I

José M.^a Cela-Ranilla
Universidad de Valladolid

Bárbara de Benito Crosetti
Universitat de les Illes Balears

5.1. Introducción

En el ámbito de la investigación educativa ha habido una pugna histórica de legitimaciones entre los partidarios de los diferentes paradigmas metodológicos. La tecnología educativa no ha vivido al margen de esta disputa, y existe, todavía hoy, la necesidad urgente de una mejor aproximación a la investigación en este campo científico (Van den Akker, Gravemeijer, McKenney y Nieveen, 2006). No obstante, en los últimos veinte años hemos asistido a la proliferación de un tipo de estudios científicos que han alcanzado cierta conformidad, por la adecuación de sus características al ámbito de la tecnología educativa, como son las investigaciones basadas en el diseño (*design-based research*, DBR) –con diferentes denominaciones y matices, como veremos más adelante–.

Algunos autores manifiestan la idoneidad del DBR en el campo de la tecnología educativa, un campo en constante y frenética evolución. En las últimas décadas, informes internacionales apuntan el auge de tecnologías y estrategias como el *flipped classroom*, la gamificación, el *learning analytics*, la robótica educativa, el *mobile learning*, o el internet de las cosas (Adams, Cummins, Davis, Freeman, Hall Giesinger, y Ananthanarayanan, 2017) y, tal como veremos a continuación, en la mayor parte de estos temas podemos encontrar investigaciones basadas en el diseño.

Sin embargo, y a pesar de la cierta coincidencia en la adecuación de estos estudios en el ámbito de la tecnología educativa, existe también cierta crítica que no podemos pasar por alto. Además, el presente capítulo también ayudará a delimitar este tipo de enfoques respecto a otros de naturaleza similar como son la investigación-acción (I-A), los estudios de caso o la propia evaluación formativa.

5.2. Conceptualización

Según autores como Van den Akker *et al.* (2006), los estudios realizados bajo el paraguas de la investigación basada en diseño permiten abordar problemas complejos en contextos reales y tienen como objetivo principal hacer contribuciones científicas y prácticas. Plomp y Nieveen (2009) definen estas investigaciones como un proceso sistemático e iterativo de diseño, desarrollo y evaluación de una determinada intervención educativa, cuyo objetivo no es solo dar solución al problema sino generar una serie de principios de diseño.

Sin embargo, a lo largo de este tiempo han aparecido diferentes denominaciones y enfoques que han tratado de definir este tipo de estudios. La tabla 1 muestra una selección de algunas de las primeras denominaciones surgidas desde finales de los años noventa, así como sus principales características.

Tabla 1. Denominaciones y características de la investigación basada en el diseño.

Design-based research (investigación basada en diseño)	DBR Collective (2003)	<ul style="list-style-type: none"> – Ciclos iterativos de diseño, implementación, análisis y rediseño – Intervenciones contextualizadas y colaboración entre profesionales e investigadores – Resultado: conocimiento práctico e información para otros profesionales
Design experiments (experimentos de diseño)	Collins (1999)	<ul style="list-style-type: none"> – Comparación de múltiples innovaciones – Revisión flexible del diseño y evaluación objetiva – Resultado: diseño de un perfil
Design research (estudios de diseño)	Edelson (2001)	<ul style="list-style-type: none"> – Investigación, documentación sistemática, evaluación formativa y generalización – Resultado: teorías, frameworks y metodologías de diseño
Developmental research (investigación de desarrollo)	Richey, Klein y Nelson (2004)	<ul style="list-style-type: none"> – Dos tipos: énfasis en el producto o en el proceso de investigación – Definición del problema y revisión de la literatura – Múltiples métodos e instrumentos – Resultado: informe extenso y amplios data sets
Educational design research (Investigación de diseño educativo)	Van den Akker et al. (2006)	<ul style="list-style-type: none"> – Ciclos iterativos: análisis, diseño, desarrollo, y evaluación – Intervenciones contextualizadas, colaboración con profesionales. – Uso de múltiples métodos – Resultado: Conocimiento práctico y principios de diseño

Tal como se observa en la tabla 1, la investigación realizada bajo este enfoque metodológico se caracteriza por ser iterativa, pragmática, contextual, participativa, reflexiva, flexible, interactiva e integrada. Se organiza en torno a ciclos sucesivos que incluyen una serie de acciones: definición del problema, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Además de las denominaciones aparecidas en la tabla, podemos encontrar otras como *formative research* (investigación formativa), *design studies* (estudios de diseño), *engineering research* (investigación de ingeniería), etc., asociadas también a este tipo de estudios.

5.3. ¿Por qué es el DBR una metodología adecuada para la educación del futuro?

Diversos estudios del contexto nacional e internacional se han encargado de caracterizar los trabajos de investigación basados en la metodología DBR (McKenney, Nieveen y Van den Akker, 2006; Reeves, 2006; Romero-Ariza, 2014). Algunos de estos incluso han evolucionado hacia conceptos diversos y han apelado a ciertos matices diferenciales; así, podemos encontrar algunos ejemplos en *educational design research* (EDR) o *design based implementation research* (DBIR) (Fishman, Penuel, Allen, Cheng y Sabelli, 2013).

Una vez indicadas las características básicas de DBR, ya relatadas por autores de referencia (tabla 1), nuestra pretensión es observarlas en su conjunto y considerar su potencial como proceso de investigación ante la actual realidad social y educativa.

Esta visión podría servir de argumento que aconseje el uso de la metodología DBR y todas sus variedades como una aproximación metodológica sensible y útil a la comunidad educativa, en concreto, y por extensión al desarrollo de nuestra sociedad. El argumento al que hacemos referencia se articula alrededor de los aspectos de la investigación que comentamos seguidamente.

5.3.1. La naturaleza del contenido

La metodología DBR es especialmente útil en estudios cuyo contenido está orientado al análisis y el tratamiento de problemas complejos (Reeves, 2006), caracterizados y definidos de forma compleja con numerosas variables dependientes e intervinientes (Barab y Squire, 2004). En el DBR se definen procesos que tienen como objetivo la generación de un producto o resultado que puede ser de tipología diversa, desde una producción intelectual hasta un artefacto físico. Podremos encontrar, pues, trabajos de investigación cuyo resultado se concrete en un programa formativo específico, una propuesta de intervención, una estrategia de evaluación, un entorno tecnológico para desarrollar formación específica, etc. Esta naturaleza compleja del objeto de la investigación sugiere, o incluso recomienda, el desarrollo de procesos de carácter interdisciplinar o multidisciplinar.

5.3.2. El planteamiento de la investigación

El planteamiento de la investigación suele dar cuenta de muchas de las características derivadas de la naturaleza de los problemas que se han de tratar. El carácter pragmático que caracteriza los trabajos basados en DBR (Wang y Hannafin, 2005) determina unos objetivos orientados a la resolución de problemas que son reales y tienen un impacto en el ámbito educativo. Sin embargo, este carácter práctico en ocasiones genera dinámicas de resolución de problemas de corto alcance, derivadas de una excesiva simplificación y atrapados en el contexto donde se producen.

Por tanto, es preceptivo realizar un análisis pertinente de la situación de partida, en contexto, pero también con una perspectiva «visionaria» (Bereiter, 2002) que permita ir más allá de los resultados emergentes del proceso, y así generar principios que sean adaptables a un devenir social cambiante y poliédrico; se trata, en definitiva, de plantear

problemas de investigación no centrados en respuestas aisladas y ancladas en el contexto, sino que hay que promover enfoques de resolución versátiles y adaptables (Bannan, Cook y Pachler, 2016). Realizar un buen análisis de la situación o *front-end analysis* es, además de un requerimiento metodológico, una oportunidad de justificar la utilidad real en términos de impacto educativo.

5.3.3. La constitución y dinámica del equipo de investigación

La disponibilidad de información sobre lo que la comunidad científica produce permite que un simple clic abra las puertas a un enorme repositorio documental donde pareciera que un investigador puede desarrollar su tarea con la sola compañía de su despliegue tecnológico. Sin embargo, esa accesibilidad a un mundo global precisamente da cuenta de lo limitada que es nuestra capacidad de generar procesos de investigación de forma aislada. En un mundo como el actual, conectado y de un dinamismo inabarcable, es poco prudente plantear una investigación sin considerarla, desde una perspectiva grupal, como un trabajo en equipo multidisciplinar, interdisciplinar y con roles múltiples. Si bien esta característica de diversidad y cooperación puede ser compartida y propia de otras aproximaciones metodológicas, sí podrían ser propias del DBR dos consideraciones clave al respecto: la primera es la horizontalidad en su gestión, ya que investigadores, diseñadores, ejecutores y participantes se convierten en componentes/*partners* del equipo investigador; la segunda es que esta consideración grupal es efectiva desde el inicio del proceso, y la participación de sus miembros varía en función del momento que sea preciso.

5.3.4. El proceso de investigación

Algunas ideas preconcebidas acerca de la investigación en ciencias sociales, y en concreto en el ámbito educativo, se han basado en cuestionar la rotundidad con la que se pueden extraer conclusiones. El componente humano, propio del estudio de estas ciencias, ha sido un argumento que recomienda presentar las conclusiones de nuestros estudios en clave de tendencias o aproximaciones; muy al contrario, tendemos a apelar a cierto sentido de la prudencia antes de realizar afirmaciones de forma tajante que puedan avalar cierta toma de decisiones. Utilizar DBR sugiere un proceso sistemático y riguroso, podríamos decir que obliga a transitar por un camino donde se sucede una continua toma de decisiones argumentadas. Esta respuesta argumentada a las situaciones que se generan en el proceso iterativo de DBR lo convierte en un proceso dinámico, flexible y adaptativo que aprende de sí mismo e incorpora esos aprendizajes en cada fase por la que transcurre (McKenney y Reeves, 2013). De hecho, si bien esta metodología está orientada a la generación de algún producto, fundamenta su utilidad en definir un proceso cuya complejidad debe ser abordada desde la sistemática y la colaboración, de modo que se generen valores, directrices y, en definitiva, principios de diseño que sirvan de base para futuras investigaciones y para el uso de los profesionales en la práctica (Amiel y Reeves, 2008; Plomp y Nieveen, 2009).

5.3.5. Los métodos y estrategias de recogida y análisis de la información

Las distintas fases por las que atraviesa un DBR requieren el uso de una diversidad de métodos y estrategias de recogida de información al servicio de los requerimientos, objetivos o preguntas de investigación que se suceden durante el proceso. Esta diversidad responde a una complejidad que no solo depende del número de componentes o elementos, sino de la dependencia entre ellos (Schoonenboom y Johnson, 2017). Ya desde la fase preliminar parece aconsejable el uso de diferentes técnicas que permitan captar la complejidad de la situación contextual y las necesidades u objetivos que conseguir. Más adelante, ya en la fase de prototipos, se suceden las oportunidades de usar estrategias que den respuesta a los diferentes criterios de validez que reclama la metodología. Si bien cada proceso de investigación requerirá su batería de instrumentos de recogida de información de naturaleza cualitativa o cuantitativa, en este punto es preciso destacar que el proceso cíclico de iteraciones y sucesivos prototipos parece alinearse más con una concepción mixta de los métodos que hay que utilizar. Parece lógico pensar que las informaciones recogidas con una determinada estrategia sirven de base y argumento de ulteriores estrategias que, integradas en torno a un objetivo común, dan sentido al producto generado (Johnson, Onwuegbuzie y Turner, 2007); esta combinación de métodos estaría al servicio de una llamada legitimación *de validez múltiple* (Johnson y Christensen, 2017) en torno a los argumentos que guían una lógica de combinación de métodos cualitativos y cuantitativos (Greene, Valerie, Caracelli y Graham, 1989; Bryman, 2006).

5.3.6. Los criterios de validez que guían el proceso

La metodología DBR establece su validez a través de parámetros que aseguran la confiabilidad y la validez del proceso de investigación en términos cualitativos y cuantitativos con el fin de asegurar su rigor científico. Este hecho podría ser algo obvio por cuanto un estudio de DBR es, como se indicaba anteriormente, susceptible de utilizar los métodos mixtos. Sin embargo, el proceso de validez en DBR introduce elementos que ponen de manifiesto su carácter específico y diferenciado. Plomp y Nieveen (2009) proponen cuatro criterios de validez: concretamente, en EDR (*educational desing research*) son la relevancia (validez de contenido), la consistencia (validez de constructo), la factibilidad y la eficacia. Cada uno de estos criterios está ubicado de manera que establece un continuo temporal que determina las tareas que desarrollar a lo largo del proceso. Los criterios de relevancia y consistencia estarían ubicados en las primeras fases del estudio que corresponden a la fase preliminar –también llamada *front-end analysis* o *exploración informada*– y el diseño del primer prototipo; el criterio de factibilidad estaría vinculado a la sucesión de prototipos, y el de eficacia se asociaría a la fase y subfases asociadas a los procesos de evaluación del impacto generado por las iteraciones de versiones avanzadas de los prototipos.

Es precisamente en esta última o últimas fases donde hacemos referencia al modelo

integrative learning design (Bannan-Ritland, 2003), pues establece una diferenciación entre una evaluación de impacto próximo (*local impact*) y una evaluación de amplio impacto (*broader impact*). La evaluación de impacto próximo podría validar la eficacia del producto en contexto, de forma situada y, por otro lado, la evaluación de amplio impacto avanzaría hacia la posibilidad de validar la eficacia del producto fuera del contexto, es decir, la posibilidad de ser transferido con éxito si las condiciones son similares. Esta validez para la transferencia daría la medida en que se han aislado los aprendizajes que están fijados en el contexto, y se han seleccionado aquellos que son de utilidad generalizada, es decir, la calidad de los principios de diseño. En suma, los criterios de validez en DBR informan, por un lado, sobre su capacidad de ordenar el proceso en términos de tareas y contenidos de trabajo, y por otro son reflejo de la aspiración de transferencia de los aprendizajes como objetivo último de la investigación.

5.3.7. La concepción de las conclusiones

El apartado de conclusiones se convierte en muchas ocasiones en el caballo de batalla de muchos trabajos de investigación; bien porque estas llegan en momentos de agotamiento, urgencia, frustración de los resultados, o simplemente porque no se abordan de forma correcta. El espacio reservado para las conclusiones de un trabajo de investigación es el continente donde se deposita aquello que pretendemos comunicar y que da cuenta de las expectativas generadas en el planteamiento del trabajo. Estas expectativas tienen que ver tanto con la consecución de sus objetivos como con el propio proceso desarrollado en él.

Podríamos decir que una redacción de conclusiones resuelta de forma satisfactoria consistiría en triangular la visión de los objetivos formulados, los resultados presentados y la interpretación que hacemos del conjunto teniendo en cuenta el estado del arte y, sobre todo, orientando la mirada hacia el futuro. La metodología DBR fomenta la continua redacción de conclusiones a partir de los ciclos iterativos que se definen en esta. Cada iteración genera unas conclusiones sobre las que se toman decisiones para construir el siguiente paso. Por tanto, la sistemática que define DBR obliga al investigador a entrar en una lógica de redacción de conclusiones de continuo diálogo con los objetivos y los resultados que se van generando. De hecho, los principios de diseño, que son propios de la metodología DBR, son una expresión del rigor en la confección de las conclusiones, dado que se asocian a una construcción argumentada en la que se toman los objetivos como referencia, así como a una aspiración de impacto educativo a través de la transferencia de aprendizajes a otras situaciones y contextos distintos.

5.4. ¿Cómo se concreta el DBR en la investigación en tecnología educativa?

Las tendencias actuales en la investigación en tecnología educativa están estrechamente ligadas a la evolución de la tecnología y a su aplicación en los procesos de enseñanza-

aprendizaje (E-A). El informe *Horizon 2017*, elaborado por The New Media Consortium, analiza las tendencias de uso de la tecnología en la educación, entre las que destacamos: la promoción de la cultura de la innovación, aprendizaje profundo, las métricas de aprendizaje, el rediseño de los escenarios de aprendizaje, los diseños de aprendizaje híbridos o el aprendizaje colaborativo. Todas estas tendencias llevan implícitas el rediseño de las estrategias metodológicas, así como el desarrollo de la tecnología (para el aprendizaje adaptativo, aprendizaje móvil, internet de las cosas, inteligencia artificial, etc.).

Con respecto a la investigación en tecnología educativa (TE), como ya se ha comentado, existe cierta controversia sobre las investigaciones que se vienen realizando estas últimas décadas en el ámbito de la TE. Si bien se ha generado mucha literatura sobre el tema (por ejemplo, la base de datos Scopus arroja 8619 publicaciones sobre TE entre 2010 y 2017), muchos de estos estudios tienen poca relación con la práctica educativa, son muy específicos o son de corta duración, con análisis muy parciales de la realidad (Burkhardt y Schoenfeld, 2003). Por ello, no es extraño que existan grupos de metodólogos escépticos que defienden que la investigación en TE está poco fundamentada, utiliza métodos poco rigurosos, etc. Para Reeves (2011), esta falta de rigurosidad viene de aplicar métodos de carácter experimental en contextos complejos, como el educativo, en los que existen variables indefinidas difíciles de aislar.

El desarrollo tecnológico es constante y parece que dentro de la investigación en TE no se está dedicando el esfuerzo necesario para entender cómo estas tecnologías afectan a los diseños de situaciones de aprendizaje y el efecto que tienen en el propio aprendizaje.

Desde esta perspectiva, y ante estudios de carácter más experimental o que tratan de determinar los beneficios del uso de una determinada tecnología basados en modelos de investigación causa-efecto, se está abriendo paso a otro tipo de metodologías e instrumentos de investigación que buscan mejorar la calidad y los resultados de investigación, a la vez que permitan diseñar entornos y situaciones educativos que puedan mejorar el aprendizaje, de modo que la tecnología coevolucione con la transformación gradual de las prácticas docentes, en las que los diseños tecnológicos y pedagógicos han de mantener un diálogo constante (Gros, 2016; Reeves, 2011).

De acuerdo con lo expuesto, el DBR se presenta como un tipo de metodología que responde a las necesidades de la investigación en TE, ya que pretende dar solución a problemas complejos de la realidad educativa, así como por su capacidad para mejorar la práctica educativa, la intervención y, sobre todo, las prácticas asociadas a procesos de innovación que se dan en el ámbito de la TE; entendiéndose como *intervención* los productos, programas, materiales, procedimientos, escenarios, procesos y otros similares obtenidos como resultado del proceso de investigación (De Benito y Salinas, 2016). Se trata de un enfoque metodológico que cada día está ganando más adeptos. Una revisión, en la base de datos Scopus, de las producciones científicas que utilizan como enfoque metodológico el DBR, muestra que entre 2010 y 2017 el número de estudios casi se ha triplicado, al pasar de 44 a 107 publicaciones.

5.5. ¿Cómo se ha proyectado la metodología DBR en el proyecto Simul@b?

Uno de los ejemplos más completos que podemos documentar de los estudios de investigación basada en el diseño es el proyecto *Simul@b: Laboratorio de simulaciones 3D para el desarrollo de la competencia digital docente* (ref.: EDU2013-42223-P), desarrollado durante los años 2014-17 y financiado por el Programa Estatal de Fomento de la I+D del Ministerio de Economía y Competitividad. El objetivo principal de este proyecto fue diseñar, implementar y evaluar un laboratorio de simulaciones 3D para el desarrollo de la competencia digital docente (CDD) del profesorado de Educación Infantil y Primaria.

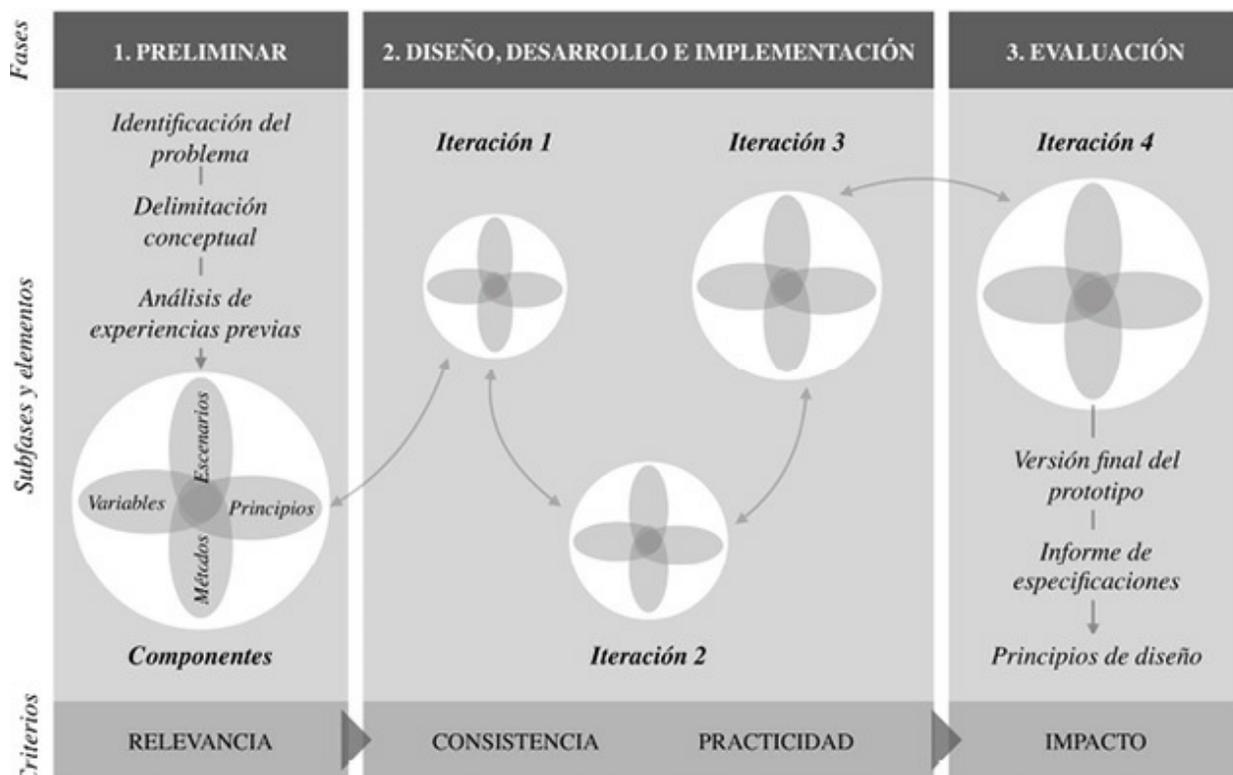
El proyecto parte de una reflexión acerca del perfil ideal de los docentes y, por ende, de sus competencias esenciales. Una de esas competencias docentes es la digital (Redecker y Punie, 2017), no solo entendida como el manejo técnico-instrumental de la tecnología, sino también como la necesaria incorporación de las TIC en la práctica didáctica y curricular (Krumsvik, 2012). Sin embargo, diferentes estudios manifiestan que ni los docentes ni los estudiantes de Magisterio tienen siempre un adecuado nivel de CDD.

Para trabajar este tipo de competencias, los planteamientos transformativos de la educación plantean que es necesario conjugar tres tipos de dimensiones: la cognitiva, la emocional y la contextual (Illeris, 2004). También apuntan que, a la hora de diseñar y planificar situaciones de aprendizaje contextualizadas, es necesario, según Mezirow (2009): *a)* partir de una situación nueva o desorientadora, que rete al estudiante y que contenga cierta incomodidad, la cual mueve al conocimiento; *b)* procesos de continua reflexión y revisión del propio proceso de aprendizaje, y *c)* promover el trabajo colaborativo y la mentorización constante.

En este sentido, los entornos virtuales multiusuario o MUVE (*Multi-User Virtual Environment*) son una tecnología emergente que permite el diseño de escenarios inmersivos, contextualizados e interactivos de aprendizaje (de Freitas, 2008). Asimismo, este tipo de entornos virtuales 3D facilitan actividades de aprendizaje socioconstructivistas, a partir de la comunicación y colaboración con el resto de usuarios, y son muy atractivos para el diseño de secuencias de aprendizaje transformativas (Cela *et al.*, 2017).

A partir de todo este planteamiento, se optó por una metodología de investigación basada en el diseño, como el proceso sistemático de análisis, diseño, desarrollo y evaluación, en este caso, de un laboratorio de simulaciones 3D, para el desarrollo de la CDD (figura 1).

Figura 1. Fases del proyecto Simul@b.



En la primera fase, la preliminar, se llevaron a cabo los procesos: 1) análisis del contexto y documentación y 2) delimitación conceptual de los diferentes conceptos abordados, en especial, CDD, MUVE y pedagogía transformativa. Todo ello condujo a la determinación de los elementos constitutivos de las iteraciones para el desarrollo de prototipos. En la segunda fase tuvieron lugar los procesos de diseño, desarrollo e implementación de cada prototipo de la herramienta, así como la evaluación formativa de las iteraciones. Finalmente, en la fase de evaluación se analizó la eficacia de la intervención en el desarrollo de la CDD de los docentes, así como la generación de unos principios de diseño que pueden ser utilizados en investigaciones similares. Uno de los resultados surgidos en la investigación es el valor de la gamificación en los procesos de aprendizaje (Sánchez-Caballé y Molero-Aranda, 2018), así como la importancia del trabajo colaborativo en este tipo de entorno de simulación virtual (Gisbert *et al.*, 2017).

5.6. Reflexiones finales

La elección de la metodología que utilizar en un proceso de investigación es una decisión clave que suele ser la expresión de una manera de entender tanto su objeto de estudio como el alcance de sus resultados. Aunque resulte obvio, la primera reflexión que cabe compartir es precisamente que la decisión metodológica habría de responder a un proceso que no estuviese definido *a priori* desde posiciones cerradas e inmovilistas; al contrario, esta decisión debe responder tanto a un análisis del objeto de estudio y de su contexto como a la literatura y tradición existentes sobre él.

A lo largo del capítulo hemos ofrecido argumentos en favor de una metodología que aspira a integrar de forma rigurosa un objetivo orientado a la mejora de la práctica educativa partiendo de la teoría, integrándose con la práctica real para proponer nueva teoría a través de principios que superen el contexto donde se desarrolla.

Para lograr este objetivo, DBR incorpora a su dinámica la necesidad de generar procesos de investigación compartidos en donde, ya desde el inicio, todos los participantes en el proceso se sientan parte del equipo investigador.

Este proceso sistemático y colaborativo facilita una investigación comprometida con la naturaleza de los problemas educativos en la práctica y permite proponer innovaciones adaptadas, realistas y que superen una limitación orientada a dar soluciones locales o de impacto próximo (Barab y Squire, 2004; Molina, Castro, Molina y Castro, 2011).

Si entendemos los procesos de E-A como una construcción personal y en permanente relación con el entorno, no podemos ser ajenos a la realidad tecnológica y a su influencia en nuestra sociedad desde una óptica de aprendizaje formal, no formal e informal. Cualquiera que sea el entorno en el que produzca, es necesario analizar el efecto de introducir esta tecnología en el contexto educativo con relación a los cambios que provoca en la organización social y en las relaciones entre los participantes en el proceso educativo (Amiel y Reeves, 2008).

Como cualquier proceso de decisión, a pesar de lo argumentado para proponer DBR como metodología de uso en el contexto educativo, esta no es ajena a cuestionamientos que, por otra parte, se entienden como consustanciales a una aspiración de evolución y mejora de cualquier disciplina o campo del conocimiento.

De entre estos cuestionamientos sobre el uso de DBR en educación, hemos seleccionado algunos que consideramos especialmente interesantes: ¿existe una excesiva proximidad entre el objeto y el sujeto de estudio que pueda generar un sesgo vinculado a la excesiva subjetividad interpretativa?, ¿requiere un exceso de recursos (humanos y temporales) para mantener investigaciones que puedan dilatarse en el tiempo?, ¿resuelve con solvencia la dificultad de determinar el momento de cerrar el ciclo de iteraciones, es decir, determinar en qué prototipo se han generado los principios de diseño que satisfacen los objetivos de la investigación?, y, dando continuidad a lo anterior, ¿hace compatible la consideración de una investigación en contexto como caso único y la generalización de sus resultados a otros entornos?

Todas estas preguntas, además de ser compartidas con teóricos que ya utilizan DBR en su quehacer investigador (Barab y Squire, 2004; Herrington *et al.*, 2007; Anderson y Shattuck, 2012), constituyen auténticos retos que conviene considerar y cuyas respuestas formarán parte de la evolución y mejora de esta práctica metodológica.

5.7. 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: The New Media Consortium.
- Amiel, T. y Reeves, T. C. (2008). «Design-based research and educational technology: Rethinking technology and

- the research agenda». *Journal of educational technology y society*, 11(4): 29.
- Anderson, T. y Shattuck, J. (2012). «Design-based research: A decade of progress in education research?». *Educational researcher*, 41(1): 16-25.
- Bannan-Ritland, B. (2003). «The role of design in research: The integrative learning design framework». *Educational researcher*, 32(1): 21-24.
- Bannan, B., Cook, J. y Pachler, N. (2016). «Reconceptualizing design research in the age of mobile learning». *Interactive Learning Environments*, 24(5): 938-953.
- Barab, S. y Squire, B. (2004). «Design-based research: Putting a stake in the ground». *Journal of the Learning Sciences*, 13(1): 1-14.
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Bryman A. (2006). «Integrating quantitative and qualitative research: how is it done?». *Qualitative Research*, 6: 97-113.
- Burkhardt, H. y Schoenfeld, A. (2003). «Improving educational research: Toward a more useful, more influential and better-funded enterprise». *Educational Researcher*, 32(9): 3-14.
- Cela, J. M., Esteve, V., Esteve, F., González, J. y Gisbert, M. (2017). «El docente en la sociedad digital: una propuesta basada en la pedagogía transformativa y en la tecnología avanzada». Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(1): 403-422.
- Collins, A. (1999). «The changing infrastructure of education research». En: Lagemann, E. y Shulman, L. (eds.). *Issues in education research* (pp. 289-298). San Francisco: Jossey-Bass.
- De Benito, B. y Salinas, J. M. (2016). «La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa». RIITE. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0: 44-59.
- De Freitas, S. (2008). *Serious virtual worlds. A scoping guide*. UK: JISC e-Learning Programme, The Joint Information Systems Committee.
- Design-based Research Collective (2003). «Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry». *Educational Researcher*, 32(1): 5-8.
- Edelson, D. C. (2001). «Design research: What we learn when we engage in design». *Journal of the Learning Sciences*, 11(1): 105-121.
- Fishman, B. J., Penuel, W. R., Allen, A. R., Cheng, B. H. y Sabelli, N. (2013). «Design-based implementation research: An emerging model for transforming the relationship of research and practice». *National Society for the Study of Education Yearbook*, 112(2): 136-156.
- Gisbert, M., Larraz, V., Carrera, X., Esteve, V., Coiduras, J. y Lázaro, J. L. (2017). *Collaborative strategy to develop teacher digital competence in 3D simulated environment*. Dubrovnik: ATEE.
- Greene J. C., Caracelli V. J. y Graham W. F. (1989). «Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs». *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11: 255-274.
- Gros, B. (2016). «Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales». RED. *Revista de Educación a Distancia*, 50(10). Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/50> (consultado el 15/06/2018).
- Herrington, J., Oliver, R. y Herrington, T. (2007). *Authentic learning on the web: Guidelines for course design*. Faculty of Education Papers: University of Wollongong.
- Illeris, K. (2004). «Transformative learning in the perspective of a comprehensive learning theory». *Journal of Transformative Education*, 2(2): 79-89.
- Johnson, B. R., Onwuegbuzie, A. J. y Turner L. A. (2007). «Toward a definition of mixed methods research». *Journal of Mixed Methods Research*, 1: 112-133.
- Johnson B. R, Christensen, L. B. (2017). «Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches», 6. Los Angeles: SAGE.
- Krumsvik, R. J. (2012). «Teacher educators' digital competence». *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3): 269-280.
- McKenney, S., Nieveen, N. y Van den Akker, J. (2006). «Design Research from a Curriculum perspective». En: Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (eds.). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.
- McKenney, S. y Reeves, T. C. (2013). «Systematic review of design-based research progress: Is a little knowledge a dangerous thing?». *Educational Researcher*, 42(2): 97-100.
- Mezirow, J. (2009). «An overview on transformative learning». En: Illeris, k. (ed.). *Contemporary theories of learning*. Nueva York: Roudledge.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L. y Castro, E. (2011). «Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias*

- didácticas*, 29(1): 75-88.
- Plomp, T. y Nieveen, N. (2009). *An introduction to educational design research: Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University*. Shanghai.
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). «European framework for the digital competence of educators». *DigCompEdu*. Sevilla: JRC Science Hub. Comisión Europea.
- Reeves, T. C. (2006). «Design Research from a Technology Perspective». En: Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (eds.). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.
- (2011). «Can Educational Research Be Both Rigorous and Relevant?». *Journal of the International Society for Design and Development in Education*, 4.
- Richey, R., Klein, J. y Nelson, W. (2004). «Developmental research: Studies of instructional design and development». *Handbook of research for educational communications and technology*, 2: 1099-1130.
- Romero-Ariza, M. (2014). «Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades». *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14).
- Sánchez-Caballé, A. y Molero-Aranda, T. (2018). «Simul@b». En: *Jornada d'Investigadors Predoctorals Interdisciplinària*, Barcelona.
- Schoonenboom, J. y Johnson, R. B. (2017). «How to construct a mixed methods research design». *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 69(2): 107-131.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (2006). *Educational design research*. Francis & Taylor.
- Wang, F. y Hannafin, M. J. (2005). «Design-based research and technology-enhanced learning environments». *Educational technology research and development*, 53(4): 5-23.

6

La formación del profesorado: la gamificación como estrategia metodológica

Mar Gutiérrez-Colón Plana
Universitat Rovira i Virgili

Mercè Gisbert Cervera
Universitat Rovira i Virgili

Mar Camacho Martí
Universitat Rovira i Virgili

Anca Daniela Frumuselu
Universitat Rovira i Virgili

6.1. La formación por competencias para la profesionalización docente

Podemos definir el término *competencia* como la puesta en acción de conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para el desarrollo de una acción o de unas funciones y roles en un ámbito determinado o para la vida en general (Perrenoud, 2005). También como aquel aprendizaje que no se puede desarrollar de manera exclusiva a través de una simple transmisión de conocimientos, sino que exige situaciones donde el estudiante pueda reflexionar, debatir, trabajar en grupo y aprender de manera activa, para acercarse a una realidad profesional (Esteve-Mon, Adell y Gisbert, 2014, Gairín, 2011; Rodríguez Espinar y Prades, 2009; Ruiz, Rubia, Anguita y Fernández, 2010).

De entre ellas, las que denominamos *competencias clave* son aquellas que constituyen una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes que todas las personas van a precisar para que puedan desarrollarse tanto en el ámbito personal como en el profesional, así como para poderse convertir en ciudadanos activos con un nivel óptimo de inclusión, tanto laboral y profesional como social. Entre estas se encuentra la competencia digital (CD) (Comisión Europea, 2008).

Un profesor competente digital debería serlo por su capacidad a la hora de incorporar las TIC en su contexto educativo y con independencia del nivel educativo en el que desarrolle su tarea profesional (Ertmer y Ottenbreit-Leftwich, 2010). No entendemos que las habilidades sean diferentes si trabaja en Educación Infantil o si trabaja en Educación Primaria. Lo que cambia, en todo caso, es el tipo de herramientas y recursos que utiliza. Su nivel de competencia digital (CDD) debe estar por encima de los recursos TIC (Gisbert, 2002; Tribó, 2008; González, Espuny y Gisbert, 2010). De otro modo, cada vez que haya un cambio tecnológico, como profesional, habría disminuido su nivel de CD.

Es evidente que el docente es quien ha de asumir el papel de líder en el proceso de incorporar las TIC en los centros escolares y en las aulas (Ottenbreit-Leftwich, Glazewski, Newby y Ertmer, 2010), para lo cual tendrá que adoptar nuevos roles (Gisbert, 2002; González, Espuny y Gisbert, 2010; Tejada, 1999; Tribó, 2008;) que le supondrán nuevos retos (Esteve y Gisbert, 2011; Tribó, 2008) tanto desde el punto de vista de su tarea docente en el aula como desde el de su desarrollo profesional. De ahí la importancia de las actitudes del docente (Fernández, Hinojo y Aznar, 2002; Gargallo *et al.*, 2004), pues en un contexto profesional en el que las TIC se han incorporado de manera permanente, e inmersos en un contexto digital en continuo cambio, no puede dejar su práctica diaria solo a expensas de lo que le marquen las políticas educativas, sino que ha de tener una actitud proactiva.

Otro reto que debe asumir el docente es el de entender la relación entre el uso de las TIC en el aula y cómo estas deben favorecer la formación en CD en los alumnos (Argos y Ezquerro, 2014). De no ser así, el nivel de eficacia en la implementación de las TIC en el aula no será adecuado ni innovador (Gutiérrez Porlán, 2014; Tondeur, Van Braak y Valcke, 2007); y sin innovación no habrá transformación ni posibilidades de cambio (Álvarez, 2014).

Para cumplir los dos retos anteriores, y otros relacionados con la tarea docente, necesitamos profesores que sean competentes digitalmente. El desarrollo de esta competencia no radica solo en el hecho de que como profesionales deben estar preparados para los retos y exigencias de la sociedad digital, sino también en el de que deben poder asegurar que sus estudiantes, al finalizar su etapa de formación, entre otras competencias básicas habrán adquirido la CD.

Un primer diagnóstico respecto a la situación del profesorado y a su nivel de desarrollo de la CD evidencia que, aun teniendo en cuenta los esfuerzos que tanto el Gobierno central (Escuela 2.0, Plan de Cultura Digital en la Escuela) como los autonómicos (Asturias, «Educastur»; Andalucía, «Escuela TIC2.0»; Canarias, «clicEscuela 2.0»; Cataluña «Educat 2.0»; País Vasco, «Eskola 2.0»), sobre la base del modelo «1 x 1» de la OCDE (2010) que significaba «un ordenador por niño», han realizado para incorporar las tecnologías en la escuela con un nivel de éxito importante no ha ocurrido con la mejora de la capacitación de los docentes. Creemos que aún estamos lejos de que alcancen un nivel óptimo.

Desde el punto de vista de su autopercepción, los profesores manifiestan no sentirse capacitados para usar adecuadamente las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A) (Álvarez, 2014; Anguita y Fernández, 2010; Gutiérrez y Serrano, 2016; Lázaro, 2015; Llorente, 2008; Ruiz, Rubia, Anguita y Fernández, 2010). Otro problema que se evidencia es que su formación se ha orientado más a aspectos relacionados con el manejo técnico-instrumental que a una formación para la incorporación de las TIC en la práctica docente (Llorente, 2008). Es evidente la capacidad de seducción de las TIC y su influencia en los procesos de innovación educativa, pero no siempre el uso de TIC ha significado ni supone innovación, y mucho menos cambio (Lázaro y Gisbert, 2015). Incluso con las evidencias de la práctica diaria respecto a la poca penetración de las TIC

en las tareas docentes todavía nos cuesta, tanto a las universidades como a la Administración educativa, asumir que es necesario revisar en profundidad el perfil del profesorado (Esteve, 2015; Lázaro, 2015) y los contenidos y estrategias de formación tanto inicial como permanente. Este capítulo abordará, principalmente, la formación inicial (Esteve, 2015; Lázaro y Gisbert, 2015a) y el nexo entre el perfil del profesorado y su formación.

El profesorado debe poseer las habilidades y conocimientos necesarios para, a través de los nuevos recursos y herramientas digitales, favorecer que los estudiantes adquieran altos niveles académicos y el desarrollo, por tanto, de las diferentes competencias clave (Unesco, 2004; Wilson, Grizzle, Tuazon, Akyempong y Cheung, 2011). Por tanto, la CDD debe ser entendida como un eje básico del perfil profesional de los docentes del futuro. Así, será necesario llevar a cabo acciones que estén relacionadas con el desarrollo curricular, con las estrategias didácticas y con todos aquellos aspectos que permitan diseñar acciones formativas orientadas a que el docente utilice la tecnología de forma didáctica con sus estudiantes. Es en este punto donde debemos hablar de CDD (Lázaro y Gisbert, 2015a, 2015b).

6.2. Tendencias emergentes en la formación inicial del profesorado

La formación del profesorado en el contexto actual tiene como referencia el perfil profesional y, por ende, las competencias profesionales docentes. Si bien se han realizado bastantes esfuerzos de aproximación al tema en los últimos tiempos, aún hay que profundizar más en él, sobre todo desde la consideración de los nuevos escenarios propiciados por las TIC, las cuales están permitiendo toda una redefinición no solo del perfil clave de las nuevas funciones y roles profesionales, sino también de las propias competencias profesionales.

Entre los principales estudios recientes sobre innovación en educación hay que hacer una mención especial al *Horizon Report* para la Educación Superior, elaborado por *New Media Consortium* (NMC), el cual cada año, en colaboración con el *Consortium for School Networking* (COSN), analiza las principales tendencias y tecnologías emergentes que pueden repercutir en la enseñanza y el aprendizaje en el entorno universitario en los años próximos cinco años. Este informe, que también se emite dirigido a otros niveles educativos, no solo se centra en las tecnologías que tendrán impacto en la educación, sino que también ofrece una panorámica con respecto a las tendencias metodológicas que afectarán a los sistemas educativos en este espacio de tiempo. Es curioso señalar que el *Horizon Report* (2017) destaca entre las principales tendencias aceleradoras de la adopción de la tecnología en educación la proliferación de culturas basadas en el cambio y la innovación, conjuntamente con enfoques de aprendizaje más profundo.

- Entre las tendencias a medio plazo, destaca un avance importante hacia la

adopción de nuevas tecnologías en la Educación Superior en los próximos 3-5 años, que tienen que ver con un crecimiento del interés en el análisis del aprendizaje o el rediseño de los espacios de aprendizaje.

- Entre las tendencias a corto plazo, destaca un avance en la adopción de nuevas tecnologías en la Educación Superior en los próximos uno o dos años, que tienen que ver con nuevos diseños de aprendizaje híbrido y de aprendizaje colaborativo.

Aunque la adopción de estas tendencias ya evidenciaría un cambio desde una perspectiva innovadora, es importante que se recoja justamente el avance hacia culturas basadas en el cambio y la innovación como una tendencia que alcanzar en los próximos años. En este sentido, el informe menciona el papel que las instituciones de Educación Superior deben desempeñar en el crecimiento de las economías de los diferentes países. Con la intención de fomentar la innovación y adaptarse a las necesidades económicas, las universidades se han de estructurar de forma que permitan una mayor flexibilidad y espoleen, a su vez, el desarrollo de habilidades creativas y el pensamiento emprendedor.

El profesorado, por su parte, se halla inmerso en un esfuerzo por desarrollar nuevas aproximaciones metodológicas y programas que estimulen un cambio desde abajo y que puedan ser implementados a través de un amplio abanico de contextos institucionales.

En el caso del uso de la tecnología, el profesorado se enfrenta a decisiones sobre cuál de los recursos digitales de aprendizaje disponibles debe utilizar en las lecciones y cuánto tiempo de sus estudiantes y del suyo propio se ha de dedicar a aprender sobre el uso de la tecnología. La tarea de decidir qué tecnologías y aplicaciones utilizar en la tarea docente se ha convertido en un reto cada vez mayor a medida que la gama de opciones aumenta día a día y de manera exponencial. Como ejemplo, destacaremos los dispositivos móviles: cada día aumenta el número de aplicaciones educativas que aparecen en el mercado. A menudo, el profesorado se encuentra perdido en medio de un aluvión de propuestas a las que desgraciadamente no sabe hacer frente, pues le falta formación específica respecto al uso y rendimiento educativo que puede sacar.

Con todo lo expuesto anteriormente, podemos ver que la significación que están adquiriendo las TIC en la creación de nuevos escenarios hace que la CD sea una competencia significativa que deba adquirir la ciudadanía para desenvolverse en la sociedad actual y futura. Tal competencia debe entenderse no como su simple dominio instrumental, sino también en cuanto a la construcción, producción, evaluación y selección de mensajes mediáticos. Por lo tanto, nos parece relevante la preocupación de cara al perfilamiento digital docente –clave y referente de una formación con sentido– y a la superación de determinados cursos de divulgación o alfabetización tecnológica, más que pedagógica (integración pedagógica de las TIC).

Sin lugar a dudas, las CD han cobrado un fuerte protagonismo en los últimos tiempos en los distintos niveles educativos (Carrera y Coiduras, 2012; Hernández, Ruiz-Velasco, Bárcenas y Tolosa, 2016), hasta el punto de que el Parlamento Europeo las ha considerado como una de las ocho competencias clave para el aprendizaje permanente.

Desarrollar la CD en el sistema educativo requiere una correcta integración del uso de

las TIC en las aulas y que los docentes tengan la formación necesaria en dicha competencia. Es probablemente este último factor el más importante para el desarrollo de una cultura digital en el aula y la sintonía del sistema educativo con la nueva «sociedad en red». La conectividad y el equipamiento irán llegando a todas las aulas, pero será más complicado que haya un suficiente nivel generalizado de CDD si no existe un marco común de referencia que permita su acreditación generalizada (no como algo opcional o reservado para quienes tengan afición a las aplicaciones y dispositivos informáticos), así como desarrollar un plan de formación coherente con una propuesta de indicadores evaluables que permita reforzar una de las áreas de la profesionalización docente peor atendidas en la formación inicial (INTEF, 2013).

La tarea de decidir qué tecnologías y aplicaciones utilizar en la docencia se ha convertido en un reto cada vez mayor a medida que la gama de opciones aumenta. En el caso de los dispositivos móviles, también aumenta el número de aplicaciones educativas que aparecen en el mercado. Ante la enorme variedad de recursos educativos abiertos disponibles, los profesores tienen más opciones a su alcance que tiempo para investigar su potencial (OCDE, 2009; Hylén, Damme, Mulder y D'Antoni, 2012). Estos recursos van desde libros de texto disponibles para cursos en línea a materiales suplementarios, lecciones, simulaciones, juegos, *apps* educativas, etc. Los profesores quieren recursos de alta calidad que los ayuden en su labor docente, aunque en muchos casos no conocen el impacto que tendrá su uso en el aprendizaje de sus estudiantes. Así, quienes deseen utilizar las tecnologías móviles para promover la innovación educativa es probable que hagan sus elecciones sin tener evidencias basadas en la investigación en cuanto al impacto en el aprendizaje. La necesidad de aumentar los estudios dirigidos a resolver estas cuestiones se convierte también en un objetivo a la hora de fomentar iniciativas innovadoras y sistematizar la implementación de las diferentes tecnologías emergentes en la formación inicial del profesorado.

6.3. Innovación metodológica en la formación inicial y permanente del profesorado

La sociedad actual requiere un profesorado que esté preparado para un mundo en cambio continuo: profesores versátiles, flexibles, que sepan cómo mejorar la calidad de la educación que se ofrece en su ámbito y en su centro. Los futuros profesores deben ser capaces de trabajar con alumnos que ya no son receptores de información, sino responsables de su propia formación (Dede, 2007). Pero aprender a utilizar distintas técnicas en el aula para que cada alumno/a pueda desarrollar las competencias necesarias para saber transmitir de una manera eficiente los conocimientos en el aula no es una tarea que pueda aprenderse de una sola vez, ni en un solo programa de formación inicial, por muy específico que sea.

Según Mir y Ferrer, la formación inicial del profesorado es «la puerta de entrada para el desarrollo profesional» (2014: 238), pero la formación del profesorado ha de

entenderse siempre como un «proceso de desarrollo profesional continuo». En el mismo sentido, Stoll, Harris y Handscomb (2012) afirman que una buena carrera profesional (*professional development*) es un hecho fundamental para una buena pedagogía, pero van más allá y se preguntan qué características debe tener esa carrera profesional (p. 2). Para responder a esta pregunta, citan a Schleicher: «Los profesores deben convertirse en agentes activos de su propio crecimiento personal» (2012: 73). Es decir, el propio profesor decide su propia formación, ve sus debilidades y decide fortalecerlas; entiende las necesidades del alumno y busca un método idóneo para ayudarlo en su proceso de aprendizaje. Y es evidente que, para poder hacerlo, es necesaria una buena política de programas de formación permanente.

En un amplio proyecto de investigación realizado sobre la formación continua del profesorado, González y Cutanda (2017) destacan como uno de los resultados relevantes de su investigación el hecho de que el impacto de la formación de los estudiantes por parte del docente es mucho más evidente cuando la formación se centra en enfoques metodológicos para el desarrollo de la enseñanza (p. 120); mucho más, incluso, que si se centran en contenidos.

Una vez entendido que el enfoque metodológico es esencial en la formación del profesorado, deberíamos preguntarnos qué papel tiene o debería tener la innovación en la formación de profesorado. Sein-Echaluce *et al.* (2013) definen *innovación educativa* como la realización de unos ciertos cambios en el aprendizaje o en la formación de los estudiantes que tienen como consecuencia mejoras en los resultados del aprendizaje (p. 2). Pero lo más relevante de esta definición es la condición que definen estos investigadores:

Sin embargo, para que se considere innovación educativa el proceso debe responder a unas necesidades y debe ser eficaz y eficiente, además de sostenible en el tiempo y con resultados transferibles más allá del contexto particular donde surgieron.

Para Tarabini (2017), la innovación en el contexto escolar, para poder llamarse de este modo, debe mejorar el bienestar educativo de todos los docentes, alumnado y familias, y mejorar de forma sustancial las condiciones de escolarización de los centros educativos.

Por lo tanto, todo tipo de innovación metodológica que se presente en los programas de formación del profesorado debería estar respaldado, si no por una amplia bibliografía de investigación (ya que sabemos lo difícil que es conseguir esto cuando hablamos de innovación), sí, por lo menos, por un grupo de estudios realizados con todas las garantías de un buen trabajo de investigación. Según Navarro, Jiménez, Rappoport y Thoilliez (2017):

Se puede considerar que la investigación es una fase previa a la innovación; por otro lado, también puede utilizarse la investigación para averiguar si las innovaciones educativas que se han implantado en el aula han conseguido sus objetivos.

Es evidente, pues, que los programas de formación del profesorado deben centrarse en ofrecer información en profundidad sobre la innovación metodológica de la cual haya estudios suficientemente concluyentes en cada área específica de trabajo del profesor. Amorós y Montané recogen en su artículo «La innovación en la formación del profesorado en un contexto global» las aportaciones que se realizaron en el congreso *World Federation of Associations of Teacher Education*, celebrado en Barcelona en 2016. En él se destacan las metodologías de formación de profesores que se trataron en el congreso. Se presentan, principalmente, tres metodologías:

- La construcción colaborativa del conocimiento y el desarrollo de competencias profesionales que combinen la teoría y la práctica reflexiva. Se explicita que hay que introducir métodos no formales para una educación formal.
- Revisión o evaluación por pares de las prácticas profesionales.
- Focalización de la formación a través de la resolución por problemas.

Sobre este estudio, básicamente nos centramos en el primer punto: el uso de métodos considerados «no formales» para una educación formal, y la necesidad de incluir este tipo de metodologías en la formación del profesorado. En concreto, hablamos de la gamificación (o ludificación), ya que es una metodología que han adoptado muchos docentes y goza de buenos resultados en investigaciones empíricas (Landers y Callahan, 2011; Lee y Hammer, 2011; McGonigal, 2011; Muntean, 2011; Zichermann y Cunningham, 2011; Kapp, 2012; Miller, 2013; De-marcos *et al.* 2014; Ovallos, Villalobos, De la Hoz, Maldonado, 2016; Fuentes y González, 2017).

6.4. Estrategias de aprendizaje activo en la formación del profesorado: la gamificación

Actualmente, los docentes buscan que los estudiantes tengan un rol activo en el proceso de E-A y que sean autónomos. Los profesores tienen el rol esencial de ayudarles a construir puentes con su propio esfuerzo, el material de que disponen y el objeto de aprendizaje (Esteba, 2013). De esta manera, es necesario que el docente asocie el trabajo activo del alumnado a la motivación. Haciendo referencia a la técnica de *scaffolding* o andamiaje, un concepto vygotskiano (Vygotsky, 1934) que se refiere al establecimiento de un apoyo gradual y adaptado que mantenga al alumno centrado en la tarea, de modo que disminuyan sus posibilidades de fracaso, el profesor tiene la labor de fomentar la implicación, la atención y el trabajo constante del alumno, pero siempre ofreciéndole puntos de apoyo que le permita relacionar los nuevos conocimientos con lo que ya sabe. De esta forma, actúa más bien como un guía y permite al alumnado desarrollar su autonomía, en muchos casos apoyándose también en los compañeros de clase (aprendizaje colaborativo). Transferir el uso de las nuevas tecnologías de ámbitos informales en el aula nos permite un uso más autónomo de nuestros alumnos, junto con

una mayor motivación.

Adoptando un rol activo en el proceso de E-A, el alumno puede asumir más responsabilidades que en un entorno de aprendizaje tradicional (centrado en el docente), al desarrollar la autonomía necesaria para ser menos dependiente del docente y tomar decisiones en el aula que le pueden servir como aprendizaje para toda la vida. Este cambio de roles tiene su origen en el método comunicativo (CLT-*Communicative Language Teaching Approach*) dentro de la enseñanza de lenguas extranjeras (Byram, 2008). El método comunicativo habla de *real-life language use*, que engloba el uso de elementos reales de la lengua en un contexto pedagógico, y del grado comunicativo (*communicativeness*) del material pedagógico. Por ello, hoy en día se exige una adaptación a las necesidades del alumnado digital y una reconsideración del compromiso asumido por ambas partes. Por un lado, el profesor se tiene que comprometer con la tarea de facilitar una variedad de materiales que sean relevantes para el contexto actual del alumno; por otro, el estudiante se tiene que responsabilizar de su tarea, enfocándose en la capacidad de aprender a aprender y siendo consciente de sus estrategias de aprendizaje, sus preferencias, sus limitaciones y sus intereses. Para ello, los profesores deben acompañar a los estudiantes en su camino de definición de sus objetivos de aprendizaje, conocer el punto de partida y el de llegada, pero también los variables que pueden interponerse en el camino. Para asumir responsabilidades, un punto de partida podría ser el trabajo cooperativo y compartir el objetivo de la tarea con otros compañeros. Esto les dará la confianza necesaria para no sentirse solos y perdidos en el camino y apoyarse en el conocimiento de los compañeros para llegar a la meta. El profesorado, por otro lado, ha de fomentar el trabajo cooperativo con herramientas adecuadas en el aula, como la gamificación, para apoyar el desarrollo del alumno en el proceso de enseñanza.

Con estos objetivos de aprendizaje en mente, el elemento lúdico o la gamificación como herramienta en el aula está en plena efervescencia. Pero, a pesar del interés académico en este método innovador de cara a motivar a los alumnos y fomentar su proceso de aprendizaje, el uso de la gamificación en clase es aún muy reducido, aunque la percepción del profesorado hacia esta herramienta es muy positiva (Martí-Parreño, Seguí-Mas, y Seguí-Mas, 2016). Los juegos motivan a los alumnos a que tengan un rol activo en el proceso de aprendizaje; de esta manera, se apoya el aprendizaje activo, experimental y se estimula el aprendizaje basado en problemas (*problem-based learning*) (Oblinger, 2004). La gamificación se define como «el uso de elementos y mecanismos de juego en contextos que no son lúdicos para motivar a las personas y solventar problemas» (Su y Cheng, 2015: 269). Usar los elementos lúdicos de los juegos en la clase presenta varios beneficios, como, por ejemplo: aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender (Hanus y Fox, 2015), el soporte visual del progreso (los puntos o las insignias) (Kapp, 2012) y el hecho de que los juegos le dan la libertad al alumno de poder fallar sin miedo, porque en el juego siempre se puede rectificar o resolver antes de llegar al resultado final.

La nueva generación de estudiantes está acostumbrada a jugar y responder

automáticamente cuando se encuentra ante una mecánica de juego (Labrador y Villegas, 2016). Esta mecánica de juegos se transforma en una actividad dinámica y motivadora que puede llegar a enganchar al alumno (Kapp, 2012). Diversos estudios han demostrado los beneficios de jugar con videojuegos en el desarrollo cerebral, como son la plasticidad, el desarrollo de habilidades como la toma de decisiones rápidas, la mejora de la memoria, la concentración o la rapidez visual (Kühn, Gleich, Lorenz, Lindenberger, y Gallinat, 2014). El placer con el cual los alumnos juegan puede activar la motivación intrínseca (Valderrama, 2010), y de este modo los jugadores no se desaniman o aburren mientras están involucrados en la mecánica del juego. Aunque el uso de puntos, barras de vida, medallas o insignias son elementos motivadores extrínsecos en la gamificación, el énfasis tiene que recaer en la motivación intrínseca, a fin de que el alumno pueda sacar el máximo provecho de este tipo de metodología y de aprendizaje. Para implementar la gamificación en clase, Labrador y Villegas (2014) proponen la metodología *Fun Experience Design* (FED) para crear sistemas gamificados basados en el perfil de los usuarios. La primera fase del FED se basa en recoger datos sobre los usuarios y sus opiniones sobre el sistema de gamificación. En una segunda fase se crea el sistema de gamificación teniendo en cuenta las preferencias y los perfiles de los usuarios. La tercera fase consiste en la revisión del contenido gamificado, teniendo presente la experiencia de los alumnos en clase. La última fase es el rediseño del sistema gamificado de acuerdo con los resultados obtenidos.

Ante este elemento innovador de aprendizaje, ante de todo este proceso digitalizado que está evolucionando a una alta velocidad, el profesor se puede ver como un alienado o como un «inmigrante digital» (Prensky, 2001), y por eso ha de abordar este cambio desde dos perspectivas: por un lado, tiene que hacer un cambio metodológico y por otro, un cambio de contenido (Gisbert y Esteve, 2011). Los docentes tienen que aprender a comunicarse usando el lenguaje digital de los estudiantes y aproximarse a ellos con un contenido orientado al futuro y sus necesidades (p. 50).

Si bien la labor del docente no es fácil en esta nueva etapa de E-A, la necesidad de formar a un alumnado responsable, activo y autónomo en un mundo en continuo movimiento tiene que primar en el sistema de aprendizaje actual. De ahí que sea necesario, como mencionamos al principio del capítulo, un buen análisis de la CDD, para poder proporcionar una formación adecuada sobre la que será una competencia básica de su perfil profesional.

6.5. Bibliografía

- Álvarez, J. (2014). *La alfabetización informacional del profesorado de educación secundaria del estado español*. Universitat Rovira i Virgili, 1-273. Recuperado de: <<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/285937>>.
- Amorós, C. y Montané, M., (2016). «La innovació en la formació del professorat en un context global: Algunes de les aportacions de la WFATE Conference, celebrada a Barcelona l'abril del 2016». *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 1: 40-54.
- Argos, J. y Ezquerro, P. (eds.) (2014). *Liderazgo y educación*. Santander: Publicaciones Universidad de Cantabria.
- Byram, M. (2008). «Communicative language teaching». En: *Routledge Encyclopedia of Language Teaching and*

- Learning* (pp. 124-129). Londres: Routledge.
- Carrera, X., y Coiduras Rodríguez, J. L. (2012). «Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales». *Red-U: Revista de docencia universitaria*, 2012, 10(2): 273-298.
- Comisión Europea (2008). *The European Qualifications Framework: a new way to understand qualifications across Europe*. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44_en.htm>.
- Dede, C. (2007). *Transforming Education for the 21st Century: New Pedagogies that Help All Students Attain Sophisticated Learning Outcomes*. William and Ida Friday Institute for Educational Innovation at North Carolina State University. Recuperado de: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.7531&rep=rep1&type=pdf>>.
- De Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J. y Pagès, C. (2014). «An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning». *Computers & Education*, 75.
- Ertmer, P. A. y Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). «Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect». *Journal of research on Technology in Education*, 42(3): 255-284.
- Esteba, D. (2013). «Recursos y estrategias para un aprendizaje activo del alumno en el aula de ELE». *Actas del I Congreso Internacional de Didáctica de Español como Lengua Extranjera del Instituto Cervantes de Budapest* (p. 10). Budapest: Instituto Cervantes. Recuperado de: <http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/budapest_2013/43_esteba.pdf>.
- Esteve, F. (2015). *La competencia digital docente. Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de Educación por medio de un entorno 3D*. Universitat Rovira i Virgili.
- Esteve, F. M. y Gisbert, M. (2011). «El nuevo paradigma de aprendizaje y nuevas tecnologías». *REDU-Revista de docencia universitaria*, 9(3): 55-73. Recuperado de: <<http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/301/pdf>>.
- Esteve Mon, F. M., Adell Segura, J. y Gisbert Cervera, M. (2014). *Diseño de un entorno 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en estudiantes universitarios: usabilidad, adecuación y percepción de utilidad*. RELATEC.
- Fernández, F. D.; Aznar, I. e Hinojo, F. J. (2002): «La atención educativa a la diversidad en la Escuela Rural». En: Lorenzo, M. et al. *Liderazgo educativo y escuela rural*, vol. II. Granada: GEU.
- Fuentes, M. y González, J. (2017). «Necesidades formativas del profesorado de Secundaria para la implementación de experiencias gamificadas en STEM». *RED. Revista de Educación a Distancia*, 54. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/54/fuentes_gonzalez.pdf>.
- Gairín, J. (2011). *Competency-Based Training of teachers*. *Bordón* 63(1): 93-108.
- Gargallo, F. et al. (2004). *Ideas feministas latinoamericanas*. Universidad de la Ciudad de México.
- Gisbert, M. (2002). «El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos». *Acción Pedagógica*, 11(1): 48-59.
- Gisbert, M. y Esteve, F. (2011). «Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios». *La Cuestión Universitaria*, 7: 48-59. Recuperado de: <<http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359>>.
- González, J., Espuny, C. y Gisbert, M. (2010). «La evaluación cero de la competencia nuclear digital en los nuevos grados del EEES». *@tic. Revista d'innovació educativa*, 4: 13-20.
- González, M. T. y Cutanda, M. T. (2017). «La formación continuada del profesorado en enseñanza obligatoria: incidencia en la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes». *Profesorado: Revista de currículum y de formación del profesorado*, 21(3).
- Gutiérrez, I. y Serrano, J. L. (2016). «Evaluation and development of digital competence in future primary school teachers at the University of Murcia». *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1): 51-56.
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). «Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44: 51-65.
- Hanus, M. D. y Fox, J. (2015). «Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance». *Computers & Education*, 80: 152-161.
- Hernández, J. A. D., Ruiz-Velasco, E., Bárcenas, J. y Tolosa, J. S. (2016). «Orientando la formación de profesores en el uso de las TIC: el árbol diagnóstico de las competencias digitales» (*Orienting the Training of Teachers in the Use of ICT: The Diagnosis Digital Skills Tree*). *Revista Internacional de Ciencias Humanas*, 5(1): 141-150.
- Hylén, J., Damme, D. V., Mulder, F. y D'Antoni, S. (2012). *Open Educational Resources: Analysis of responses to the OECD country questionnaire*.
- INTEF (2013). *Marco común de competencia digital docente del plan de cultura digital en la escuela*. MECD.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for*

- training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Kühn, S., Gleich, T., Lorenz, R. C., Lindenberger, U. y Gallinat, J. (2014). «Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game». *Molecular Psychiatry*, 19(2): 265-271.
- Labrador, E. y Villegas, E. (2014). *ReVisión*, vol. 7. Universitat Jaume I. Recuperado de: <<http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revision&page=article&op=viewArticle&path %5B %5D=147>>.
- Labrador, E. y Villegas, E. (2016). «Unir Gamificación y Experiencia de Usuario para mejorar la experiencia docente». *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2): 125.
- Landers, R. N. y Callan, R. C. (2011). «Casual social games as serious games: the psychology of gamification in undergraduate education and employee training». En: Oikonomou, M. Ma, A. y Jain, L. C. (eds.). *Serious games and edutainment applications* (pp. 399-423). Londres: Springer-Verlag.
- Lázaro, J. L. (2015). *La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les TIC en un centre escolar* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili (Tarragona). Recuperado de: <<http://www.tdx.cat/handle/10803/312831>>.
- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015a). «Elaboració d'una rúbrica per avaluar la competència digital del docent». *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(1): 48-63.
- (2015b). *El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el Grado de Educación*, 51(CD), 321-348.
- Lee, J. J. y Hammer, J. (2011). «Gamification in education: what, how, why bother?». *Academic Exchange Quarterly*, 15(2): 146. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother>.
- Llorente, C. (2008). «Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 31: 121-130.
- Martí-Parreño, J., Seguí-Mas, D., y Seguí-Mas, E. (2016). «Teachers' Attitude towards and Actual Use of Gamification». *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228: 682-688.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is Broken, why games make us better and how they can change the world*. Londres: Random House Group Limited.
- Miller, C. (2013). «The Gamification of Education». *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 40(0). Recuperado de: <<https://journals.tdl.org/absel/index.php/a>>.
- Mir, M. L. y Ferrer, M. (2014). «Aproximación a la situación actual de la formación del profesorado de educación infantil». *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(2): 235-255.
- Muntean, C. I. (2011). «Raising engagement in e-learning through gamification». En: *Proceedings of the 6th International Conference on virtual learning* (pp. 323-329). Recuperado de: <http://icvl.eu/2011/disc/icvl/documente/pdf/met/ICVL_ModelsAndMethodologies_paper42.pdf>.
- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Universidad Internacional de La Rioja.
- Oblinger, D. G. (2004). «The Next Generation of Educational Engagement». *Journal of Interactive Media in Education*, 2004(1): 10.
- OCDE (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*, 41: 17.
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Glazewski, K. D., Newby, T. J. y Ertmer, P. A. (2010). «Teacher value beliefs associated with using technology: addressing professional and student needs». *Computers & Education*, 55(3): 1321-1335.
- Ovallos, D., Villalobos, B., De La Hoz, S. y Maldonado, D. (2016). «Gamificación para la gestión de la innovación anivel organizacional. Una revisión del estado delarte». *Espacios*, 37: 8.
- Prensky, M. (2001). «Digital Natives, Digital Immigrants». *On the Horizon*, 9(5): 1-6.
- Rodríguez Espinar, S. y Prades, A. (2009). *Guía para la evaluación de competencias en el área deficiencias sociales*.
- Ruiz, I., Rubia, B., Anguita, R. y Fernández, E. (2010). «Formar al profesorado inicialmente en habilidades y competencias en TIC: Perfiles de una experiencia colaborativa». *Revista de Educación*, 352: 149-178.
- Schleicher, A. (ed.). (2012). *Preparing teachers and developing leaders for the 21st century: Lessons from around the world*. París: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Sein-Echaluze, M. L., Fidalgo, A. y García, F. J. (2013). «Buenas prácticas de Innovación Educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013». *RED - Revista de Educación a Distancia*, 44: 2-5.
- Stoll, L., Harris, A. y Handscomb, G. (2012). *Great professional development which leads to great pedagogy*:

- nine claims from research. Literature review from the national research and development network*. Recuperado de: <https://www.gov.uk/government/publications/great-professional-development-which-leads-to-great-pedagogy-nine-claims-from-research>.
- Su, C.-H. y Cheng, C.-H. (2015). «A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements». *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3): 268-286.
- Tarabini, A. (2017). «Innovación educativa: qué, por qué y cómo». *El Diario de la Educación*. Recuperado de: <http://eldiariodelaeducacion.com/blog/2017/01/10/innovacion-educativa-que-por-que-y-como>.
- Tejada, J. (1999). «Acerca de las competencias profesionales». *Revista Herramientas*, 56(57): 20-30.
- Tondeur, J., Van Braak, J. y Valcke, M. (2007). «Curricula and the use of ICT in education: Two worlds apart?». *British Journal of Educational Technology*, 38(6): 962-976.
- Tribó Travería, G. (2008). «El nuevo perfil profesional de los profesores de secundaria». *Educación XXI*, 11: 183-209.
- Unesco (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>.
- Valderrama, B. (2010). *Motivación inteligente*. Londres: Prentice-H.
- Vygotsky, L. (1934). *Lenguaje y pensamiento*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K. y Cheung, C. K. (2011). *Alfabetización Mediática e informacional: Curriculum para profesores*. Francia: ONU.
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Canadá: O'Reilly Media.

7

Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D

José Luis Lázaro Cantabrana
Universitat de Rovira i Virgili

Mònica Sanromà Giménez
Universitat de Rovira i Virgili

Josep Holgado García
Universitat de Rovira i Virgili

Luís Marqués Molías
Universitat de Rovira i Virgili

Vanessa Esteve-González
Universitat de Rovira i Virgili

7.1. Introducción al experimento del proyecto Simul@b

Desde el ámbito educativo, para afrontar los retos de una sociedad cada vez más inmersa en todo aquello relacionado con lo digital, se precisan docentes capaces de integrar las tecnologías digitales (TD) en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A); no obstante, los estudios más recientes evidencian la necesidad de priorizar en la formación inicial y continua del profesorado lo vinculado a su competencia digital docente (CDD) (INTEF, 2017: 3). Podemos decir que esta competencia permite a los docentes integrar las tecnologías en el aprendizaje para hacerlo más eficaz.

A partir de este contexto, la propuesta didáctica para entornos 3D que presentamos en este capítulo se ha llevado a cabo en el marco del proyecto *Simul@b: Laboratorio de simulaciones 3D para el desarrollo de la Competencia Digital Docente* (EDU2013-42223-P). En este proyecto se proponía diseñar un laboratorio virtual que se incluyera en los planes de formación de los futuros maestros para favorecer el desarrollo de esta competencia. El laboratorio virtual partía de las enormes posibilidades educativas de los entornos virtuales 3D (Esteve, 2015) y se orientó de acuerdo a los principios de la pedagogía transformativa, que busca aprendizajes de alta calidad que impliquen una verdadera transformación del discente (Cela, Esteve-González, Esteve-Mon, González y Gisbert, 2017: 409). Metodológicamente, el proceso de diseño y desarrollo de este laboratorio virtual siguió los principios de la investigación basada en el diseño educativo, *educational design research* (EDR) (Plomp, 2013). A partir de un proceso de fundamentación y diseño inicial se buscó la validación del laboratorio teniendo en cuenta

diferentes prototipos sucesivos, progresivamente más consistentes, más prácticos y más eficaces.

7.2. Formación en competencias docentes y entornos virtuales de simulación 3D

Los retos a los que nos enfrentamos en la actual sociedad del conocimiento están impactando directamente en la formación de los docentes, cambiando prácticamente todos los componentes de dicho proceso y, en especial, todos los relacionados con la integración y el uso de la tecnología, lo cual nos lleva a la necesidad de redefinir el marco competencial en el que formar a los futuros docentes. Frente a este desafío, cabe señalar que la utilización de entornos virtuales de simulación 3D para llevar a cabo procesos formativos en el ámbito de las ciencias sociales, y de la educación en particular, es relativamente reciente, a pesar de que en otros ámbitos como el de la salud, el industrial o el empresarial cuenta con más experiencia.

Dicho esto, nos encontramos en un momento de expansión y de crecimiento en la aplicación de este tipo de entornos, con la consiguiente aparición de problemas que resolver y el cuestionamiento de determinados aspectos del proceso formativo, y es uno de los elementos nucleares la determinación de qué tipo de competencias docentes han de tener los docentes en esta nueva realidad «tecnológica» y cómo abordar dicha formación y acreditación utilizando la misma tecnología que nos permite simular la realidad que se van a encontrar en las aulas.

Podemos estar de acuerdo con el hecho de que los espacios y procesos formativos idóneos son aquellos en los que el alumno tiene una actitud proactiva, donde es el centro del proceso de aprendizaje, lo que le va a permitir una mejor adquisición de competencias. Si a esto le sumamos el hecho de que los jóvenes que acceden a nuestras facultades tienen un buen nivel de alfabetización digital (Gallardo-Echenique, Marqués-Molíás, Bullen y Strijbos, 2015; Oblinger y Oblinger, 2005; Pedró, 2009; Prensky, 2001, 2010; Tapscott, 2009), la utilización de entornos de simulación 3D es una herramienta con grandes posibilidades y un enorme potencial para la adquisición y el desarrollo de competencias docentes.

Estos espacios 3D resultan idóneos para recrear situaciones de la vida real, con su problemática, lo que obliga a los participantes a resolver problemas de forma práctica tanto individual como en grupo, y constituye un buen medio para la evaluación continua de las competencias que se trabajan. Los mundos virtuales ofrecen una experiencia inmersiva, interactiva y multisensorial al estudiante (Revuelta, 2011), al crear ambientes que lo ayudan a centrarse en el trabajo que realiza y promoviendo las experiencias personales. Es evidente que la utilización de estos mundos virtuales requiere tener en cuenta aspectos como el conocimiento y el dominio de la tecnología, las actividades que realizar o el rol que ha de desempeñar el profesor o el alumno, entre otros. Ahora bien, el grado de motivación que genera entre los estudiantes el uso de estos mundos 3D gracias

al alto nivel de interactividad que se produce en ellos provoca que se adopten cada vez más en la formación de los docentes de nuestras universidades.

Las propuestas prácticas que permiten estos entornos se caracterizan por estar contextualizadas y por que se pueden trabajar individualmente o en grupo (Sparrow, Blevins y Brenner, 2011), así como desde una perspectiva interdisciplinar, aunque será necesario delimitar muy bien qué competencias se van a evaluar y cómo.

Respecto a la formación en CDD, afirman Imbernón *et al.* (2008: 27) que un docente competente es aquel que:

[...] comprometido en su profesión, sabe, en un contexto complejo, configurar cada situación educativa y resolverla de manera coherente y crítica, y es capaz de problematizar dicha realidad, y es consciente de las diferentes valoraciones que implican las diversas concepciones, así como las implicaciones de cada solución.

Krumsvik (2008) defiende que la CDD no puede limitarse al uso de las tecnologías, sino que ha de incorporar criterios pedagógicos en los diferentes contextos educativos.

Teniendo en cuenta las descripciones anteriores, la formación de la CDD tiene que centrarse en la adquisición de habilidades, actitudes y conocimientos requeridos por los educadores para dar soporte al aprendizaje del alumno en un mundo digital, y para mejorar y transformar las prácticas que se realizan en el aula (Hall, Atkins y Fraser, 2014).

Koehler y Mishra (2008) proponen un modelo de formación llamado TPACK, en el que se combinan tres componentes fundamentales: el conocimiento disciplinar, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico. Es importante tener en cuenta en este proceso de formación los aspectos didácticos específicos que darán lugar a la selección de diferentes estrategias de aprendizaje que se llevarán a cabo en las sesiones que se planificarán en el aula. Al mismo tiempo, se tienen que utilizar los recursos pertinentes para mejorar el proceso de E-A.

En el proceso de formación de la CDD se tienen que tener en cuenta algunos elementos importantes propuestos por Carrera y Coiduras (2012):

- el conocimiento sobre dispositivos, herramientas y aplicaciones en red;
- la capacidad para evaluar su potencial didáctico;
- el diseño de actividades y situaciones de aprendizaje y evaluación que incorporen las TIC de acuerdo con su potencial didáctico, con sus estudiantes y su contexto;
- la implementación y el uso ético, legal y responsable de las TIC;
- la transformación y mejora de la práctica profesional docente, tanto individual como colectiva;
- el tratamiento y la gestión eficiente de la información existente en la red;
- el uso de internet para el trabajo colaborativo y la comunicación;
- la ayuda proporcionada al alumnado para que se apropie de las TIC y se muestre competente.

Para verificar si la formación se ha realizado correctamente y si se han asumido las

competencias estipuladas, se propone utilizar una rúbrica, diseñada para la evaluación de la CDD realizada por Lázaro y Gisbert (2015), en la cual se tienen en cuenta cuatro dimensiones: didáctica, curricular y metodológica; planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales; relacional, ética y seguridad; y personal y profesional. Están compuestas por diferentes descriptores y cuatro ámbitos relacionados con el aula, el centro educativo, la comunidad educativa y el entorno, y el desarrollo profesional.

7.3. Contexto y fases del proyecto Simul@b

Esta experiencia se lideró desde el grupo de investigación Applied Research Group in Education and Technology (ARGET) de la Universitat Rovira i Virgili, que contó con la colaboración de dos universidades más, la Universitat de Lleida y la Universitat d'Andorra. Participaron un total de 176 estudiantes (92 % mujeres y 8 % hombres) de las titulaciones de doble titulación de Grado de Educación Infantil y Primaria y Bachelor en Ciencias de la Educación, además de profesorado y expertos en tecnología educativa. Para acabar de contextualizar, es importante destacar que dicha experiencia se ha desplegado en el contexto de tres asignaturas incluidas en los planes de estudio de la formación inicial de maestros.

En suma, este proyecto se ha desarrollado a lo largo de cuatro cursos académicos (2014-18) y ha tenido las siguientes fases e iteraciones (cuadro 1):

Cuadro 1. Fases, temporización e iteraciones del proyecto.

Fases y temporización	Iteraciones
Fase 1. Investigación preliminar (2014)	<ul style="list-style-type: none"> – Definición del problema de investigación. – Delimitación conceptual. – Análisis de experiencias anteriores. – Definición de los componentes de los prototipos.
Fase 2. Desarrollo y prototipaje (2015-17)	<ul style="list-style-type: none"> Iteración 1: Diseño teórico de la propuesta didáctica y experiencia piloto Iteración 2: Propuesta didáctica inicial Iteración 3: Propuesta didáctica revisada
Fase 3. Evaluación final (2018)	<ul style="list-style-type: none"> – Valoración del producto final. – Informe y evaluación de cuentas.

7.4. El diseño teórico de la propuesta didáctica para un entorno 3D

Dedicaremos este apartado a explicar los elementos del diseño pedagógicos de la propuesta didáctica para un entorno virtual 3D. Nos referimos a los componentes de la

CDD que se seleccionaron para ser trabajados mediante cuatro actividades de E-A basadas en la metodología didáctica del aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Antes de seguir es importante subrayar que el diseño teórico de la propuesta didáctica se basó en el primer nivel de desarrollo de la CDD que aparece en la rúbrica de evaluación de esta (Lázaro y Gisbert, 2015). Este primer nivel es el que debería alcanzar un maestro una vez finalizada su formación inicial, porque le permitirá ser capaz de incorporar las TD en los procesos de E-A.

En el momento de elaborar esta propuesta didáctica para el desarrollo de las actividades en el entorno de simulación 3D, se empezó diseñando una ficha técnica que recogiera el contenido e información necesaria para que el docente pudiera implementarlas. La ficha técnica era específica para cada actividad, aunque la estructura era común a todas ellas. A esta parte del proceso se le dedicó una atención especial, ya que, en gran medida, de ella dependía que el profesor conociera con exactitud cuáles eran las tareas de los alumnos y cómo realizar su seguimiento y evaluación. La estructura de la ficha técnica que se elaboró, a modo de guía didáctica, fue la siguiente (cuadro 2):

Cuadro 2. Estructura y componentes de la ficha técnica por actividad.

Características generales de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> – Modalidad (individual, grupal...). – Roles de los alumnos (diseñadores didácticos, creadores de recursos, revisores...). – Temporización (tiempo previsto de trabajo de los alumnos, propuestas de fechas...). – Planteamiento del estudio de caso (descripción, contextualización...).
Tareas que realizan los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> – Título de la tarea. – Descripción y selección de recursos disponibles (documentación de apoyo, enlaces externos, herramientas tecnológicas, repositorios...). – Descripción pautada, por fases, de las tareas. – Definición de los entregables que deben aportarse como evidencias de aprendizaje.
Evaluación de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> – Seguimiento por fases de los alumnos (tutorización, resolución de incidencias...). – Análisis de evidencias de aprendizaje. – Aplicación de la rúbrica de evaluación. – Comunicación y feedback a los alumnos.

En líneas generales, las actividades que desarrollaban los alumnos seguían una misma secuencia o fases. De esta manera, se sintieron más cómodos a la hora de interiorizar el proceso que debían seguir.

El diseño pedagógico de las actividades de E-A

En este apartado describiremos el proceso de trabajo a partir del diseño pedagógico de las actividades. En cada actividad se establecen unas fases comunes que se realizan total o parcialmente mediante el entorno de simulación 3D (cuadro 3). Durante el desarrollo de algunas actividades los alumnos debían utilizar recursos externos (fuentes de información, usos de herramientas tecnológicas, etc.) para resolver alguna de las tareas que se les pedía. No se consideró que se debieran establecer limitaciones en este sentido, ya que de este modo los alumnos podían acceder a aquello que consideraban necesario y no encontraban disponible en la previsión de recursos inicial. Uno de los condicionantes

para el acceso a recursos externos era la justificación (mediante un diario) que los discentes debían hacer durante la valoración de su proceso de trabajo.

Cuadro 3. Fases y secuencia didáctica por actividad.

Fase 1	Espacio «Punto de información»	<ul style="list-style-type: none"> – Acceso al espacio de acogida del entorno virtual. – Lectura de la propuesta de actividad. – Acceso a recursos externos (si es necesario).
Fase 2	Espacio «Ágora»	<ul style="list-style-type: none"> – Organización de las tareas. – Asignación de roles de los integrantes del grupo de trabajo. – Desarrollo de las tareas (dentro o fuera del entorno virtual). – Puesta en común. – Valoración y justificación (diario).
Fase 3	Espacio «Entregables»	<ul style="list-style-type: none"> – Entrega de las evidencias de aprendizaje.
Fase 4	Espacio variable (mundo virtual)	<ul style="list-style-type: none"> – Presentación, valoración y justificación (diario).

7.4.1. Priorización y selección de indicadores de evaluación de la CDD

Durante el diseño de las actividades E-A, en una primera fase se intentó vincularles el mayor número posible de componentes de la CDD. En los primeros prototipos se descartó esta premisa, ya que las diferentes tareas que debían desarrollar los alumnos se veían condicionadas por la necesidad de poder evaluar, mediante las evidencias de aprendizaje, el desarrollo de su competencia. Bajo este planteamiento, la primera versión de las actividades resultaba excesivamente densa y no se aprovechaba el potencial del entorno virtual 3D.

En las versiones posteriores se priorizaron las potencialidades del trabajo mediante el entorno 3D (Esteve, 2015): interactividad, sensación de inmersión, potencialidad comunicativa y colaborativa, motivación, realismo, desafío, dramatismo, sentido de comunidad, implicación, participación activa y personalización. De este modo, se descartaron algunos componentes de la CDD recogidos en la rúbrica de Lázaro y Gisbert (2015) y se priorizaron los que se asociaban, de forma natural, a las actividades basadas en el estudio de casos que se habían planteado y validado.

A continuación, presentamos una tabla de relación entre las actividades de E-A, los objetivos y los componentes de la CDD que se trabajan en ellas (cuadro 4):

Cuadro 4. Relación entre objetivos de aprendizaje y componentes de la CDD de las actividades.

Actividad	Objetivo de aprendizaje	Componentes de la CDD	
		Dimensión	Descriptor
1. Diseño del Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) del docente	Configurar un EPA para un perfil docente determinado utilizando la herramienta Symboloo.	D4. Personal y profesional	Entorno personal de aprendizaje (EPA)
2. Diseño y creación de un aula como ambiente de aprendizaje	Comprender cómo debe ser el aula de un docente competente digital y crearla en el entorno virtual 3D.	D1. Didáctica, curricular y metodológica	Atención a la diversidad del alumnado Línea metodológica de centro

		D2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales	Gestión de TD y software Proyectos de incorporación de las TD
3. Diseño y elaboración de material didáctico multimedia	Diseñar y elaborar material didáctico multimedia de acuerdo con las características de una situación educativa simulada.	D1. Didáctica, curricular y metodológica	Las TD como facilitadoras del aprendizaje La CD de los alumnos en la planificación docente Atención a la diversidad del alumnado
		D3. Relacional, ética y seguridad	Ética y seguridad
		D4. Personal y profesional	Creación y difusión de material didáctico con licencias abiertas
4. Difusión del centro y de las jornadas de puertas abiertas	Difundir la actividad innovadora del centro educativo a través de la creación de material multimedia y las redes sociales.	D3. Relacional, ética y seguridad	Ética y seguridad Comunicación, difusión y transferencia del conocimiento Identidad digital de centro

Fuente: Adaptación a partir de Lázaro y Gisbert (2015).

En síntesis, cada actividad de E-A esta compuesta por varios componentes de la CDD, de modo que el trabajo de dicha competencia es transversal y homogéneo, aunque existe una o más de una dimensión predominante en cada una de ellas.

7.4.2. Metodología didáctica: aprendizaje basado en proyectos

El ABP es una metodología activa en la que los alumnos realizan un proceso de investigación y creación que finaliza con la respuesta a una pregunta, la resolución de un problema o la creación de un producto. Dewey (2008), en relación con el enfoque del ABP, expone la necesidad de aprender reflexionando acerca de la experiencia. Por esta razón, a lo largo del proyecto, alumnado y profesorado reflexionan sobre qué están aprendiendo, cómo están aprendiendo y por qué están aprendiendo.

El eje del trabajo en el ABP está en el planteamiento del problema. Los alumnos se involucran y adquieren un compromiso en la medida en que identifican en el problema un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo.

En el caso del ABP, primero se presenta el problema, después se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y, finalmente, se regresa al problema.

Durante el desarrollo de las actividades que los alumnos realizan desde el planteamiento del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo la posibilidad de observar y reflexionar sobre habilidades, actitudes y valores que intervienen en la mejora personal y profesional del

alumnado (Rekalde y García, 2015).

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de E-A, y se convierte en un método que estimula el autoaprendizaje y favorece la práctica del alumnado en situaciones de simulación (Larmer, Mergendoller y Boss, 2015).

El objetivo no se centra en resolver el problema, sino en que este sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso.

Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el alumnado, y deben estimular que utilicen el conocimiento previamente adquirido, para aprender a aprender, desarrollando la capacidad de aplicar el pensamiento sistémico a fin de resolver las nuevas situaciones que se les presentarán a lo largo de su vida (García-Valcárcel y Basilota, 2017).

Dentro del proceso de trabajo del ABP los alumnos tienen la responsabilidad de participar activamente en las discusiones del grupo. Deben estar dispuestos a dar y aceptar crítica constructiva, admitir las deficiencias de conocimiento donde las haya y estudiar de manera independiente para poder contribuir al esfuerzo grupal (Vergara, 2015).

Algunas de las ventajas del ABP hacen referencia a la consecución de una mayor motivación, de un aprendizaje más significativo, creativo y responsable, al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo y de habilidades para el aprendizaje, a la integración de un modelo de trabajo basado en la comprensión de contenidos, y a la integración del conocimiento de forma dinámica (Duch, 1997).

7.4.3. Descripción de las actividades de E-A

A continuación, pasamos a presentar una ficha con los elementos fundamentales de cada actividad de E-A (cuadros 5, 6, 7 y 8), desarrolladas todas ellas en el entorno virtual 3D a partir de la contextualización mediante casos prácticos y utilizando el ABP.

Cuadro 5. Actividad 1.

Actividad 1	Objetivo
Diseño del Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) del docente.	Reflexionar sobre el concepto y necesidad de disponer de un EPA.
Tareas	Recursos complementarios disponibles
a) Elaboración del EPA de un docente hipotético con la aplicación Symbaloo (aplicación o plataforma en la nube que permite a los usuarios organizar y categorizar enlaces web en forma de botones de opción). b) Presentación en vídeo del producto elaborado en el que se pedía argumentar la elección de herramientas y recursos digitales que habían incorporado.	– Listado de herramientas y recursos digitales orientativos.

Cuadro 6. Actividad 2.

Actividad 2	Objetivo
Diseño y creación de un aula como ambiente de aprendizaje.	Construir en el entorno 3D «el aula ideal» para un docente que incorpora de forma transversal las TD en su práctica docente.
Tareas	Recursos complementarios disponibles
a) Construcción de un aula del s. XXI. b) Presentación, en vídeo, del aula que había se creado mediante el trabajo en equipo. En este vídeo debían argumentar la toma de decisiones para el diseño del aula.	– Materiales de consulta acerca de ambientes de aprendizaje innovadores. – Orientaciones, a nivel de centro educativo, sobre cómo incorporar las TD en el aula. – Repositorio virtual de objetos 3D con distintos dispositivos digitales (ordenadores, proyectores, consolas, tabletas, etc.) y de mobiliario escolar (mesas, sillas, armarios, expositores, etc.).

Cuadro 7. Actividad 3.

Actividad 3	Objetivo
Diseño y elaboración de material didáctico multimedia.	Elaborar un material didáctico multimedia de forma colaborativa.
Tareas	Recursos complementarios disponibles
a) Elaboración de un material didáctico multimedia coherente con el supuesto práctico que se les planteó, orientado al trabajo de una propuesta didáctica para un grupo-clase concreto. El material debía tener un formato de vídeo breve que incluyera elementos como mapas conceptuales, imágenes, narración en audio y subtítulos, entre otros, que debían facilitar la presentación del contenido. El material didáctico multimedia tenía que contemplar los principios del diseño universal para el aprendizaje (DUA) y el uso de licencias creative commons (CC). b) Entrega del material didáctico y posterior justificación de las decisiones tomadas durante su elaboración.	– Listado de herramientas y recursos útiles para orientar el proceso de desarrollo de este material, como editores de vídeo en línea, recursos para la confección de mapas conceptuales e infografías, etc.

Cuadro 8. Actividad 4.

Actividad 4	Objetivo
Difusión del centro y de las jornadas de puertas abiertas.	Constituirse virtualmente como centro educativo innovador y difundir la propuesta de centro a todos los miembros de la comunidad educativa.
Tareas	Recursos complementarios disponibles
a) Presentación de la propuesta de centro educativo haciendo difusión mediante los recursos multimedia y el potencial de las redes sociales. b) Diseño de materiales gráficos y activación de las redes sociales para difundir la propuesta. c) Presentación de los materiales gráficos y los perfiles en las redes sociales a través de un objeto 3D en el mundo virtual.	– Repositorio de herramientas de presentación.

Para finalizar este apartado, apuntaremos que estas actividades de E-A y los materiales didácticos pasaron por un proceso de validación previo que consistió, a grandes rasgos, en:

- Realizar una experiencia piloto con un grupo reducido de 32 alumnos. Estos asumían un doble papel (alumno-evaluador) que sirvió para afinar el prototipo del material didáctico.
- Crear un *focus group* con ocho de los alumnos anteriores y los profesores investigadores, en el que se matizaron y concretaron las aportaciones recogidas durante la experiencia piloto. Las aportaciones del grupo de discusión sirvieron

para obtener el material didáctico final que se utilizó en el experimento.

7.5. Conclusiones

La propuesta pedagógica realizada mediante el uso del entorno de simulación 3D se ajusta a una metodología de ABP. Esta metodología es coherente con el modelo de aprendizaje activo, propio del EEES, que considera al estudiante protagonista del proceso de aprendizaje y le permite hacerse responsable de gestionar la construcción de su conocimiento, todo ello a partir de una propuesta didáctica en la que el docente adquiere un papel de guía del proceso (Pallisera, Fullana, Planas y Valle, 2010).

El trabajo colaborativo, a distancia y mediante un entorno virtual, entre estudiantes de tres universidades diferentes resulta un desafío en sí mismo. La propuesta supone un reto para los docentes, quienes planifican con rigurosidad todo aquello que aparecerá en un entorno virtual que debe ofrecer a los estudiantes todo lo que precisan para llevar a cabo un trabajo lo más autónomo posible. Para los discentes, que trabajan de forma intensa durante unos días con compañeros a los que no conocen, representa una experiencia nueva de aprendizaje a la que deben adaptarse rápidamente para cumplir con la planificación de trabajo propuesta. Para ello han de ser capaces de movilizar un conjunto de conocimientos y habilidades que supondrán un desarrollo considerable de sus competencias profesionales (Tejada, 2013).

Para el profesorado que utiliza un entorno tecnológico 3D, resultará fundamental tener en cuenta y planificar los procesos de interacción y comunicación mediante un entorno virtual de estas características. De esta manera, los estudiantes pueden trabajar en él sin tener la sensación de encontrarse desorientados en un «mundo virtual» o en unos escenarios en los que deben definir su identidad digital y su presencia social (Esteve-González, 2015).

Este tipo de actividades orientadas al desarrollo de competencias profesionales de los estudiantes universitarios, en las que se utilizan herramientas de simulación 3D, pueden incorporarse de forma transversal a las propuestas formativas de las asignaturas de los planes de estudio (Cela, Esteve-González, Esteve-Mon y Gisbert, 2014; Lázaro, Esteve-González, Sanromà y Gisbert, 2016).

7.6. Bibliografía

- Carrera Farrán, F. y Coiduras Rodríguez, J. (2012). «Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales». *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(2): 273-298.
- Cela-Ranilla, J. M., Esteve-González, V., Esteve-Mon, F., González-Martínez, J. y Gisbert-Cervera, M. (2017). «El docente en la sociedad digital: una propuesta basada en la pedagogía transformativa y en la tecnología avanzada». *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(1): 403-422.
- Cela-Ranilla, J., Esteve-González, V., Esteve-Mon, F. y Gisbert-Cervera, M. (2014). «3D Simulation as a Learning Environment for Acquiring the Skill of Self- Management: An Experience Involving Spanish

- University Students of Education». *Journal of Educational Computing Research*, 51(3).
- Dewey, J. (2008). *Experience and Education*. Nueva York: Touchstone.
- Duch, B. (1997). *Problems: A Key Factor in PBL*. Centre For Teaching Effectiveness, University of Delaware. Recuperado de: <www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>.
- Esteve-González, V. (2015). *Els entorns de simulació 3D per a la formació en competències transversals a la universitat* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili (Tarragona). Recuperado de: <<http://www.tdx.cat/handle/10803/312150>>.
- Fundación Telefónica (2017). *La sociedad digital en España 2017*. Madrid: Fundación Telefónica. Recuperado de: <https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/sociedad-de-la-informacion/sdie-2017>.
- Gallardo-Echenique, E., Marqués-Molíes, L., Bullen, M. y Strijbos, J. (2015). «Let's talk about digital learners in the digital era». *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(3).
- García-Valcárcel, A. y Basilota Gómez, V. (2017). «Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria». *Revista de Investigación Educativa*, 35(1): 113-131.
- Gil Flores, J. (1993). «La metodología de investigación mediante grupos de discusión». *Enseñanza*, 10-11: 199-214. Recuperado de: <<http://hdl.handle.net/11441/16848>>.
- Hall, R., Atkins, L. y Fraser, J. (2014). «Defining a self-evaluation digital literacy framework for secondary educators: The DigiLit Leicester project». *Research in Learning Technology*, 22.
- Imbernón, F., Carnicero, P., Silva, P., Cruz, L., Prats, M., Guzmán, C. y González, J. J. (2008). Análisis y propuestas de competencias docentes universitarias para el desarrollo del aprendizaje significativo del alumnado a través del e-learning y el b-learning en el marco del EEES. Barcelona: Ministerio de Educación y Ciencia. Programa de Estudio y Análisis (EA2007-0049).
- INTEF (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de: <<http://educalab.es/documents/10180/12809/Marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeccc>>.
- Koehler, M. J. y Mishra, P. (2008). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. Nueva York: Routledge.
- Krumsvik, R. (2008). «Situated learning and teachers' digital competence». *Education and Information Technologies*, 13(13): 279-290.
- Larmer, J., Mergendoller, J. y Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*. ASCD.
- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). «Elaboració d'una rúbrica per avaluar la competència digital del docent». *Universitas Tarraconensis*, 1.
- Lázaro Cantabrana, J. L., Esteve-González, V., Sanromà Giménez, M. y Gisbert Cervera, M. (2016). «Diseño y validación de actividades en un entorno de simulación 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en los estudiantes del grado de educación». En: Roig Vila (ed.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 2606-2615). Barcelona: Octaedro.
- Oblinger, D. y Oblinger, J. L. (2005). *Educating the net generation* (vol. 264). Educause Washington, DC.
- Pallisera, M., Fullana Noell, J., Planas Lladó, A. y Valle Gómez, A. D. (2010). «La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior en España: los cambios/retos que implica la enseñanza basada en competencias y orientaciones para responder a ellos». *Revista Iberoamericana de Educación*, 2010, 52(4).
- Pedró, F. (2009). *New millennium learners in higher education: Evidence and policy implications*. París: Centre for Educational Research and Innovation (CERI). OECD.
- Plomp, T. (2013). «Educational design research: An introduction». En: Plomp, T. y Nieveen, N. (eds.). *Educational design research - Part A: An Introduction* (pp. 10-51). Enschede: SLO.
- Prensky, M. (2001). «Digital natives, digital immigrants». *On the Horizon*, 9(5): 1-6.
- (2010). *Digital Wisdom and Homo Sapiens Digital: From digital immigrants and digital natives to the digitally wise*. Londres - Nueva York: Routledge.
- Rekalde Rodríguez, I. y García Volchez, J. (2015). «El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío». *Innovación educativa*, 25: 219-234.
- Revuelta Domínguez, F. (2011). «Competencia digital: desarrollo de aprendizajes con mundos virtuales en la escuela 2.0». *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(37): 178.
- Sparrow, J. L., Blevins, S. J. y Brenner, A. M. (2011). «Faculty development for and in virtual worlds». En: Hinrichs, R. y Wankel, C. (eds.). *Transforming virtual world learning* (pp. 4765). Reino Unido: Emerald.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: How the net generation is changing your world*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Tejada, J. (2013). «Professionalisation of Teaching in Universities: Implications from a Training Perspective».

RUSC. Universities and Knowledge Society Journal.

Vergara, J. (2015). *Aprendo porque quiero: el aprendizaje basado en proyectos (ABP), paso a paso*. SM.

Williams, A. y Katz, L. (2001). «The use of focus group methodology in education: Some theoretical and practical considerations». *International Electronic Journal for Leadership in Learning (IEJLL)*, 5(3). Recuperado de: <<http://iejll.journalhosting.ucalgary.ca/iejll/index.php/iejll/article/view/496/158>>.

8

La evaluación de actividades de aprendizaje ludificadas en entornos virtuales 3D

Xavier Carrera
Universitat de Lleida

Jordi Coiduras
Universitat de Lleida

Luís Marqués
Universitat Rovira i Virgili

Tania Molero-Aranda
Universitat Rovira i Virgili

8.1. Introducción

La simulación ha sido utilizada por la humanidad desde siempre en el juego, en los procesos de entrenamiento y de enseñanza. En general, identificamos la simulación como imitación. Las posibilidades que nos ofrece actualmente la informática con relación a la simulación se concretan en Educación Superior, también, en propuestas ludificadas diversas. Entre los retos que se derivan de la simulación y la ludificación en este capítulo tratamos la evaluación.

La simulación y la ludificación se abrieron camino ya hace algunos años en la formación de los profesionales de la salud, ingeniería, pilotaje..., pero son más recientes e incipientes en las Ciencias Sociales y en la formación inicial de docentes. Se plantean situaciones completamente nuevas y transformadoras, con escenarios educativos que afectan tanto al propio diseño de la actividad como a la evaluación de los aprendizajes. Qué y cómo evaluar con ludificación y simulación son las cuestiones principales que inspiran las reflexiones que se plantean a continuación.

Shulman (1998) caracteriza el ejercicio docente en el aula como una actividad compleja. Este ejercicio supone una diversidad de situaciones donde es necesario tomar decisiones atendiendo a múltiples combinaciones de variables, a menudo situaciones tan diversas que no requieren un juicio y una preparación previas. Esta diversidad de situaciones nos sitúa también ante un reto en las propuestas de ludificación en la formación inicial de docente.

8.2. ¿Qué es evaluar en entornos virtuales 3D en Educación

Superior?

El aprendizaje en el mundo virtual tiene un gran potencial educativo, pues permite aprovechar las ventajas de realismo, interacción y comunicación que ofrecen los entornos 3D educativos (Simteach, 2011). Las posibilidades que emergen nos van a permitir describir mejor los progresos de los alumnos en la utilización de sistemas ludificados o simulados y, a la vez, detectar las necesidades derivadas para mejorar los diseños formativos.

La simulación en entornos 3D y la ludificación de las actividades que se desarrollan en dichos entornos tienen un componente interdisciplinar determinante, al dar la oportunidad de trabajar y proponer situaciones donde entra en juego un amplio abanico de competencias, habilidades, destrezas, conocimientos, emociones y estrategias de forma simultánea e interrelacionada. La existencia de múltiples respuestas posibles de actuación por parte de los actores en situaciones educativas puede considerarse también uno de los desafíos en el diseño de las simulaciones y de la interactividad de los estudiantes. Esta simultaneidad y concurrencia a la hora de ludificar las actividades en mundos virtuales son una oportunidad para desarrollar propuestas formativas integradoras e inclusivas, con un alto potencial educativo. A la vez esto plantea unos retos importantes en el momento del diseño para inventariarlas y controlarlas, para conocer su coherencia.

Un aspecto destacable de la ludificación en entornos 3D reside en la búsqueda de una mayor motivación de los estudiantes para mejorar e incrementar su participación para conseguir una mayor implicación en su proceso de aprendizaje. La importancia del diseño y de los resultados de aprendizaje justifica la relevancia de la evaluación. En cualquier proceso de formación en entornos virtuales mediante la ludificación y la simulación 3D deberíamos considerar algunos elementos para que dicho proceso sea efectivo: los procesos y momentos de *feedback* e interactividad, la promoción de metodologías activas de aprendizaje, la consideración de las expectativas y las diferentes formas de aprendizaje de cada estudiante y, a menudo en formaciones profesionalizadoras, la cooperación e interacción con otros en el abordaje y resolución de situaciones o retos.

Reisoğlu, Topu, Yılmaz, Karakuş Yılmaz y Göktas (2017) nos muestran que, mediante el uso de estos entornos 3D, los estudiantes mejoraron tanto en la dimensión emocional como en la cognitiva. Es indudable que la evaluación en entornos virtuales 3D mediante el uso de la ludificación adquiere unas dimensiones nuevas y diferentes respecto a cuando se lleva a cabo en otros contextos. Wouters, Van der Spek y Van Oostendorp (2009) proponen que las actividades ludificadas estén orientadas a la obtención de resultados en las dimensiones cognitivas, afectivas y comunicativas de la persona. Para ello será necesario tener en cuenta el tipo de tareas, actividades y competencias que demandan los juegos que se propongan en estos entornos 3D.

Tras realizar una comparación entre diferentes teorías del aprendizaje y la ludificación, Bíró (2014) constata entre las similitudes en la evaluación la variable

grupal como un componente relevante para el refuerzo a lo largo de todo el juego. El trabajo en equipo es, por lo tanto, una competencia que algunos autores consideran relevante en las actividades ludificadas o con simulación, sin excluir la posibilidad del juego individual, que puede presentarse en situaciones asíncronas o de carácter competitivo.

La ludificación nos permite definir itinerarios personalizados de aprendizaje en función de los grupos a los que se dirige, e incluso de los intereses individuales, capacidades y las necesidades del alumno, que se considera que está en el centro del proceso de aprendizaje. Para Alcívar y Abad (2016), el planteamiento individual en competición con el resto de los jugadores con obtención de bonificaciones o recompensas incrementa la motivación hacia el aprendizaje. Sin embargo, ponen en valor la evaluación y los procesos de *feedback* sustentados en el grupo de alumnos que participan en el juego. Las características inmersivas de los mundos virtuales 3D potencian la experiencia de un aprendizaje más personalizado, que se adapta a las propias necesidades, lo que proporciona una mayor autonomía de aprendizaje (De Freitas y Yapp, 2005). Aparece, pues, una oportunidad, la de la evaluación también individualizada, en tareas que se resuelven de forma compartida en equipo.

Para poder llevar a cabo actividades de evaluación en procesos ludificados y en entornos 3D, se presenta la necesidad de desarrollar nuevos instrumentos que nos permitan dar respuesta a los aspectos antes señalados de individualización del aprendizaje, la perspectiva grupal y la utilización de refuerzos a lo largo del todo el juego, dado que el incremento de la motivación es una pieza clave en todo ello.

Evaluar en procesos formativos ludificados y que se desarrollan en mundos 3D supone un enfoque muy diferente y diverso respecto a la evaluación llevada a cabo en procesos de *e-learning* que podríamos denominar «convencionales». Por un lado, nos encontramos con una perspectiva grupal de dicha evaluación, lo que nos lleva a tener que realizar propuestas evaluativas compartidas y colaborativas. Por otro lado, dadas las posibilidades de individualización y de uso de tecnologías tales como los mundos virtuales, la realidad aumentada, etc., nos encontramos en la necesidad de diseñar estrategias e indicadores adaptados a estos itinerarios personalizados y a las posibilidades técnicas que ofrecen dichas tecnologías.

Sin olvidar que a través de la ludificación podemos abordar, desde un punto de vista multidisciplinar, dimensiones tanto cognitivas como emocionales del alumno, donde el elemento motivacional del propio juego es determinante para el éxito del proceso de aprendizaje. Poder disponer de herramientas de trabajo colaborativo y la flexibilidad que tienen los mundos 3D nos permite contemplar evaluaciones multidimensionales, combinando la posibilidad de abordar diferentes competencias o de promover situaciones que no sería posible generar en situaciones reales. Esto hace que la propia evaluación pueda llegar a convertirse en una actividad compleja y con impacto en muy diversas competencias y dimensiones tanto a nivel individual como grupal.

Desde nuestra experiencia en proyectos con mundos virtuales, con relación a los procesos de evaluación encontramos que es un aspecto destacable la posibilidad de

combinar diferentes formas, momentos o instrumentos para llevarlos a cabo:

- los resultados inmediatos que el alumno obtiene durante el juego;
- la evaluación que se puede realizar gracias a toda la información que recoge el sistema;
- la utilización de diarios, foros, etc., para recoger la perspectiva personal o grupal de los alumnos desde una perspectiva cualitativa.

La integración de estos elementos puede dotar al proceso de evaluación, en mundos 3D y mediante ludificación, de una dimensión amplia, diversa e integral para poder llevar a cabo una verdadera reflexión sobre la práctica.

La exploración de las potencialidades de la ludificación y la simulación 3D en la formación de docentes es más reciente. Requiere nuevas investigaciones para conocer cómo pueden contribuir a la adquisición de competencias específicas y transversales para la docencia. Nos preguntamos cuál puede ser su contribución en propuestas que incorporen metodologías activas, con tecnologías para la realización de tareas nuevas, en consonancia con una sociedad y unos modos productivos basados en el conocimiento, impensables hace escasos años.

La experiencia universitaria tiene un alto contenido vicario, como modelo para los estudiantes. Su vivencia facilitará la incorporación de estas experiencias en su ejercicio profesional. En este sentido, el proyecto *Simul@b: Laboratorio de Simulaciones 3D para el desarrollo de la Competencia Digital del Docente* (ref. EDU2013-42223-P) realizó distintos diseños en los grados de Educación para la adquisición y desarrollo de destrezas y competencias docentes, necesarias para el ejercicio de la profesión en el campo de la competencia digital docente, competencia necesaria en su práctica diaria como docente, como profesionales competentes.

8.3. Qué y cómo evaluar mediante la ludificación en entornos virtuales 3D

A menudo en la Universidad utilizamos modelos que representan y contribuyen a comprender la realidad. Las simulaciones son también una forma y un escenario para actuar en una realidad representada. A pesar de sus limitaciones, se han ido imponiendo en distintos campos formativos y nadie pone en duda su eficiencia en ingeniería, enfermería o las ciencias de la salud. Como representación, suelen poner el acento en algunos aspectos del objeto de aprendizaje y omitir otros que se consideran secundarios. Por ello, la evaluación deberá ser coherente con el objetivo del programa de simulación y con los elementos en los que se sitúan los aspectos nucleares que representa. La ludificación, los entornos de simulación 3D y ambos en conjunto fomentan un aprendizaje más cercano a la realidad y disminuyen la abstracción en relación con los contextos de actuación y las competencias y habilidades profesionales. La investigación

y la propia experiencia nos llevan a demostrar que la simulación en entornos virtuales 3D junto a la ludificación han aportado a las formaciones profesionalizadoras vías nuevas para abordar tareas complejas sin ningún tipo de riesgo para el estudiante, así como posibles destinatarios de su acción.

Estos recursos nos sitúan también ante la necesidad de una nueva evaluación de conocimientos y destrezas, y, en consecuencia, de competencias –transversales y específicas (OCDE, 2005)–, que, a veces, y según el ámbito de estudio, difícilmente podemos trabajarlas en profundidad en una situación real. La representación de la realidad favorece ese acercamiento, como simulación, al ejercicio de las competencias, y de ahí también una evaluación también más próxima a ellas. Marín, Guzmán, Márquez y Peña afirman:

La evaluación de competencias proporciona la oportunidad de transformar la evaluación como control en evaluación como mejora; y de concebirla como un momento más de aprender (2013: 49).

En las situaciones de simulación, el usuario moviliza, según las necesidades, recursos internos –las propias capacidades, conocimientos, competencias...– y externos – documentación, consulta a especialistas, bases de datos...– para actuar eficazmente en una situación profesional, simulada, concreta. Añadimos el adjetivo *simulada* a la definición de Le Boterf (2002), porque la matiza y diferencia de las situaciones reales a las que se refiere originariamente el autor.

Del objetivo general y de las competencias que se pretenden movilizar se desprenden: 1) el diseño de juego o simulación con el contenido, los recursos para la participación, la interactividad e interfaz, y 2) el uso real que finalmente hacen los estudiantes (jugadores), traducibles en resultados de aprendizaje. Por lo tanto, la evaluación de la propuesta formativa con ludificación y entornos simulados debe tomar como referencia el objetivo de aprendizaje para el que se ideó, con esta doble orientación: la propia propuesta como diseño –¿cómo funcionó la ludificación?– y los resultados de aprendizaje –¿qué aprendieron los destinatarios?–. Este doble abordaje es interactivo, lo cual permitirá comprender y valorar la experiencia desde ambos puntos de vista, con la referencia del objetivo, y con ello desarrollar el proyecto en sucesivas iteraciones.

8.3.1. Evaluación del diseño

En la valoración del diseño, parece del todo necesario involucrar a los usuarios. Entendemos que, como futuros docentes y destinatarios de nuestra propuesta, su opinión debería ser la de informantes de interés, no solamente destinatarios finales, sino considerándolos diseñadores de propuestas educativas con ludificación y simulación, y formados, de forma inicial, para ello.

Para evaluar la experiencia de aprendizaje mediante juegos en la formación pedagógica en matemáticas, Li, Lemieux, Vandermeiden y Shahista (2013) proponen a los estudiantes una evaluación con dos rúbricas: una primera rúbrica cognitiva y una

segunda centrada en los aspectos pedagógicos. La rúbrica cognitiva se inspira en la taxonomía revisada de Bloom (Anderson *et al.*, 2001), evalúa la profundidad de las habilidades de pensamiento que demanda el juego a los jugadores. La rúbrica pedagógica centra la atención en los contenidos, el diseño del juego y la jugabilidad. Estos investigadores entrevistan, al cabo de seis semanas, a los jugadores, acerca de un tercer conjunto de datos centrados en las habilidades que usaron posteriormente a la experiencia del juego, proporcionando ejemplos. Tanto en los cuestionarios como en las entrevistas, las informaciones que se recogen son en este caso de tipo cualitativo.

El uso de rúbricas nos parece una opción interesante. Sin embargo, es necesario considerar que el procedimiento de construcción y validación requiere recursos e iteraciones para asegurar una confiabilidad adecuada (Cano, 2015). Sobre los aspectos, la rúbrica debería comprender dónde debe fijarse el objetivo de la evaluación. La propuesta de Li, Lemieux, Vandermeiden y Shahista (2013) alcanza las dimensiones citadas anteriormente. González Sánchez, Padilla y Gutiérrez (2009a, 2009b) proponen un modelo de atributos y propiedades de jugabilidad en videojuegos de tres dimensiones: 1) la satisfacción, con las subcategorías de satisfacción, motivación, emoción y socialización; 2) la eficiencia, con aprendizaje e inmersión, y 3) la eficacia. El juego, con relación a la satisfacción, debe estar asociado a diversión y entretenimiento mientras se persiguen y alcanzan los objetivos y, por lo tanto, a una experiencia positiva, divertida, que involucra al jugador; la eficiencia, al conocimiento del juego y la inmersión. Y en cuanto a la eficacia, se ha de proporcionar el tiempo y los recursos necesarios para la consecución de los objetivos.

Proponemos estudiar la supervisión, análisis y evaluación de la ludificación y simulación desde la coherencia de sus elementos con el objetivo y competencias que orientan su diseño (figura 1). Además del objetivo general y las competencias, son componentes relevantes para el reto o problema, la participación requerida, la participación que se demanda a los estudiantes, la jugabilidad y el estudio de las limitaciones. Tanto en el diseño inicial como en la evaluación de la experiencia es interesante plantearse si el juego está bien fundamentado con el aprendizaje que se quiere conseguir, si la relación entre sus componentes y objetivos es consistente.

Figura 1. Modelo para la evaluación de ludificaciones con simulación 3D.



En cuanto al reto, el tipo de soluciones y su número dan idea de la clase de tarea a la que se enfrentan los jugadores. En tareas de diseño las soluciones podrán ser más diferenciadas y divergentes, por lo que su evaluación dependerá de la coherencia de los resultados con el problema que se presentaba, así como de su argumentación. Cuando la solución es única, derivada de un cálculo, por ejemplo, la evaluación final es menos compleja. La complejidad cognitiva de la tarea y su interdisciplinariedad favorecen un acercamiento del juego o simulación a la realidad que se representa, con una movilización de las competencias específicas y transversales más cercanas a la actuación cotidiana.

Los elementos para la participación visualizan el tipo de acciones que se requieren y la necesidad o no de colaboración y ayudas, tanto dentro del equipo como con otros equipos. La colaboración y la superación de fases pueden promoverse por medio de bonificaciones, de forma que la ayuda a otros grupos, también en propuestas competitivas, se vea estimulada. El tiempo es un aspecto que puede ser clave en ciertas propuestas, y objeto de evaluación. La limitación de tiempos para resolver determinadas situaciones puede ser un elemento básico en el planteamiento del reto, para obtener soluciones rápidas que requieran la movilización de recursos y conocimiento.

En relación con la jugabilidad, proponemos la consideración en el diseño y la revisión *a posteriori* de los aspectos esenciales. Desde la propuesta de Li, Lemieux, Vandermeiden y Shahista (2013), el estudio de las dimensiones cognitiva y sobre los aspectos pedagógicos. Desde la propuesta de González Sánchez, Padilla y Gutiérrez (2009a, 2009b), el análisis de la satisfacción, la eficiencia y la eficacia. Algunos elementos de síntesis de estas propuestas sobre la jugabilidad son: las reglas, el ritmo, la fluidez de las escenas, la iluminación, el sonido, los movimientos, la interacción con el usuario, la calidad estética y los aspectos emocionales.

Por último, el análisis de las limitaciones facilita reconocer en qué medida el juego o

simulación favorece la consecución del objetivo para el que se diseñó y qué cambios habría que plantear en la próxima iteración para aproximarse a él.

8.3.2. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Los objetivos y competencias son la referencia de la evaluación de los resultados alcanzados por los usuarios de las propuestas formativas con ludificación o simulación. Proponemos para esta evaluación, de modo orientativo y general, algunas variables que cabría considerar: resolución del reto o problema, soluciones a lo largo del proceso, tiempo utilizado, recursos personales, recursos en red o externos, ayudas prestadas (en el grupo o a otros grupos), socialización en colaboración o competición, producciones y documentación, interacción con el usuario, análisis de las tareas y bonificaciones... Para Shute y Ke (2012), las soluciones a los problemas por parte de los usuarios en una actividad ludificada proporcionan información, como indicadores, a lo largo del desarrollo de sus habilidades y destrezas. Para estos autores es necesario asegurar una evaluación no intrusiva que distraiga a los jugadores. Para ello proponen tener en consideración lo que se ha denominado *evaluación discreta* (Shute, 2011). Al conseguir información en el desarrollo de una ludificación sobre la acción del estudiante, podemos evidenciar el dominio sobre determinados conceptos o habilidades específicos. La evaluación discreta permite la inferencia sobre el conocimiento o desconocimiento en momentos determinados de la actividad ludificada (Shute y Ke, 2012; Shute, Ventura, Bauer y Zapata-Rivera, 2009).

En la evaluación de los resultados, el planteamiento se basa en la demostración por parte de los usuarios de la resolución del reto o problema final, o de los subproblemas o retos que puedan presentarse en el proceso. Esta resolución está relacionada con la movilización de recursos internos y externos para encontrar las respuestas que desde el diseño de la ludificación se han definido como adecuadas. Algunas de estas demostraciones pueden recogerse por el mismo juego, en la evaluación discreta, pero posiblemente otras supongan tareas complementarias, como capturas de pantalla, informes breves, diarios de sesiones, pruebas, etc., que deberán inventariarse en un portfolio electrónico, blog o campus virtual, entre otras posibilidades. A continuación, presentamos de modo orientativo, en la tabla 1, una propuesta de los aspectos que evaluar, la forma para hacerlo e indicios y evidencias que puede ser útil considerar desde el diseño de las actividades.

Tabla 1. Propuesta de elementos que considerar en la evaluación sobre el qué, el cómo y los indicios y evidencias.

Qué evaluar	Cómo evaluar	Indicios y evidencias
Resolución del reto/problema	Productos parciales y final.	¿El resultado es adecuado a la demanda?
Soluciones parciales	Badges o bonus. Proporcionar tiempo.	¿Los resultados en el proceso son adecuados?
Tiempo utilizado	En tiempo real / Antes / Después.	¿Se ajusta a los plazos solicitados?

Recursos internos utilizados	Conocimientos, capacidades, competencias individuales.	¿Se informan y documentan?
Recursos externos utilizados	Documentación, asesoramiento, consultas, bases de datos, artículos...	Citación. Referencia a los servicios. Capturas de pantalla.
Ayudas en el grupo	Colaboración. Trabajo en equipo.	Reconocimiento de los miembros del grupo.
Ayudas a otros grupos	Colaboración (en juegos no competitivos).	Reconocimiento documentado de otros grupos.
Producciones y documentación	Producciones parciales.	Evidencias.
Análisis de las tareas	Argumentación del proceso. Visión crítica: ventajas y aspectos que mejorar.	Informe textual. Videoinforme. Audioinforme.
Socialización: en competición o colaboración	Narración. Diario. Chats.	Narración de la experiencia de trabajo en equipo. Badges relacionados. Cuestionario.
Interacción con el usuario	Narración. Diario. Chats.	Opinión sobre la experiencia de la interacción con el grupo y el resto de participantes.
Aspectos emocionales	Narración. Diario. Chats.	Opinión global sobre la experiencia con relación a las emociones experimentadas durante el proceso.
Bonificaciones	Narración. Diario. Chats.	Badges relacionados.

Si una propuesta formativa ludificada en entornos 3D se centra en retos o problemas, debemos plantearnos cómo de convergentes o divergentes podrán ser las soluciones adoptadas. En formación para la docencia, los problemas suelen ser interdisciplinares y con soluciones diversas. La solución y las decisiones que se adopten requerirán, en muchas situaciones, documentación a fin de justificar las ventajas y ganancias de la opción elegida, confrontándolas a las desventajas y pérdidas que hubieran supuesto las opciones descartadas. Entendemos, por lo tanto, que en muchos de los casos propuestos las evaluaciones requerirán una argumentación complementaria de tipo discursivo y argumentativo. Una forma de guiar las producciones puede consistir en guías y rúbricas elaboradas *ad hoc* o de otros, mediante enlaces, que han seguido un proceso de curación de contenidos para asegurar la adecuación de las evidencias que ilustren las resoluciones adoptadas.

Las actividades de evaluación que proponemos pueden suceder en distintos momentos del juego: durante y una vez este ha finalizado. Por el carácter lúdico que tienen estas propuestas, consideramos aconsejable no proporcionar toda la información sobre la evaluación al principio, sino dejar algunos aspectos para descubrir en distintos momentos en el transcurso del juego.

Por tratarse a menudo de situaciones complejas, proponemos también la autoevaluación y coevaluación. Algunas cuestiones alrededor de los retos propuestos y

las situaciones planteadas son: ¿Cómo se planteó el problema/reto? ¿Se compartió? ¿Se analizó conjuntamente? ¿Cuántas alternativas se visualizaron o contemplaron? ¿Qué decisiones se tomaron? ¿Qué competencias entraron en juego (específicas y transversales)? ¿Qué recursos se utilizaron? ¿Cómo de adecuados fueron los recursos que se movilizaron? ¿Habría que haber movilizado otros? ¿Cuán ajustado fue el resultado final con relación al reto propuesto? ¿Cuál es el nivel de satisfacción con el resultado? ¿Cómo se justifica? ¿Qué haríamos de modo distinto si volviéramos a empezar? ¿El tiempo que utilizamos para resolver la tarea individual o conjuntamente fue adecuado?

8.4. Una evaluación integradora

Ambas evaluaciones, de diseño y de resultados, son interactivas y necesarias a la vez. Tienen sentido en su complementariedad y de forma mutua. Vistas conjuntamente, nos permiten conocer qué aporta la ludificación en simulaciones 3D concretas en la Educación Superior.

La investigación, todavía incipiente, especialmente en la incorporación de la ludificación en la formación inicial para la docencia, y atendiendo a las dificultades de representación de la complejidad, demandan una especial atención a las nuevas experimentaciones y sus resultados.

Merece una especial atención el análisis desde modelos teóricos que la comunidad científica ha reconocido como valiosos. Estos pueden devenir herramientas de análisis para el diseño, la experiencia y su evaluación. Nos planteamos el reto de ir más allá de la repetición de actividades tradicionales con un sistema de puntos, en lo que Puentedura (2008) había definido como una mejora por sustitución o ampliación de recursos con la incorporación de tecnología. Los modelos SAMR (Puentedura, 2008, 2014) y el modelo TPACK (<http://www.tpack.org/>) pueden contribuir a conocer mejor los diseños y los efectos de la ludificación en simulaciones 3D en estas prácticas educativas con tecnología.

8.5 Bibliografía

- Alcívar, I. y Abad, A. (2016). «Design and evaluation of a gamified system for eRP training». *Computers in Human Behavior*, 58: 109-118.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P. y Wittrock, M. (2001). «A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy» (Nueva York. Longman Publishing. Artz, AF & Armour-Thomas, E., 1992). *Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. Cognition and Instruction*, 9(2): 137-175.
- Bíró, G. I. (2014). «Didactics 2.0: A pedagogical analysis of gamification theory from a comparative perspective with a special view to the components of learning». *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141: 148-151.
- Cai, P., Chandrasekaran, I., Cai, Y., Chen, Y. y Wu, X. (2017). «Simulation-Enabled Vocational Training for Heavy Crane Operations». *Simulation and Serious Games for Education* (pp. 47-59). Singapur: Springer.
- Cangas, A. J., Carmona, J. A., Langer, Á. I., Gallego, J. y Scioli, A. (2018). «Análisis de la validez del programa de simulación 3D My-School para la detección de alumnos en riesgo de consumo de drogas y acoso escolar».

- Universitas Psychologica*, 17(2): 1-11.
- Cano, E. (2015). «Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿Uso o abuso?». *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. Recuperado de: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56741181017>>. Consultado en junio de 2018.
- De Freitas, S. y Yapp, C. (eds.). (2005). *Personalizing learning in the 21st century*. A&C Black.
- Dede, C. (2009). «Immersive interfaces for engagement and learning». *Science*, 323(66): 66-69.
- Firat, M. (2010). «Learning in 3D virtual worlds and current situation in Turkey». *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9: 249-254.
- González Sánchez, J. L., Zea, N. P. y Gutiérrez, F. L. (2009a). «From Usability to Playability: Introduction to Player-Centred Video Game Development Process». *Proceedings of First International Conference, HCD 2009 (Held as Part of HCI International)*, San Diego, CA, EE. UU.
- (2009b). «Playability: How to Identify the Player Experience in a Video Game». En: Gross, T. *et al.* (eds.). *INTERACT 2009, Part I, LNCS 5726* (pp. 356-359). IFIP International Federation for Information Processing 2009.
- Le Boterf, G. (2002). *Développer la compétence des professionnels*. (4.^a ed.). París: Éditions d'Organisation.
- Li, Q., Lemieux, C., Vandermeiden, E. y Nathoo, S. (2013). «Are You Ready to Teach Secondary Mathematics in the 21st Century?». *Journal of Research on Technology in Education*, 45:4: 309-337.
- Marín, R., Guzmán, I., Márquez, A. y Peña, M. (2013). «La evaluación de competencias docentes en el Modelo DECA: anclajes teóricos». *Formación universitaria*, 6(6): 41-54.
- OCDE (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- Puentedura, R. (2008). *Models for enhancing technology integration* (excerpted from Ruben R. Puentedura TPCK and SAMR). Recuperado de: <<http://www.msad54.org/sahs/TechInteg/mlti/SAMR.pdf>>.
- Puentedura, R. (2014a). «SAMR and Bloom's Taxonomy: assembling the puzzle» (entrada en blog). Recuperado de: <<https://www.graphite.org/blog/samr-and-bloomstaxonomy-assembling-the-puzzle>>.
- Reisoğlu, I., Topu, B., Yılmaz, R., Karakuş Yılmaz, T. y Göktaş, Y. (2017). «3D virtual learning environments in education: A meta-review». *Asia Pacific Education Review*, 18(1): 81-100.
- Shulman, L. (1998). «Theory, practice and the education of professionals». *The elementary school journal*, 98(5): 511-526.
- Shute, V. (2011). «Stealth assessment in computer-based games to support learning». *Computer games and instruction*, 55(2): 503-524.
- Shute, V., Ventura, M., Bauer, M. y Zapata-Rivera, D. (2009). «Melding the power of serious games and embedded assessment to monitor and foster learning». *Serious games: Mechanisms and eects*, 2: 295-321.
- Shute, V. y Ke, F. (2012). «Games, Learning and Assessment». En: Ifenthaler, D. *et al.* (eds.). *Assessment in Game-Based Learning: Foundations, Innovations, and Perspectives* (pp. 43-58). Nueva York (EE. UU.): Springer.
- Simteach (2011). *Information and Community for Educators using M.U.V.E.'s*. Recuperado de: <<http://www.simteach.com>>.
- Wouters, P., Van der Spek, E. D. y Van Oostendorp, H. (2009). «Current practices in serious game research: A review from a learning outcomes perspective». *Games-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces: techniques and effective practices* (pp. 232-250). IGI Global.

9

La comunicación en entornos de simulación 3D

Janaina Minelli de Oliveira
Universitat Rovira i Virgili

Vanessa Esteve-González
Universitat Rovira i Virgili

9.1 El lenguaje como semiótica social

A menudo la percepción que tenemos del mundo digital, de forma general, y de los entornos de simulación, de forma particular, está condicionada por la forma como concebimos la comunicación, el lenguaje y la lengua. Es posible que si entendemos el lenguaje como reflejo de la realidad o como vehículo para la expresión de contenidos, podamos distinguir de manera clara y tajante «el mundo real» y «el mundo virtual», atribuyendo al primero características de escenario privilegiado, mientras que el segundo sería un ambiente de consecuencias derivadas y, por tanto, de un segundo orden de importancia.

Lo planteado anteriormente no es un ejercicio filosófico menor, ya que si llegamos a adoptar esta visión de mundo o de mundos, lo más probable es que nuestras decisiones como educadores se vean afectadas. Cuando se entiende el lenguaje como reflejo de la realidad o como vehículo para la expresión de contenidos, se distingue de forma tajante entre los mundos «real» y «virtual», y se atribuyen al primero características de orden superior; entonces, el desarrollo de la competencia digital (CD) pasa a ser algo secundario en el perfil docente, así como el uso de la tecnología en planteamientos pedagógicos.

En este capítulo, pretendemos ofrecer una visión de la comunicación, del lenguaje y de la lengua que subvierta esta visión o, como mínimo, la expanda. Basándonos en la semiótica social (Halliday y Ferreiro-Santana, 1982; Halliday y Hasan, 1985; Halliday y Matthiessen, 2004), planteamos una percepción que admite más complejidad en nuestra visión de la comunicación y, en consecuencia, invita a replantear la relación entre los llamados «mundo real» y «mundo virtual».

Más que vehículo o medio de expresión de ideas o contenidos, desde la semiótica social se entiende que la lengua es un elemento funcional esencial en el desarrollo humano mismo. Aprender una lengua o utilizarla es entrar en contacto con modelos de vida y ser capaz de actuar como miembro de una «sociedad» (Halliday y Ferreiro-Santana, 1982). Lo hacemos desde niños hasta la fase adulta, dentro y a través de los diversos grupos sociales en los que participamos, como pueden ser la familia, el

vecindario, el ambiente de trabajo, los grupos de amigos y, como no puede ser de otro modo en la actualidad, las redes sociales, las foros virtuales y los diferentes entornos digitales en los que podemos interactuar actualmente. Aprender una lengua es, por tanto, adoptar una cultura, sus modos de pensar y de actuar, sus creencias y sus valores. Así, cuando nos comunicamos, no simplemente emitimos sonidos que codifican pensamientos, sino que también ponemos de manifiesto la historia misma de quienes somos, los grupos sociales a los que pertenecemos y hemos pertenecido, la cultura o las culturas que han conformado nuestra manera de ver el mundo y estar en él. Es importante observar que habitualmente dicho proceso no sucede por instrucción. No hablamos de un uso instrumental, sino funcional de la lengua. Halliday y Ferreiro-Santana (1982: 18) nos lo recuerdan:

Nadie nos enseña los principios con los cuales están organizados los grupos sociales, ni sus sistemas de creencias; [el aprendizaje] sucede indirectamente, mediante la experiencia acumulada de numerosos hechos pequeños, insignificantes en sí, en los que la conducta es guiada y regulada, y en el curso de los cuales se contraen y desarrollan relaciones personales de todo tipo.

Si lanzamos una mirada hacia el desarrollo del lenguaje en sus primeros años, es sorprendente observar que son aquellos usos cotidianos del lenguaje más ordinarios, con los padres, hermanos y hermanas, con niños del vecindario, en el hogar, en la calle y en el parque, en las tiendas y en los trenes y los autobuses, los que sirven para transmitirnos las cualidades esenciales y la naturaleza del ser social. Cuando aprendemos una lengua, hacemos más que capacitarnos para la expresión de ideas. En realidad, a través de ella nos ubicamos como individuos en la sociedad y nos configuramos como personas. Desde esta perspectiva, la propia naturaleza del individuo se concibe y explica como derivación y extensión de su participación en el grupo, proceso que se da con y a través del lenguaje.

Como miembro de una sociedad, el individuo desempeña no solo uno, sino muchos papeles a la vez, siempre por medio de la lengua. Según Halliday y Ferreiro-Santana (1982: 18):

La lengua es condición necesaria para ese elemento final en el proceso de desarrollo del individuo, desde un ser humano hasta una persona a la que podemos llamar «personalidad», considerando a esa personalidad como un papel complejo. En ese punto, el individuo es considerado como la configuración de un número de papeles definidos por las relaciones sociales en que participa; a partir de esos papeles o identidades, sintetiza una personalidad.

La lengua es, así, más que un canal. Atribuirle únicamente este rol significaría entenderla de forma neutral, habilitada para la existencia al margen de las influencias del entorno. Evidentemente, la lengua sirve como canal para la expresión de ideas, pero al hacerlo se constituye como el medio mismo por el que el ser humano se hace personalidad, como consecuencia de ser miembro de una sociedad y de desempeñar papeles o identidades sociales. El lenguaje, entendido como comportamiento, arroja luz

sobre el individuo:

La formación de la personalidad es en sí un proceso social o un complejo de procesos sociales, y –en virtud de sus funciones sociales– la lengua desempeña función clave en él (Halliday y Ferreiro-Santana, 1982: 26).

Por la función prominente en la elaboración del ser que tiene el lenguaje, desde la perspectiva de la semiótica social, es preferible evitar el término «adquisición de la lengua», que podría dar la idea de algo que se puede comprar o conseguir en un único evento. En lugar de ello, hablamos de «desarrollo del lenguaje», expresión que da cuenta del proceso que se inicia en la infancia, pero que se podría decir que dura toda la vida. La lengua es, pues, mucho más que un canal de representación de significados, que también, pero más allá de ello la lengua supone un medio mismo de aprendizaje. Desarrollar el lenguaje comporta aprender a manejar y manejarse con un «potencial de significado». El lenguaje es un potencial: es todo lo que el hablante puede hacer; lo que una persona puede hacer en el sentido lingüístico, es decir, lo que puede decir, lo que “puede significar”: de ahí la descripción del lenguaje como un «potencial de significado».

El potencial de significado del lenguaje se realiza y materializa en un «contexto de situación». Dicho concepto fue sugerido originalmente por el antropólogo Malinowski (1923) y desarrollado más tarde en el campo de la lingüística por Firth (1950). En lo esencial, lo que eso implica es que el lenguaje solo surge a la existencia cuando funciona en algún medio:

No experimentamos la lengua en aislamiento, sino siempre en relación con algún escenario, con algún antecedente de personas, actos y sucesos de los que derivan su significado las cosas que se dicen. El contexto de situación, sin embargo, no tiene necesariamente que ser algo concreto o directamente ligado a lo que se expresa. De hecho, la habilidad misma para utilizar el lenguaje en contextos abstractos e indirectos es lo que distingue el habla de los adultos del de los niños; aprender una lengua consiste en aprender a librarla de las restricciones del entorno inmediato (Halliday y Ferreiro-Santana, 1982: 42).

Precisamente esto es lo que sucede en los entornos virtuales. Los que interactúan a través de los diferentes tipos de comunicación que la tecnología digital hace posible en la actualidad lo hacen gracias a su capacidad de liberarse del entorno directo, inmediato. Dichas interacciones, lejos de considerarse menos reales que las que establecemos sin mediación de la tecnología, siguen conformando identidades asociadas a los papeles sociales que adoptamos en los entornos digitales. No establecemos aquí jerarquía entre mundos, sino que consideramos que tanto el llamado «mundo real» o analógico como el «digital» son contextos de situación en los que conformamos relaciones, sociedades y culturas.

Inmersos como estamos en la sociedad digital, muchas de nuestras interacciones diarias están mediadas por herramientas tecnológicas, como teléfonos móviles, ordenadores, tabletas, etc. El aprendizaje, no únicamente el que se hace en la escuela, sino casi toda forma de aprendizaje social en la actualidad, se ha visto afectado de alguna

manera por el avance y el uso de la tecnología. El comportamiento verbal, las prácticas discursivas y, finalmente, el lenguaje son componentes importantes de la materialización de los procesos y resultados de aprendizaje en una sociedad que se vuelve progresivamente cada vez más digital.

Cuando nos referimos a la comunicación, no hacemos referencia únicamente a la comunicación verbal. Por supuesto, otras realizaciones semióticas de naturaleza multimodal, como las imágenes estáticas y en movimiento, el sonido y los gestos, por ejemplo, son igualmente relevantes, más todavía cuando los medios digitales permiten recibir, editar y compartir recursos semióticos multimodales más fácilmente que nunca en la historia de la humanidad. Es más, en entornos de interacción 3D, la experiencia misma se elabora de forma multimodal. Desaparecen aquí marcadores socioeconómicos que tantas veces condicionan las formas de interacción cara a cara (de Oliveira, Echenique, Bettencourt y Gisbert, 2012). La distinción que se establece es entre usuarios noveles y más experimentados. Por ejemplo, cada avatar dispone de un inventario de gestos que pueden ser elaborados por el propio usuario u obtenidos en el «mundo» y que pueden incluir sonidos. La capacidad de expresión semiótica, toda vez que el inventario de gestos de un avatar es una de las condiciones que limitan su forma de interactuar con los demás, pasa a ser, por tanto, un marcador social en entornos 3D.

9.2. Construcción de una posición pedagógica de sujeto e interacción avatar-a-avatar

La interacción en entornos de simulación 3D es un tipo de comunicación mediada por ordenador, que se puede realizar por texto, voz o gestos. De Oliveira, Esteve y Camacho (2013) describen dicha forma de comunicación como «avatar-a-avatar», en lugar de la comunicación cara a cara que establecemos en contextos no digitalizados. La comunicación «avatar-a-avatar» es una forma de interacción sincrónica en línea que mezcla características de lo oral y lo escrito, por un lado, y que, por otro, ofrece a los hablantes un cierto sentido de presencia corporal en el entorno virtual (de Oliveira, Esteve y Camacho, 2013). Llama la atención que muchos de los marcadores sociales que utilizamos casi inconscientemente en el mundo real para orientar la interacción desaparezcan de forma instantánea, o por lo menos deban ser pensados bajo otra forma muy diferente de conceptualización. Cuando un usuario elige un avatar puede adoptar una identidad que en nada corresponde a su vida real y, obviamente, sabe que los avatares con quienes interactúa disfrutan de la misma libertad de autoidentificación (De Oliveira *et al.*, 2012). El discurso para entornos de simulación está a medio camino entre el discurso natural y el pedagógico y merece consideración su tenor característico, es decir, la naturaleza de las relaciones establecidas entre los participantes en las interacciones (Halliday y Hasan, 1985). El entorno virtual invita a la informalidad y a la desinhibición, según sugieren Collins y McCormick (2011), motivadas por el anonimato de los avatares. Como en todo tipo de comunicación, la interacción en entornos de

simulación 3D se realiza en eventos en los que los participantes adoptan y se asignan roles complementarios. En otras palabras, es a través de sus prácticas discursivas como los participantes establecen relaciones personales y sociales entre ellos, con lo cual crean un ambiente ecológico y social que puede ser utilizado por los educadores con objetivos pedagógicos.

Los entornos de simulación 3D utilizados para fines pedagógicos constituyen, en cuanto espacios de interacción, ambientes en los cuales los participantes elaboran una posición pedagógica de sujeto (identidad) mientras realizan actividades, intercambian impresiones sobre las tareas que deben realizar o negocian quién y cómo deben realizarlas. Las formas como se comunican (en los chats o a viva voz) constituyen evidencias de los sentimientos experimentados y de la manera como están viviendo la experiencia. La forma de comunicación en el aula más investigada, sin embargo, ha sido la del contexto directo y presencial del aula. La investigación desarrollada en la intersección de la semiótica social y los dominios educativos del conocimiento han llegado a desarrollar relatos del lenguaje como comportamiento estructurado en entornos de aprendizaje presenciales y del discurso pedagógico como construcción social de la experiencia (Christie, 1999, 2005; Christie y Martin 2005; McCabe, 2007; Whittaker *et al.*, 2006). Esto equivale a decir que el discurso en el aula presencial tiene características comunes, rasgos interactivos que se repiten, como pueden ser los turnos de preguntas realizadas por los profesores y las respuestas de los alumnos. Christie (2005) sugiere que un discurso pedagógico implica una «regulación moral» de los sujetos pedagógicos. Tal regulación moral tiene, al menos, dos niveles. Una primera dimensión se refiere a establecer qué constituyen patrones aceptables de comportamiento interpersonal; la segunda tiene que ver con el establecimiento de patrones de comportamiento particulares y métodos para manejar información, razonar, pensar, discutir, describir y explicar. Juntas, estas dos dimensiones de la regulación moral ubican a los sujetos pedagógicos a través de la práctica pedagógica.

Al analizar el discurso en el aula desde una perspectiva funcional, Christie (2005: 169) argumenta:

Uno de los medios más poderosos por los cuales los docentes moldean el proceso de regulación moral que se produce en el aula es a través de las formas en que ofrecen elogios o evaluación positiva a actitudes de los alumnos.

Una secuencia típica sería, por ejemplo, una en la que el profesor hace una pregunta, un alumno o un conjunto de alumnos dan una respuesta y aquel les dice algo como: «¡Muy bien!». La expresión de una cierta actitud a través del lenguaje es, por lo tanto, un componente importante de la comunicación alumno-profesor en entornos educativos presenciales. Según el autor (2005: 169):

Todos los maestros exitosos parecen hacer un uso efectivo de lenguaje que construye un sentido muy positivo del «bien» de algún curso de acción tomado con respeto al campo de instrucción.

Si miramos más allá del aula física tradicional, sin embargo, y observamos entornos de simulación 3D, la «regulación moral» sigue existiendo, pero no siempre ejercida por el educador. Experiencias de aprendizaje que tienen lugar en entornos mediados por computador a menudo carecen de la figura del docente como conductor de la actividad pedagógica. En casos así, son los participantes los que, según el lenguaje que utilizan, adoptan para sí ciertos roles y se les asignan otros complementarios a los compañeros de interacción. A través de sus prácticas discursivas, los participantes tejen relaciones personales y sociales entre ellos. Corresponde al educador que planifica la acción pedagógica estructurar actividades que abran espacio para la proactividad, la investigación, el aprendizaje colaborativo y la creatividad.

El paisaje educativo del siglo XXI está cambiando rápidamente. Internet ha hecho posibles muchos de estos cambios y ha acelerado tanto la proliferación como el uso de textos digitales en una variedad de contextos laborales, sociales, culturales y educativos. Los entornos de simulación 3D ofrecen diferentes potenciales para el aprendizaje y, al mismo tiempo, requieren que investigadores y educadores desarrollen reflexiones en la intersección de semiótica y dominios educativos del conocimiento para repensar qué significa aprender (Jewitt, 2006). No obstante, a menudo «las posibilidades de las aplicaciones mediadas por ordenador que se exploran son superficiales, al centrarse en el atractivo como una herramienta de motivación en lugar de las posibilidades del medio como una herramienta pedagógica» (Jewitt, 2003), o como entorno comunicativo en el que las interacciones en sí son relevantes para la comprensión de cómo construimos una posición pedagógica de sujeto.

9.3. La realidad constituida a través del discurso

De Oliveira *et al.* (2012) argumentan que el aprendizaje en entornos 3D introduce una realidad no comparable a la configuración educativa tradicional del aula física. Es importante que tanto los investigadores como los educadores eviten transportar recursos y modelos de interpretación preexistentes de forma no crítica. Las tecnologías de la información y la comunicación requieren el diseño de un nuevo modelo pedagógico que reconsidere las prácticas cotidianas de pensamiento y aprendizaje.

Por ejemplo, el papel esencial del maestro como encargado de la selección de qué se enseña o se aprende, cuándo se enseña o se aprende, cómo se enseña o se aprende y, en particular, de qué manera el aprendizaje de los estudiantes es evaluado, se ve profundamente redimensionado en experiencias de aprendizaje en entornos de simulación 3D. El lenguaje expresa una cierta actitud que ha sido descrita anteriormente como una forma de control simbólico que los maestros ejercen sobre los alumnos en el aula física. Eso puede ser cierto en las experiencias de aprendizaje en las que los educadores definen el ritmo de actividades, establecen las dimensiones espaciales que se aplican al proceso de aprendizaje y definen los períodos de tiempo en los que las actividades deben llevarse a cabo. En experiencias de aprendizaje en entornos de

simulación 3D, sin embargo, los estudiantes pueden elegir cuándo y con qué frecuencia ingresan al entorno virtual para desarrollar las actividades. Ellos pueden llegar a ser responsables de la construcción de su propio mundo, incluso de la elaboración de su apariencia. Cuando se trata de aprendizaje virtual en 3D, el educador puede estar, y a mundo está, ausente u opaco.

9.4. Competencia comunicativa y participación en entornos de aprendizaje 3D

La participación en entornos de aprendizaje 3D evidencia nuevos aspectos de la competencia comunicativa. Parte de la competencia comunicativa requerida para participar en dichos entornos implica ser capaz de navegar las aguas de discursos entrecortados, por utilizar una metáfora. Como hemos venido exponiendo, la participación en experiencias de aprendizaje en entornos de simulación 3D, observable a través del comportamiento comunicativo, es una experiencia social en la que los participantes interactúan a través de prácticas discursivas, elaborando una posición de sujeto en particular. Por lo tanto, la participación estructura las identidades de los participantes y da forma a las identidades de los miembros de un grupo (Wenger, 1998). Debido a los avances tecnológicos, gran parte de la participación actual ocurre en forma de conversaciones diarias que se han digitalizado. Ahora vivimos y aprendemos en entornos en línea, expresando diferentes niveles de solidaridad y compromiso a través de nuestras prácticas de consumo y distribución de la información (De Oliveira *et al.*, 2015). La comunicación en línea agrega complejidad a la ya compleja comprensión de la interacción.

La literatura sobre las características del discurso en entornos en línea concuerda con la naturaleza híbrida del discurso electrónico con características del discurso oral y escrito. Los autores tienden a resistirse a la aplicación directa de patrones de discurso encontrados en la interacción cara a cara de la comunicación mediada por ordenadores. Específicamente, varios investigadores han identificado diferencias entre patrones de turnos entre la comunicación síncrona mediada por ordenadores y el discurso oral, y tienden a considerar que los patrones de turnos en la comunicación síncrona mediada por ordenadores se ven «afectados» por la adyacencia de turno interrumpida (Cherny, 1999; Herring, 1999; Murray, 1988; Simpson, 2005), es decir, cuando los turnos no se realizan de forma secuencial, sino que son entrecortados por otros turnos. Por ejemplo, al comparar entre la conversación escrita y hablada, Simpson (2005) vio la yuxtaposición de los giros y la no secuencialidad como una «falta de ajuste fino» y una «menor sensibilidad» a la coordinación de la transferencia al tomar turnos en una conversación escrita. Esto es lo que Herring (1999) llamó la «falta de coherencia secuencial». Cherny (1999: 149) afirmó que estaba «claro que la comunicación por computadora basada en texto no ofrece la misma riqueza de los canales de comunicación disponibles en la conversación cara a cara».

Además, la investigación sobre la comunicación mediada por ordenadores en entornos educativos ha cuestionado su valor pedagógico, ya que algunas de las conversaciones no han reflejado los niveles de lo que investigadores y educadores consideran discusiones «profundas», con evidencia de aprendizaje significativo (Lester y Paulus, 2011). Strømsø, Grøttum y Lycke (2007) concluyeron que, en comparación con la comunicación cara a cara, la comunicación mediada por ordenadores es un medio más pobre en términos de la coordinación de la actividad de aprendizaje. Los autores creían que la comunicación sincrónica solo debería usarse en fases de generación de ideas, siempre que estas fases fueran estrechamente guiadas por el tutor. Para autores como los citados anteriormente, los entornos virtuales serían una pálida versión de la riqueza existente en la interacción humana del mundo real. Sin embargo, hay que advertir que instauran una realidad no comparable a la vida cotidiana.

A nuestro entender, la tendencia en la literatura a etiquetar las características discursivas de la comunicación mediada por ordenadores como «afectada», «interrumpida», tener «sensibilidad reducida a la coordinación», «falta de secuencia» o ser un «medio más pobre que la comunicación cara a cara» refleja, en su origen, una visión del lenguaje como vehículo de ideas, lo que hace perfectamente clara la distinción entre el mundo real y el digital, de modo que se atribuye a este último un carácter secundario. Para considerar y apreciar la riqueza de las interacciones mediadas por ordenador es necesario demostrar sensibilidad a, por lo menos, tres aspectos de la interacción cara a cara que son subvertidos en las interacciones mediadas por ordenadores:

1. El número de hablantes interactuando a la vez: en la interacción cara a cara, o incluso en las interacciones telefónicas, lo habitual es que una parte hable cada vez, para que no haya perjuicio del sentido general de la interacción. No sucede lo mismo en la interacción en contextos digitalizados, ya que diferentes hablantes pueden hablar a la vez sin perjuicio de la comprensión del sentido general de la interacción. La comunicación escrita, sobre todo, permite la recuperación de información que puede haber sido perdida mientras el hablante emitía su turno. Las repuestas y preguntas que haga no tienen necesariamente que estar adyacentes a los turnos que los iniciaron.

Esto nos lleva al siguiente punto:

2. La expectativa de adyacencia: mientras que en la comunicación cara a cara se espera que una pregunta genere una respuesta de forma inmediata para que la interacción se considere fluida, en la interacción que se procesa en entornos digitalizados no ocurre lo mismo. Diferentes entornos serán «más o menos elásticos», en el sentido de que permitirán, sin perjuicio de la fluidez de la interacción, diferentes niveles de «distancia» entre dos turnos interconectados.

Y, finalmente,

3. La competencia comunicativa del interlocutor adaptada al entorno: en la actualidad la

competencia comunicativa varía, es necesario reconocerlo, no solamente con relación a los diferentes entornos sociales en los que nos podemos mover, sino también en función de la mediación tecnológica. Hay muchas características intrínsecas a cualquier interacción dada en entornos en línea que realizan funciones comunicativas importantes y proporcionan información que no está disponible para los hablantes en contextos de conversación fuera de línea (Giles, 2016). Esto se debe a que, como señala Cherny (1999), los patrones del discurso están relacionados con las posibilidades técnicas de un sistema, así como con los contextos de uso.

En conjunto, los tres puntos señalados anteriormente son evidencias de que la comunicación mediada por ordenador es un campo rico de interacción, que opera según reglas propias, específicas de la comunicación digitalizada, lo cual exige una visión de la competencia comunicativa que contemple dichos aspectos. Kress (2003) señaló que, a través de sus posibilidades, los nuevos medios cambian el potencial de representación y acción comunicacional de sus usuarios. Un aspecto relevante de este cambio es precisamente el potencial interactivo de los nuevos medios. La interactividad, indicó Kress (2003: 5), tiene como mínimo dos aspectos: «interpersonal, por ejemplo, en el sentido de que el usuario puede escribir al productor de un texto sin dificultad [...] y permite el usuario entrar en una relación completamente nueva con todos los demás textos: la noción de hipertextualidad». La interpersonalidad y la hipertextualidad no solo abren un nuevo potencial para la representación y la acción comunicacional para sus usuarios, sino que también desafían a los investigadores a crear nuevos modelos de análisis.

9.5. La elaboración de diseños pedagógicos en entornos 3D

En este capítulo hemos discutido algunas características de la participación en entornos 3D como prácticas discursivas. Entendemos el mundo real como el mundo natural, donde lo digital también forma parte de él. El mundo virtual configura un espacio donde simulamos escenarios que pueden ser reales o de ficción. Nos gustaría, finalmente, señalar algunas implicaciones de la discusión presentada para la elaboración de diseños pedagógicos en entornos 3D.

Cuando observamos las limitaciones del uso de entornos tridimensionales en la educación, aparte de la obvia división que existe entre los que tienen acceso a las nuevas tecnologías y los que no, podemos encontrar la dificultad de integración del uso de en estos entornos en contextos educativos formales. Tal dificultad tiene sus raíces en la relativa inercia característica de los entornos educativos tradicionales. Cuando los educadores deciden usar una nueva herramienta, deben estar abiertos a repensar todo el proceso de aprendizaje. Ahí es donde emergen preguntas sobre la autoridad del educador, la libertad del estudiante para decidir el tiempo, el ritmo y el contenido de las actividades de aprendizaje. Sefton-Green (2004) señala que los ordenadores permiten a

los niños y jóvenes una amplia variedad de actividades y experiencias que pueden apoyar el aprendizaje; sin embargo, muchas de estas transacciones no tienen lugar en entornos educativos tradicionales.

Es necesario hacer frente a los modelos pedagógicos que no ayudan a los profesores a lidiar con esta nueva clase de actividades y experiencias, de tal modo que los nuevos se refieran integralmente a las prácticas de la educación y el paisaje comunicativo del siglo XXI. Parte de la resistencia contra al uso pedagógico de los entornos de simulación se basa en la sensación de que, por lo menos a primera vista, son abrumadoramente difíciles de usar y requieren de sus usuarios potenciales conocimientos técnicos avanzados. Pese a que en los medios de comunicación los entornos de simulación ocasionalmente han sido desprestigiados (Martín, 2011; Muñoz, 2007), los educadores que los utilizaron han publicado textos en los que animan a sus colegas a que los prueben, incluso algunos, como Makosz (2011), explican paso a paso cómo hacerlo. Esto no quiere decir que esos docentes no hayan encontrado dificultades y retos de orden técnico, pedagógico o institucional, o relacionados con la transmisión misma del contenido curricular. Quienes han utilizado entornos de simulación con fines pedagógicos señalan que una vez vivida la experiencia, los aspectos positivos del uso didáctico de los entornos tridimensionales superan con creces los obstáculos que uno puede hallar por el camino.

9.6. Bibliografía

- Cherny, L. (1999). *Conversation and community: chat in a virtual world*. Stanford (EE. UU.): CSLI Publications.
- Christie, F. (ed.). (1999). *Pedagogy and the shaping of consciousness*. Londres: Continuum.
- (2005). *Classroom discourse analysis: a functional perspective*. Londres: Continuum.
- Christie, F. y Martin, J. R. (2005). *Genre and institutions: social processes in the workplace and school*. Londres: Continuum.
- Collins, F. y McCormick, D. (2011). «Digital Selves: Lessons from Second Life». En: Bastiaens, T.; Ebner, M. (eds.). *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 3405-3411). Chesapeake: AACCE.
- De Oliveira, J. M., Echenique, E. G., Bettencourt, T. y Gisbert, M. (2012). «Meandros de la interacción: desafíos del uso pedagógico de los entornos virtuales 3D». *Revista Ibero-americana de Educación*, 60: 153-171.
- De Oliveira, J. M., Esteve-González, V. y Camacho, M. (2013). «Interaction in the virtual world: an analysis of students' construal of pedagogic subject positions in a 3D virtual learning environment». *Text & Talk*, 33(3).
- De Oliveira, J. M., Henriksen, D., Castañeda, L., Marimon, M., Barberá, E., Monereo, C., Coll, C., Mahiri, J. y Mishra, P. (2015). «The educational landscape of the digital age: Communication practices pushing (us) forward». *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2): 14-29.
- Firth, J. R. (1950). «Personality and language in society». *The Sociological Review*, 42(1): 37-52.
- Halliday, M. A. K. y Ferreiro-Santana, J. (1982). *El lenguaje como semiótica social: la interpretación social del lenguaje y del significado* (1.ª ed. en español). México: Fondo de Cultura Económica.
- Halliday, M. A. K. y Hasan, R. (1985). *Language, Context, and Text: Aspects of Language in a Social-Semiotic Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Halliday, M.A.K. y Matthiessen, C. M. I. M. (2004). *An Introduction to Functional Grammar*. Londres: Arnold.
- Herring, S. (1999). «Interactional Coherence in CMC». *Journal of Computer-Mediated Communication*, 4(4): 0-0.
- Giles, D. (2016). «Observing real-world groups in the virtual field: The analysis of online discussion». *British Journal of Social Psychology*, 55(3): 484-498.
- Jewitt, C. (2003). «Computer mediated learning: the multimodal construction of mathematical entities on screen». En: Jewitt, C. y Kress, G. (eds.). *Multimodal literacy* (pp. 34-55). Nueva York: Peter Lang.
- (2006). *Technology, literacy and learning: A multimodal approach*. Londres y Nueva York: Routledge.

- Lester, J. y Paulus, T. (2011). «Accountability and public displays of knowing in an undergraduate computer-mediated communication context». *Discourse Studies*, 13(6): 671-686.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. Londres: Routledge.
- Makosz, A. (2011). «Using 3D Virtual Worlds - OpenSim, Quest Atlantis - to Teach International School Students Computer Science and Human Values». En: Bastiaens, T. y Ebner, M. (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2480-2489). Chesapeake: AACCE.
- Malinowski, B. (1923). «The problem of meaning in primitive languages». En: Ogden, C. K. y Richards, I. I. *The meaning of meaning. A study of the influence of language upon thought and the science of symbolism*. Supl. 1. Londres: Kegan Paul, Trench, Trubner (4.^a ed. revisada, 1936): 296-336.
- Martín, J. (2011). «¿Cuál será la siguiente?». Artículo de *El País*, 5 de julio. Disponible en: <http://elpais.com/diario/2011/07/05/radiotv/1309816802_850215.html>.
- McCabe, A., O'Donnell, M. y Whittaker, R. (eds.). (2007). *Advances in language and education*. Londres: Continuum.
- Muñoz, R. (2007,). «Second Life está desierto: Las empresas abandonan el espacio virtual por falta de visitantes». Artículo de *El País*, 15 de agosto. Recuperado de: http://elpais.com/diario/2007/08/15/revistaverano/1187128805_850215.html Consultado en septiembre de 2012.
- Murray, D. E. (1988). «Computer-mediated communication: Implications for ESP». *English for Specific Purposes*, 7(1): 3-18.
- Sefton-Green, J. (2004). «Informal Learning with Technology Outside School». Futurelab. Recuperado de: <www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Informal_Learning_Review.pdf>.
- Simpson, J. (2005). «Conversational floors in synchronous text-based CMC discourse». *Discourse Studies*, 7(3) 337-361.
- Strømsø, H., Grøttum, P. y Lycke, K. (2007). «Content and processes in problem-based learning: A comparison of computer-mediated and face-to-face communication». *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 271-282. Recuperado de: <10.1111/j.1365-2729.2007.00221.x>.
- Wenger, Etienne. 1998. *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Whittaker, R., O'Donnell, M. y McCabe, A. (eds.). (2006). *Language and literacy*. Londres: Continuum.

10

Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio

Josep Holgado Garcia
Universitat Rovira i Virgili

Mònica Sanromà Giménez
Universitat Rovira i Virgili

Beatriz Lores Gómez
Universitat CEU Cardenal Herrera

10.1. Introducción

Cuando se mencionan las palabras *aprendizaje* y *servicio* (ApS), enseguida vienen a nuestra mente conceptos como enseñanza, educación, transmisión de conocimientos, habilidades, valores, servicio a la comunidad, etc. Todos ellos aspectos que, en algún momento de nuestras vidas, hemos escuchado e incluso, en muchos casos, puesto en práctica. Por separado, los conceptos de *aprendizaje* y *servicio* no presentan ninguna novedad en el ámbito educativo; sin embargo, se convierten en un aspecto complejo e innovador (Campo, 2008; Puig, Batlle, Bosch y Palos, 2007) cuando se unifican y surge la combinación del «servicio a la comunidad con el estudio académico» (Deeley, 2016: 15).

Esta conjugación de conceptos tiene su origen teórico a principios del siglo XX en Estados Unidos, país que posee una mayor tradición en este ámbito, aunque poco a poco se está convirtiendo en un fenómeno a escala mundial. La primera vez que se menciona este concepto fue en 1916 en los escritos filosóficos de J. Dewey, considerado el padre de esta metodología. En ellos se habla del ApS como una metodología basada en el *learning by doing*, también conocido como «aprendizaje experimental», y del aporte que produce en la ciudadanía democrática.

El ApS ha sido fundamentado por diversos autores en las últimas décadas (Johnson Foundation, 1989; Tonkin, 1998). Entre todos ellos, destacan los principios relacionados con una «pedagogía activa, participativa, crítica, cívica, transformadora y esperanzada» (De la Cerda, Graell, Martín, Muñoz, y Puig, 2009: 16). Y es así como, a través de actividades estructuradas de ApS, se brindan oportunidades para que los estudiantes reflexionen críticamente en torno a su experiencia de servicio a la comunidad y se provean de una buena base para su futuro desarrollo profesional (Deeley, 2016). En definitiva, podríamos decir que es una manera de empoderar personal y

profesionalmente a quienes lo practican.

No existe una definición unívoca del ApS y, aunque *a priori* esto pueda parecer un hándicap, en realidad no es un inconveniente, ya que una explicación cerrada e inflexible del concepto no haría más que constreñir el potencial que puede tener el empleo del ApS en el ámbito de la educación y de la comunidad a la que va dirigido (Butin, 2010).

De todas formas, existen algunas definiciones válidas que para la experiencia de ApS pueden ser de gran ayuda. En concreto, de la Cerda *et al.* (2009: 29) la definen así:

El aprendizaje-servicio es un método por el cual los estudiantes aprenden y se desarrollan a través de la activa participación en un servicio cuidadosamente organizado, que se dirige y busca las necesidades de la comunidad; que contribuye a desarrollar la responsabilidad cívica; que está integrado en el currículo académico de los estudiantes para fortalecerlo o se integra en los componentes educativos de los servicios comunitarios en los que están implicados los participantes; que destina tiempo previamente programado para que los estudiantes o participantes reflexionen sobre la experiencia de servicio.

Entre las características que diferencian el ApS de otras pedagogías similares, podríamos decir que se considera ApS cuando aporta un valor educativo y social a la tarea que se lleva a cabo con conciencia y libre decisión, cuando es gratuita y cuando existe un reconocimiento y una significación en el aprendizaje (De la Cerda *et al.*, 2009). De la misma manera, para que verdaderamente se pueda hablar de ApS debe existir reciprocidad entre el estudiante que presta su servicio y la tarea que la comunidad precisa (Clayton, Bringle, Senor, Huq y Morrison, 2010), porque si no, como concluyen Folgueiras, Luna y Puig (2013: 182) «es bastante probable que los estudiantes no aprendan sobre las realidades educativas y sociales en las que colaboran y, por tanto, el aprendizaje no será tan completo».

10.2. El aprendizaje-servicio en la Universidad para la profesionalización docente

10.2.1. Aprendizaje-servicio en la formación inicial de docentes

La educación, incluida la superior, debe considerarse una preparación para la vida. En este contexto, las universidades son cada vez «más conscientes de que su función no se puede realizar con calidad al margen de la responsabilidad social» (Martínez, 2008: 7). Y es que es imprescindible sensibilizar y formar a las generaciones más jóvenes en una idea conjunta de comunidad para garantizar una sostenibilidad democrática en un contexto social, profesional, económico y cultural cada vez más complejo. Por eso, el ApS se presenta como un modelo integrador de convivencia, implicación y justicia. En definitiva, una forma de aprendizaje capaz de mejorar las condiciones de vida en un territorio concreto.

En el ámbito de la educación, el ApS es una «pedagogía no tradicional y se basa en la teoría del aprendizaje experiencial» (Deeley, 2016: 105), en la cual los estudiantes

aprenden con la comunidad a través de experiencias relacionadas con el trabajo académico de la asignatura. Generalmente, el ApS se inserta dentro de una asignatura concreta en la cual los estudiantes sirven a la comunidad durante un periodo de tiempo estipulado e incluido dentro de las horas lectivas, al modo de la experiencia que se expone en este capítulo.

La importancia de implantar e impulsar prácticas de ApS entre los estudiantes de los grados de Educación Infantil y Primaria radica en que las sociedades actuales se encuentran debilitadas en el nivel de las relaciones intracomunitarias, y a nadie le pasa por alto que el individualismo impregna gran parte de nuestras vidas. Como explica Bauman (2007), tras vivir en un mundo predecible, la introducción de las tecnologías y, con ellas, la rapidez e inmediatez con la que deben suceder los acontecimientos hacen que se haya pasado de la fase «sólida» de la modernidad a la fase «líquida». De esta forma, nuestro entorno ha pasado de estar caracterizado por la predicción de las situaciones cotidianas a un estado mucho más volátil, incierto, cambiante y ambiguo, debido a la diversidad de fuentes de acceso a los contenidos, noticias y datos. En línea con los argumentos de Bauman (2007) y la rapidez con la que se producen los cambios tecnológicos hoy en día, es importante destacar que se debe formar al futuro docente en valores y aspectos éticos para no caer en una deshumanización en las relaciones sociales. Por ello, se hace imprescindible una educación basada en valores que realce la figura del ser humano como elemento primordial en la ciudadanía, para evitar, así, un impacto social perjudicial desencadenado inevitablemente por la inmediatez y la fugacidad de las relaciones humanas (Lores-Gómez, 2017).

10.2.2. Aprendizaje-servicio y currículum

En referencia al currículum, el ApS implica integrar la acción social y solidaria en las asignaturas del plan de estudios, a partir de la realización de actividades o proyectos en colaboración con entidades sociales o con instituciones, de modo que se facilite una situación de aprendizaje idónea para la formación de profesionales y ciudadanos con un fuerte compromiso social (Marquès, 2011).

La realización de propuestas curriculares enmarcadas en proyectos de ApS contribuye a la obtención de una serie de beneficios dirigidos a los diferentes perfiles que están involucrados: los estudiantes, el profesorado, la comunidad y la institución educativa (Universitat Rovira i Virgili, 2012). Podemos observar estos beneficios de forma más concreta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Beneficios del ApS según el perfil de los participantes.

- Para los estudiantes
- Promueve el compromiso activo del estudiante con su entorno social.
 - Desarrolla el compromiso con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
 - Permite la participación en procesos de innovación social.
 - Mejora la sensibilidad por la diversidad y la multiculturalidad.
 - Incrementa la motivación por el aprendizaje.
 - Estrecha la relación con el profesorado y favorece procesos de aprendizaje efectivos.
 - Aporta perspectivas nuevas en los procesos de orientación profesional.

— Fomenta el vínculo del estudiante con la institución educativa.

Para el profesorado	<ul style="list-style-type: none">— Permite la participación directa en la responsabilidad social.— Permite la colaboración con organizaciones y entidades sociales en el desarrollo de la docencia y añade una nueva dimensión a su investigación.— Permite la participación en procesos de innovación social.— Fomenta los equipos docentes interdisciplinares.— Favorece el rol docente de mentor, guía o facilitador del aprendizaje.— Mejora la participación y la motivación de los estudiantes.— Facilita la formación y evaluación por competencias y, muy particularmente, la competencia del compromiso con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
Para la comunidad/sociedad	<ul style="list-style-type: none">— Ofrece la oportunidad de contribuir a la formación de una generación de ciudadanos y profesionales socialmente responsables.— Permite recibir apoyo a personas o colectivos en situación de vulnerabilidad social o en riesgo de estarlo.— Permite mejorar el entorno, enriqueciendo e innovando programas y servicios dentro de la comunidad.— Proporciona la oportunidad para la colaboración estrecha entre estudiantes, comunidad y profesionales.
Para la institución educativa	<ul style="list-style-type: none">— Favorece la participación directa de toda la comunidad en la responsabilidad social.— Permite desarrollar el compromiso con las personas, con la ciencia, con la comunidad y con los valores.— Facilita el modelo de formación integral de los estudiantes como ciudadanos, que tienen que ser la base de una sociedad más justa, solidaria y sostenible.— Favorece los procesos de mejora y calidad docente.— Incrementa las posibilidades de crear vínculos con el territorio ofreciendo oportunidades de colaboración directa al profesorado y al estudiantado.— Favorece los procesos de innovación social.

Fuente: Elaboración propia a partir de Universitat Rovira i Virgili (2012).

De acuerdo con la definición y los elementos del ApS, el aprendizaje del alumnado es siempre académico, lo que implica una vinculación con el plan de estudios, con su planificación, seguimiento y evaluación de los aprendizajes.

Varios ejemplos de las opciones de vinculación curricular en la Universitat Rovira i Virgili (URV) son las siguientes:

- Asignaturas diversas del plan de estudios
- Prácticas externas
- Trabajo de Final de Grado y Trabajo de Final de Máster
- Currículum nuclear

La concreción de la vinculación curricular, así como el resto de aspectos académicos, éticos y legales asociados al ApS se desarrollan en la fase de ejecución del plan de actuación.

La principal innovación de la iniciativa de la URV reside en el plan de actuación concretado en el *Documento marco del programa de aprendizaje-servicio* (Universitat Rovira i Virgili, 2012), que incorpora y que se estructura en torno a los elementos de la institucionalización del ApS definidos por Furco (2009) (cuadro 2), donde se establecen para cada uno de ellos actuaciones asociadas, sus responsables, la temporización prevista y los recursos necesarios.

Cuadro 2. Elementos de la institucionalización del ApS.

Elementos de la institucionalización del ApS

1	Definición y objetivos claros del ApS
2	Visión a largo plazo del rol del ApS en la institución
3	Vinculación del ApS a la misión institucional
4	Consideración del ApS como vehículo para alcanzar otros objetivos de la institución
5	Implicación y apoyo firme por parte del profesorado
6	Consideración del ApS como verdadera actividad académica del profesorado
7	Conocimiento por parte de los estudiantes de las opciones de ApS en la Universidad
8	Rol activo de los estudiantes en la promoción del ApS en sus titulaciones
9	Consideración de los miembros de las entidades participantes como miembros de la comunidad universitaria
10	Existencia de una estructura de coordinación de las actividades ApS
11	Existencia de una estructura política para la promoción y supervisión del ApS
12	Existencia de personal adecuado y apropiado para la coordinación del ApS
13	Financiación suficiente para la coordinación, participación y promoción del ApS
14	Reconocimiento del ApS por parte de la institución
15	Existencia de un programa de seguimiento de la calidad del programa que permita evaluar las mejoras
16	Consideración del ApS por parte de facultades y escuelas como un componente valioso de sus titulaciones

Fuente: Elaboración propia a partir de Furco (2009).

El desarrollo de la responsabilidad social en su dimensión docente tiene diferentes líneas de actuación que pueden sintetizarse en la incorporación de los conceptos de responsabilidad social y de desarrollo sostenible entre las competencias transversales de todas las titulaciones.

Las dos primeras líneas de actuación han sido acometidas por las universidades durante el proceso de adaptación de las titulaciones al EEES. En el caso de la URV, se ha incorporado en todos los planes de estudio la competencia nuclear C5 relacionada con «comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional». Por acuerdo del Consejo de Gobierno, esta competencia incluye, entre otros, contenidos sobre sostenibilidad social y ambiental, democracia y derechos humanos, cooperación, igualdad de género e interculturalidad.

Con el programa de aprendizaje-servicio, la Universitat Rovira i Virgili da cumplimiento al compromiso internacional adquirido con la adhesión a la Declaración de Talloires, que incorpora como actuación la de «incrementar los programas de compromiso cívico y responsabilidad social con sentido ético, a través de la enseñanza, la investigación y el servicio público».

En este sentido, la máxima implicación y participación activa de los estudiantes en las políticas de responsabilidad social y de contribución al desarrollo sostenible es fundamental para que los estudiantes sean considerados como agentes protagonistas de estas iniciativas para que las enriquezcan con sus aportaciones y se benefician, al mismo tiempo, de su contenido formativo.

10.3. Una experiencia de aprendizaje-servicio con estudiantes del Grado de Educación

10.3.1. Contextualización

Desde el año 2011, la Universitat Rovira i Virgili tiene el firme propósito de formar a profesionales de la educación capaces de desenvolverse y dar respuesta a las demandas de la sociedad actual mediante el servicio a la comunidad. A partir de esta premisa se decidió apostar por la implementación de pedagogías y estrategias de formación significativa que promovieran, a su vez, procesos de enseñanza y aprendizaje más activos y contextualizados (Tobón, 2008) en torno al desarrollo de competencias profesionales y su evaluación entre los futuros docentes (Pallisera, Fullana, Planas y Valle, 2010).

Esta idea, de la que somos partícipes, se inició el curso académico 2014-15, en el marco del *Projecte Pont* de la URV, diseñado teniendo en cuenta la metodología de trabajo basada en los proyectos de ApS. El *Projecte Pont* es una iniciativa conjunta del Consejo Social y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universitat Rovira i Virgili, en la que a través de una convocatoria de ayudas para proyectos educativos entre Universidad y centros educativos se intenta promover la colaboración entre la comunidad universitaria y el resto del sistema educativo, con la finalidad de impulsar proyectos educativos que contribuyan a la mejora de la titulación y a difundir buenas prácticas.

La experiencia se concibió en un ambiente de colaboración entre instituciones educativas pertenecientes al ámbito de la Educación Superior y diversos centros educativos donde se imparte Educación Infantil y Educación Primaria. En el caso de la URV, participaron estudiantes de la asignatura Organización del Espacio Escolar, Materiales y Habilidades Docentes (12 ECTS), insertada en el Doble Grado de Educación Infantil y Primaria, así como estudiantes de la asignatura de Recursos TIC y Educación Inclusiva (6 ECTS), incluida en el plan de estudios del Grado de Pedagogía. Por su parte, los docentes en activo que colaboraron pertenecen al Colegio l'Arrabassada y el Colegio Torreforta, ambos situados en la ciudad de Tarragona. En total, participaron 86 personas (cuadro 3).

Cuadro 3. Descripción del programa de aprendizaje-servicio (2017-18) según la institución educativa de procedencia, el perfil profesional y el número de participantes.

Institución educativa	Perfil profesional	Número de participantes
Universitat Rovira i Virgili (URV)	Estudiantes del Doble Grado de Educación Infantil y Primaria	25
	Estudiantes del Grado de Pedagogía	26
	Profesores del Departamento de Pedagogía pertenecientes al Grupo de Investigación ARGET (Applied and Research group in Education and Technology: < http://late-dpedago.urv.cat >)	4
Escola l'Arrabassada	Docentes en activo	12

Fuente: Elaboración propia.

10.3.2. Objetivos de la experiencia

El objetivo general y los objetivos específicos que se establecieron para la realización de esta experiencia de formación basada en ApS son los siguientes:

Objetivo general

- Mejorar el proceso de desarrollo y adquisición de competencias profesionales de los futuros docentes mediante una experiencia de ApS en contextos educativos reales.

Objetivos específicos

- Desarrollar la competencia digital docente (CDD) de los futuros docentes a través de actividades contextualizadas basadas en la resolución de problemas.
- Desarrollar una estrategia de ApS que se pueda transferir a otras estrategias formativas de los grados de Educación.
- Potenciar la presencia de tecnologías digitales móviles en las programaciones y materiales docentes.

10.3.3. Procedimiento

La Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia de la URV dispone de un convenio de colaboración con una red de centros educativos con los que realiza diferentes actividades de innovación e investigación.

Respecto a las actuaciones llevadas a cabo, los estudiantes de grado diseñaron y desarrollaron una planificación didáctica, contextualizada a partir de las necesidades detectadas por los centros educativos, así como los materiales didácticos digitales necesarios para su implementación en el aula.

Debemos subrayar que, al inicio del curso, se orientó a los estudiantes para que la unidad didáctica cumpliera dos requisitos:

- que se incluyera la competencia digital (CD) de los estudiantes de Educación Infantil y Primaria;
- que la unidad didáctica conllevara implícitamente usar los espacios y recursos tecnológicos disponibles en el centro educativo.

Estas dos condiciones están relacionadas con el desarrollo de la CDD de los futuros docentes. Cabe destacar también que la coordinación entre los participantes resulta

esencial para el éxito de esta actividad, puesto que los docentes en ejercicio supervisan la adecuación y pertinencia de las actividades y los materiales en función del contexto.

A continuación, se especifican las fases que se siguieron para desarrollar la experiencia (Sanromà, Lázaro y Gisbert, 2018):

Fase 1. Análisis de necesidades

En esta primera fase los centros educativos definieron sus necesidades reales para presentarlas en forma de propuesta curricular o de material didáctico digital. Asimismo, los docentes en activo redactaron una ficha técnica con una breve descripción de la propuesta didáctica, del grupo de estudiantes y de los recursos tecnológicos disponibles. Estas fichas se enviaron a los docentes universitarios para que las clasificaran y ordenaran según su adecuación a las asignaturas, y después fueron presentadas a los estudiantes.

Fase 2. Formación didáctica y curricular de los futuros docentes

En el marco de las materias de grado, definidas anteriormente, los estudiantes recibieron formación teórica y práctica sobre tres aspectos clave: el diseño y desarrollo curricular, el análisis de la CD en la educación reglada y, por último, el diseño y desarrollo de materiales didácticos digitales.

Cabe destacar que en la asignatura de Recursos TIC y Educación Inclusiva, además, se hace hincapié en el ámbito de la atención a la diversidad.

Fase 3. Elaboración colaborativa de materiales didácticos digitales

Los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo y decidieron las propuestas que iban a desarrollar. Seguidamente, iniciaron el proceso de diseño y desarrollo de la planificación y del material didáctico en el marco de las asignaturas del grado.

En este proceso de construcción fue necesaria la coordinación y el asesoramiento de los centros educativos, así como el proceso de tutorización y seguimiento a lo largo de todo el proceso por parte de los docentes universitarios.

Fase 4. Implementación

Esta fase fue clave y una de las más esperadas, pues los estudiantes implementaron la planificación didáctica y los materiales didácticos digitales.

Fase 5. Evaluación

La evaluación de esta experiencia de formación se realizó considerando dos componentes: la valoración de la experiencia por parte de todos los participantes y los resultados de aprendizaje de los estudiantes de grado.

Con la finalidad de mejorar la experiencia y poder reproducirla en futuras estrategias formativas, se ha diseñado un sistema de evaluación que recoge de manera sistemática las diferentes percepciones de las personas involucradas. Cada grupo asume el rol de agente evaluador y se inicia, así, un proceso de triangulación de los datos aportados. El instrumento utilizado es un cuestionario en línea que dispone de versiones diferentes, según el perfil del participante que lo responde.

De la misma manera, este instrumento sirve para evaluar el desarrollo competencial de los estudiantes de grado. Para ello, a través del cuestionario, los docentes en activo evalúan a los estudiantes. Simultáneamente, los estudiantes se autoevalúan y reflexionan acerca de determinadas competencias reflejadas en la guía docente de las asignaturas de su titulación, de las cuales alguna contribuye al desarrollo de su CDD. Algunas de estas competencias son:

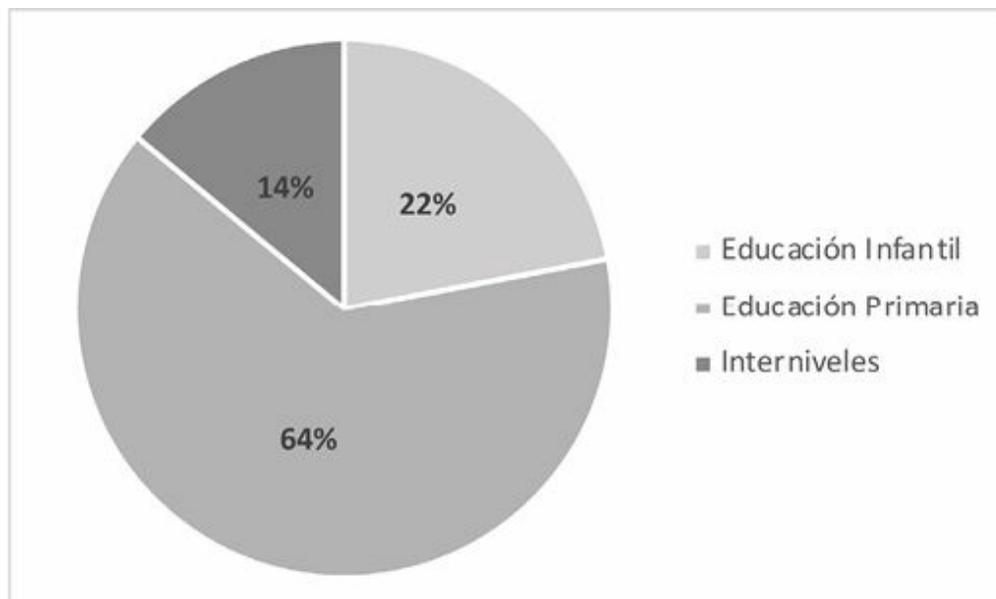
- Diseño de espacios de aprendizaje en contextos singulares.
- Conocimiento de la organización y el funcionamiento de los centros educativos.
- Desarrollo de la capacidad de aprender a aprender.
- Capacidad de dar respuesta a problemas concretos en contextos reales de trabajo.
- Capacidad de innovación y creatividad.
- Capacidad de trabajo autónomo.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Uso de las tecnologías digitales para la profesión docente.
- Desarrollo e implementación de una planificación didáctica y material didáctico digital en el contexto escolar.

Respecto a la función evaluadora del profesorado de la Universidad, esta docencia está vinculada a las asignaturas asociadas a la experiencia. Esta formación se estructura a partir de la evaluación diagnóstica, la tutorización y seguimiento de los estudiantes durante todo el proceso (evaluación formativa) y la supervisión de la evaluación realizada por los docentes en activo y estudiantes para asegurar que no haya diferencias significativas entre una y otra. También lo es realizar una función reguladora en los casos en que sea necesario (evaluación sumativa). Al mismo tiempo, el profesorado universitario se responsabiliza de la coordinación entre los estudiantes y los docentes en activo para garantizar la estabilidad y unos mínimos de calidad en las acciones realizadas por los estudiantes en los centros educativos.

10.3.4. Datos generales de la experiencia aprendizaje-servicio

Como resultado de la experiencia, se contabilizaron un total de 14 propuestas curriculares distribuidas entre las dos etapas educativas (gráfico 1). De todas ellas, cuatro se catalogaron como propuestas específicas de atención a la diversidad, porque se desarrollaron con alumnado que presentaba necesidades educativas especiales (NEE). Así, se puede afirmar que se consiguió atender y dar respuesta a todas las necesidades educativas detectadas por los centros educativos en la primera fase de la experiencia.

Gráfico 1. Propuestas curriculares según la etapa educativa.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los equipamientos y dispositivos tecnológicos utilizados para el desarrollo e implementación de las propuestas curriculares, estos fueron mayoritariamente tabletas, teléfonos inteligentes, portátiles y la pizarra digital interactiva (PDI). Sobre esta última, se dedicó una sesión formativa para dotar a los estudiantes del grado de conocimientos básicos para el uso didáctico de la PDI en el aula. También se realizaron otras sesiones de formación sobre cómo elaborar materiales mediante las infografías y los vídeos.

Los recursos educativos digitales o aplicaciones informáticas más utilizados por los estudiantes para el trabajo de las propuestas curriculares y materiales pueden agruparse siguiendo esta clasificación:

- Aplicaciones de encuesta interactiva
- Aplicaciones de realidad aumentada
- Aplicaciones para infografías
- Aplicaciones para entornos personales de aprendizaje
- Videopresentación
- *Software* educativo interactivo para la PDI (*smart notebook*)

10.4. Conclusiones

La URV, como institución educativa, es cada vez más consciente de que la formación inicial que ofrece a sus estudiantes debe prepararlos para que sean capaces de desenvolverse profesionalmente en un contexto social, tecnológico y cultural cada vez más complejo (Martínez, 2008). Para ello, se busca diseñar e implementar propuestas

educativas a su alcance que hagan posible hacer frente a este contexto y resulten ser un instrumento de formación integral del estudiantado.

El objetivo de iniciativas como la descrita va más allá del aprendizaje de contenidos, competencias y habilidades propios de cada profesión, ya que también fomentan en ellos el compromiso cívico y social a partir de la práctica reflexiva (Universitat Rovira i Virgili, 2018). De este modo, consideramos que se trata de una experiencia con gran impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios, por dos motivos principales. En primer lugar, porque impulsa la formación de profesionales socialmente responsables con su comunidad y territorio. Y en segundo lugar, porque les permite desarrollar competencias y habilidades profesionales a partir de la experimentación e interacción en contextos profesionales reales (Coiduras, Isus y Del Arco, 2015).

La obtención de resultados satisfactorios en estas experiencias formativas conlleva que las universidades sigan apostando por líneas de trabajo específicas dedicadas al ApS, como es el caso de la URV, que institucionalizó esta metodología con la aprobación del *Documento marco del Programa de ApS*, ya que contaba con experiencias de ApS conocidas y reconocidas dentro de la misma Universidad vinculadas a diversas titulaciones. Este hecho permitió a la Universidad vincular sus tres misiones: la docencia, la investigación y su función social (Universitat Rovira i Virgili, 2017).

La experiencia de formación docente basada en ApS que presentamos en este capítulo brinda a los estudiantes la posibilidad de implicarse en una propuesta de formación que conecta el contexto académico con el contexto educativo real (Rodríguez, 2014), circunstancia que añade valor al proceso de aprendizaje (Tejada, 2012) y facilita el desarrollo de competencias profesionales imprescindibles para la práctica educativa; para nosotros una de ellas es la CDD. El desarrollo de estas competencias supone un proceso continuo que se inicia en la etapa de formación inicial del docente con estrategias de formación como la que describimos. Esta experiencia de ApS resulta ser un primer paso durante la formación inicial que sumerge a los futuros docentes en un proceso aprendizaje, en este caso, centrado en interaccionar con la comunidad educativa, colaborar en el diseño y desarrollo de aplicaciones TIC (tecnologías de la información y la comunicación) y TAC (tecnologías del aprendizaje y del conocimiento) para contribuir al desarrollo de la CD de los estudiantes de las etapas de Educación Infantil y Primaria.

Así pues, la experiencia descrita pone de manifiesto que el desarrollo de una experiencia de ApS en el ámbito de la Educación Superior es muy gratificante y efectiva en el aprendizaje real de los estudiantes y para el profesorado. De la misma manera que es beneficioso para todas las personas que participan, también existen diversos factores que deben confluír para que este tipo de experiencias funcionen adecuadamente. En concreto, el éxito de esta experiencia radica en la existencia de una excelente relación entre la Universidad y los dos centros educativos participantes (Lázaro y Gisbert, 2015). Este hecho ha facilitado y agilizado en todo momento la coordinación y el desarrollo de la actividad. De la misma manera, al tratarse de un proyecto en el cual se empleaban las TIC y las TAC, también ha sido imprescindible que ambos centros educativos

dispusieran de los equipamientos y recursos tecnológicos necesarios para atender las necesidades y características de esta experiencia formativa.

10.5. Bibliografía

- Bauman, Z. (2007). *Tiempos líquidos* (pp. 6-7). Barcelona: Tusquets.
- Butin, D. W. (2010). *Service-Learning in Theory and Practice*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Campo, L. (2008). «El aprendizaje servicio en la universidad como propuesta pedagógica». En: Martínez, M. (ed.), *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades* (pp. 81-93). Barcelona: Octaedro.
- Clayton, P. H., Bringle, R. G., Senor, B., Huq, J. y Morrison, M. (2010). «Differentiating and Assessing Relationships in Service-Learning and Civic Engagement: Exploitative, Transactional or Transformational». *Michigan Journal of Community Service Learning* (pp. 5-22). Spring.
- Coiduras, J., Isus, S. y Del Arco, I. (2015). «Formación inicial de docentes en alternancia. Análisis desde las percepciones de los actores en una experiencia de integración de aprendizajes». *Educar*, 51(2): 277-297.
- De la Cerda, M., Graell, M., Martín, X., Muñoz, A. y Puig, J. M. (2009). «Aprendizaje servicio: ejemplos y definiciones». En: Puig, J. M. (ed.). *Aprendizaje servicio (ApS). Educación y compromiso cívico* (pp. 15-32). Barcelona: Graó.
- Deeley, S. J. (2016). *El Aprendizaje-Servicio en educación superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Madrid: Narcea.
- Folgueiras, P., Luna, E. y Puig, G. (2013). «Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios». *Revista de Educación*, 362.
- Furco, A. (2009). *Institutionalizing Service-Learning in Higher Education*. Recuperado de: <<http://www.docstoc.com/docs/53905719/Institutionalizing-Service-Learning-in-Higher-Education>>.
- Johnson Foundation (1989). *Wingspread Special Report*. Wisconsin (EE. UU).
- Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2015). «El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el Grado de Educación». *Educar*, 51(2): 321-348.
- Lores-Gómez, B. (2017). *Estudio descriptivo del uso de las TIC en Educación Primaria como respuesta a la realidad educativa y social en la provincia de Castellón* (tesis doctoral). Universidad CEU Cardenal Herrera.
- Marquès i Banqué, M. (2011). «L'aprenentatge servei a la Universitat Rovira i Virgili». *Temps d'Educació*, 41: 95-106.
- Martínez, M. (2008). «Aprendizaje servicio y construcción de ciudadanía activa en la universidad: la dimensión social y cívica de los aprendizajes académicos». En: Martínez, M. (ed.). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades* (pp. 7-27). Barcelona: Octaedro.
- Pallisera, M., Fullana Noell, J., Planas Lladó, A. y Valle Gómez, A. D. (2010). «La adaptación al espacio europeo de educación superior en España: los cambios/retos que implica la enseñanza basada en competencias y orientaciones para responder a ellos». *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(4).
- Palos, J. y Puig, J. M. (2006). «Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio». *Cuadernos de Pedagogía*, 357: 60-63.
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.
- Rodríguez Gallego, M. R. (2014). «El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad». *Revista Complutense de Educación*, 25(1): 95-113.
- Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2018). «El aprendizaje servicio como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales docentes en la universidad». En: Gairín y Mercadé (ed.) *Liderazgo y gestión del talento en las organizaciones*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Tejada, J. (2012). «La alternancia de contextos para la adquisición de competencias profesionales en escenarios complementarios de educación superior: marco y estrategia». *Educación XXI*, 15(2): 17-40.
- Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo*. México: Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Tonkin, H. (1998). «Service Learning: Making Education More Meaningful Wingspread». En: *International Service Learning: Constructing the World Anew*. Wisconsin.
- Universitat Rovira i Virgili (2006). *Pla Estratègic de Docència*. Tarragona: Publicacions URV.
- (2012). *Documento marco del Programa de Aprendizaje Servicio*. Recuperado de:

- <[http://www.urv.cat/media/upload/arxius/aprenentatge-servei/Docs %20APS/DM_APS_cast.pdf](http://www.urv.cat/media/upload/arxius/aprenentatge-servei/Docs%20APS/DM_APS_cast.pdf)>.
- (2017). *Informe del Programa d'Aprenentatge Servei de la Universitat Rovira i Virgili*. Recuperado de: <[http://www.urv.cat/media/upload/arxius/aprenentatge-servei/Docs %20APS/Informe %20APS %202016.pdf](http://www.urv.cat/media/upload/arxius/aprenentatge-servei/Docs%20APS/Informe%20APS%202016.pdf)>.
 - (2018). *Programa de Aprenentatge Servicio*. Recuperado de: <<http://www.urv.cat/es/estudios/modelo-docente/aprendizaje-servicio>>.

11

La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente

Virginia Larraz Rada
Universitat d'Andorra

Juan Francisco Álvarez Herrero
Universidad de Alicante

Cinta Espuny Vidal
Universitat Rovira i Virgili

Juan González-Martínez
Universitat de Girona

11.1. El reto de la evaluación de la competencia digital y de la digital docente

Aunque una buena parte de la literatura sobre las competencias digitales del ciudadano, del estudiante y del docente se ha dedicado sobre todo a su conceptualización, en los últimos años es indudable que también se documenta un interés creciente por todo lo que tiene que ver con el proceso de aprendizaje de estas dos competencias, en los diferentes contextos educativos de aplicación (Esteve, González, Gisbert y Espuny, 2017; Gisbert, González y Esteve, 2016). A partir de ahí, como no podría ser de otro modo, una de las cuestiones que ocupa un lugar preferente en toda esta línea de pensamiento tiene que ver con los procesos de evaluación que han de medir los aprendizajes de los sujetos en relación con su competencia digital (CD) o su competencia digital docente (CDD).

No es una cuestión fácil, como no lo es en general cuando hablamos de medir el grado de adquisición y consolidación de estos conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que deben poderse articular para dar respuesta a situaciones complejas de la vida real del sujeto en la sociedad del conocimiento (Perrenoud, 2004). Además, debe tenerse en cuenta no solo qué es lo que queremos medir (CD y CDD, en este caso), sino en qué niveles y con qué finalidades. No en vano no es lo mismo evaluar un proceso de aprendizaje en el que el docente ha intervenido en un contexto de educación formal que medir el grado de adquisición de un sujeto a efectos de poderle certificar su nivel competencial ante agentes externos. Tampoco es irrelevante el conjunto de herramientas de que se dispone para hacer frente a dicha evaluación, ya que se ha explorado poco cuáles pueden ser las estrategias más efectivas para diagnosticar y certificar la CD (Gisbert, González y Esteve, 2016) y las herramientas estudiadas (Gisbert y Bullen, 2015), pues o no miden por igual todas las dimensiones o no las trabajan de manera

simultánea (Larraz, 2013).

En estas coordenadas, las instituciones educativas se enfrentan a un reto de considerable envergadura, que debe responder a diferentes preguntas: qué evaluar (la CD y la CDD, y en qué niveles), para qué evaluar y cómo hacerlo. Y el propósito de este capítulo es, en líneas generales, ofrecer una panorámica al respecto a estas cuestiones.

11.2. Momentos y propósitos para la evaluación de las competencias digitales

Como decíamos antes, es importante trazar una primera distinción que tiene que ver con cuáles son los momentos en que queremos evaluar la CD y la CDD y cuáles son las finalidades para las que se organizan esos procesos de evaluación. Así, si partimos de las taxonomías clásicas sobre evaluación (Pino-Juste, 2011), veremos que, desde el punto de vista del aprendizaje, es relevante distinguir tres momentos en la evaluación de la CD y de la CDD:

- Evaluación inicial: antes de iniciar el proceso de aprendizaje, con la finalidad de que el alumnado tome conciencia de su nivel competencial; también con el propósito de poder diseñar las mejores experiencias de aprendizaje en función de ese nivel (Espuny, González y Gisbert, 2010; González, Espuny y Gisbert, 2010).
- Evaluación formativa: durante el proceso de adquisición de la CD y de la CDD, con la finalidad de orientar al alumnado sobre su aprendizaje.
- Evaluación sumativa y final: al final del proceso de aprendizaje, con la finalidad de medir y confirmar el grado de adquisición de esos aprendizajes, ya sea con una finalidad calificadora (en un proceso de aprendizaje formal) o incluso certificadora (por ejemplo, al servicio de requisitos de acceso profesional o de progreso académico) (Esteve, 2015).

Ligada a esta cuestión se encuentra también la finalidad a la que sirven estos momentos de evaluación (Herrán y Paredes, 2008), que condiciona el modo en que pueden darse:

- Finalidad formativa: como parte del proceso de aprendizaje.
- Finalidad sumativa: al servicio de procesos de acreditación.
- Finalidad diagnóstica: al servicio del proceso de diseño del aprendizaje.

Tabla 1. Posibilidades de evaluación de la CD y de la CDD.

	Inicial	Continuada	Final
Finalidad formativa		Para orientar al sujeto sobre su proceso de aprendizaje de la CD o de la CDD.	Para orientar al sujeto sobre los resultados de su adquisición competencial y sobre las posibilidades de mejora.
Finalidad			Para acreditar el nivel de adquisición de la CD o de la CDD.

Finalidad diagnóstica	Para orientar al sujeto sobre su nivel de CD.
	Para orientar al maestro en formación sobre su nivel de CDD

Como veremos a continuación, estas primeras posibilidades abren un espectro interesante tanto desde el punto de vista de la docencia como de la investigación, que analizaremos con detenimiento en los siguientes epígrafes.

11.3. La evaluación de la competencia docente

Cuando hablamos de CD, nos referimos a aquellas competencias que, como decíamos al principio, se requieren en la sociedad del conocimiento para hacer frente al reto de la participación de la ciudadanía, en general, y en los procesos de aprendizaje superiores, en particular en el caso de los estudiantes del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). No en vano la CD adquiere un rol protagonista en todos los aspectos del aprendizaje a lo largo de la vida (Selwyn, 2013), y así lo recogen la mayoría de las instituciones internacionales, como la Comisión Europea (2007) o el Consorcio para las 21st Century Skills, que indica explícitamente que uno de los cuatro ámbitos imprescindibles para lidiar con la SC es justo el que tiene que ver con las tecnologías de la información y la (P21, 2007).

Con todo, si partimos de que no existe consenso en la propia denominación del concepto que nos ocupa (competencia digital, o *digital competence*, o *digital literacy*, o *digital skills*, o *21st skills*) ni en su propia esencia (Gisbert y Esteve, 2011), veremos que enfrentarse a su evaluación supone un reto de gran magnitud. En ese sentido, algunos de los avances que se vienen produciendo en su conceptualización abren el camino a la operativización de la evaluación. Por ejemplo, Ferrari (2013), que desarrolla el marco de referencia de la Comisión Europea a partir de cinco áreas (información, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas) y 21 competencias necesarias. Por su parte, la Unesco (2011) ha desarrollado también su propio marco de referencia sobre la CD con tres niveles de adquisición que evidencian el concepto complejo y estratificado subyacente. Y Larraz (2013) ha desarrollado una rúbrica (que es en sí un instrumento de evaluación) para la CD del estudiante universitario del contexto europeo. Veamos, a partir de ahí, el detalle de algunas posibilidades de operativización de estas ideas.

11.3.1. Evaluación diagnóstica de la competencia digital: INCOTIC 2.0

La evaluación diagnóstica es imprescindible en cualquier proceso de enseñanza, ya que proporciona información sobre los aprendizajes previos del estudiante, las lagunas de conocimiento y las ideas preconcebidas, acertadas o erróneas del tema que se haya de

abordar. El punto de partida que supone la evaluación diagnóstica determina el enfoque y el nivel de partida de la enseñanza, y siempre se procura la conexión de lo que se sabe con lo que se va a aprender.

En nuestro caso, la CD se empieza a desarrollar en contextos formales como parte del currículo, con diferente intensidad según los sistemas educativos; en contextos informales, de manera puntual, y en mayor grado en contextos personales. Además, existe un debate académico sobre las características de los estudiantes del nuevo milenio y su relación con sociedad, con el uso de la tecnología, las actitudes personales, los patrones cognitivos y las actitudes para el trabajo que los hace diferentes a sus predecesores. Todo ello incrementa la necesidad de realizar una evaluación diagnóstica del nivel de CD de los estudiantes antes de empezar una propuesta formativa.

El cuestionario INCOTIC (*Inventario de competencias en tecnologías de la información y la comunicación*) permite realizar un diagnóstico previo del grado de adquisición inicial de la CD. INCOTIC es una herramienta que tiene los siguientes objetivos (Gisbert, Espuny y González, 2011):

- Obtener información sistematizada de la percepción que el estudiantado tiene de su nivel de CD.
- Realizar una autoevaluación diagnóstica de los estudiantes de primer curso en cuanto a su nivel de CD.

La primera parte de la herramienta está organizada en tres secciones: 1) datos de identificación, 2) información respecto al acceso a los recursos digitales (en esencia, ordenador y conexión a internet) y al lugar donde cotidianamente se produce ese acceso, y 3) el grado real de uso de las TIC en general.

La segunda parte de la herramienta proporciona los datos que permiten valorar la competencia inicial de los estudiantes en TIC. Tiene tres secciones: 1) referida a la formación en TIC; 2) donde se registra la valoración específica que el estudiante realiza de su nivel de adquisición de la CD (alfabetización tecnológica y uso didáctico de las TIC, incidencia de las TIC en nuestra formación como ciudadanos «competentes», competencia en el uso de las TIC como herramienta al servicio del trabajo intelectual), competencia en el uso de las TIC como herramientas de información (acceso, gestión y distribución de la información) y competencia en el uso de las TIC como herramientas de comunicación (alternativa real a los procedimientos tradicionales de comunicación personal y, sobre todo, profesional), y 3) referida a las actitudes específicamente hacia las TIC.

11.3.2. Evaluación de la alfabetización informacional

Durante la última década, numerosos autores e instituciones como la Unesco (2013) sitúan el tema central de sus investigaciones en evaluar el nivel de CD del alumnado. Con un doble objetivo: diagnosticar el nivel de inicio al ingresar en los diferentes grados (González *et al.*, 2010; Gisbert *et al.*, 2011) y el de poder garantizar la adquisición de la

CD una vez graduado. Todo ello parte de la conciencia de que la CD es una competencia que va redefiniéndose en un mundo cambiante y que la formación permanente no es una opción, sino una necesidad.

Además, en las últimas décadas la Universidad en su proceso de integración al EEES con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza superior impulsa el papel de las competencias en la formación universitaria. Las universidades acceden a las competencias del siglo XXI y la CD se considera una competencia clave.

Larraz (2013) indicaba la cantidad de literatura y la complejidad de la CD. Constata que diversos autores la presentaban como una interacción de diferentes alfabetizaciones, como la capacidad para movilizar diferentes alfabetizaciones, para gestionar la información y comunicar el conocimiento resolviendo situaciones en una sociedad en constante evolución.

Consideramos, pues, que la CD permite tomar decisiones para hacer frente a los problemas que plantea la SC desde cualquier ámbito de nuestro ecosistema de aprendizaje (personal, profesional y social). Esta práctica permite aprender a lo largo de la vida. La CD necesita la implicación de cuatro alfabetizaciones: 1) alfabetización informacional: gestión de la información digital; 2) alfabetización tecnológica: tratamiento de datos en diferentes formatos; 3) alfabetización multimedia: análisis y creación de mensajes multimedia, y 4) alfabetización comunicativa: participar de manera segura, ética y cívica desde una identidad digital (Larraz, 2013: 118).

Gisbert y Esteve (2011: 55) consideran que la suma de todas estas habilidades, conocimientos y actitudes en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos da lugar a una compleja alfabetización múltiple.

Disponer de una herramienta diagnóstica que permita diseñar, desarrollar procesos formativos y evaluar la CD de nuestro alumnado es un reto necesario para garantizar una formación universitaria de calidad y, en definitiva, garantizar los futuros egresados al complejo mundo laboral con garantías de éxito en un mundo digital y laboral cambiante.

En el ámbito de la alfabetización informacional de la CDD, se han llevado a cabo ya algunas experiencias con la finalidad de conocer el grado de dicha alfabetización que posee el docente de Educación Secundaria del Estado español (Álvarez, 2014). Dentro de la dificultad que supone desarrollar una herramienta que permita recoger esta evaluación, está también la coyuntura de establecer una diferencia entre lo que es la autopercepción que tiene el docente de su propia alfabetización informacional y la que realmente posee, mucho más difícil de medir. En ese mismo sentido y en ambas dimensiones, la de autopercepción y la real, las herramientas que se utilicen para evaluar la alfabetización informacional, sea en el ámbito que sea (estudiantes, docentes, etc.), tienen que establecer y relacionar muy bien cada uno de los indicadores de la CD, con los ítems o preguntas que se van a testear en dicha herramienta.

Es obvia la dificultad que entraña confeccionar una herramienta tan potente y con todas estas características que hemos descrito, pero también se tiene que ser consciente de que esta herramienta va a tener que estar sometida a continuas revisiones y actualizaciones, dado que, como todos sabemos la tecnología avanza de forma

imparable. Así como la preparación de las personas en materia digital es cada vez mayor, bien sea desde el ámbito formal como del no formal e informal.

En este sentido, y con el fin de obtener una herramienta de estas características, se está trabajando desde el grupo de investigación ARGET, de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona, en una herramienta que vaya mucho más allá de la autopercepción y donde estén representadas las cuatro alfabetizaciones de la CD, que sirva para todo tipo de personas, dado que quedaría bien delimitada atendiendo a los diferentes niveles de consecución de esta competencia. Se consigue, así, ir un paso más allá de lo establecido por el Ministerio de Educación del Estado español con su portafolio de la CD, atendiendo a su documento marco (INTEF, 2017).

11.4. La evaluación de la competencia digital docente

Dos elementos clave para garantizar un proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) de calidad son, por un lado, la CD del ciudadano (estudiante o no), y por el otro, la competencia digital docente. Centraremos nuestra exposición en la segunda, en la capacidad de ser competente y ser capaz de diseñar estrategias de E-A que mejoren la calidad del proceso y permitan la adquisición de los diferentes conocimientos y, a su vez, contribuyan a la adquisición de la CD del alumnado. Todo ello en un mundo cambiante, donde la formación permanente debe ser una obligación y no una opción.

Es insuficiente que los profesores tengan competencias TIC y sean capaces de enseñar a sus alumnos. Además, deberán dominar los instrumentos digitales para ayudar a su alumnado a adquirir las competencias necesarias para convertirse en ciudadanos autónomos, con capacidad para acceder y gestionar infinidad de información, integrados en una sociedad cambiante. Una sociedad que exigirá un aprendizaje activo y construir el conocimiento de forma colaborativa y con la capacidad de seguir aprendiendo a lo largo de la vida (Unesco, 2011; Larraz, 2013).

Dominar la disciplina, dominar la tecnología y saber utilizarla para mejorar el proceso de E-A es el reto de un docente competente del siglo XXI (Gisbert, González y Esteve, 2016). Para desarrollar su tarea, los docentes no solo deben utilizar las TIC de forma instrumental, sino también como recurso metodológico. Deben conocer los diferentes entornos digitales y sus posibilidades educativas.

Disponer de un instrumento, fiable y validado que permita detectar el estado de partida de la CDD es también un reto en el campo de la investigación educativa y una de las preocupaciones a nivel europeo, español y catalán con el fin de dotar a los docentes, sea cual sea su disciplina, de los conocimientos y habilidades necesarios y, con ello, permitir establecer un plan de formación universitario y un plan de formación postuniversitario en las diferentes administraciones responsables.

11.4.1. Marco de referencia europeo, español y catalán

La Unesco (2008) ofrece una primera versión de CD, un modelo de CD con implicaciones en la CDD: además de los tres niveles o factores de dominio digital (alfabetización tecnológica, profundización en los conocimientos y creación de conocimiento), considera la existencia de 18 estándares o módulos que deben garantizar un desempeño docente competente en el mundo digital. En 2011, esta misma institución, con el mismo afán, publicó el *Competency Framework for Teachers* (ICT).

La International Society for Technology in Education (ISTE) publicó también su versión de estándares TIC para docentes. Esta misma institución (ISTE, 2009) ha publicado los estándares docentes, *National Educational Technology Standards for Teachers* (NETS-T), que especifican cómo deben ser las condiciones para una adecuada integración de la tecnología en la educación, así como los estándares que deben orientar el desarrollo profesional de los docentes, por medio de la rúbrica de evaluación que representan dichos estándares.

En el Estado español, el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes elaboró una *Propuesta de marco común de competencia digital docente* (2014). En España, sin embargo, las competencias en materia educativa corresponden a las comunidades autónomas. Estas se encuentran en el proceso de redacción y validación de las propuestas. Así, por ejemplo, en Cataluña, y con los referentes lejanos de ISTE (2009) para las CDD, la Comisión Europea, el proyecto DigComp y DigCompEdu (este último específico para los docentes, del año 2017), el Proyecto Interdepartamental de CDD de Cataluña define la CDD como la capacidad que tienen los docentes de aplicar y transferir todos sus conocimientos, estrategias, habilidades y actitudes sobre las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) en situaciones reales y concretas de su praxis profesional, a fin de: a) facilitar el aprendizaje del alumnado y la adquisición de la CD de este colectivo; b) llevar a cabo procesos de mejora e innovación en la enseñanza de acuerdo con las necesidades de la era digital, y c) contribuir a su desarrollo profesional de acuerdo con los procesos de cambio que tienen lugar en la sociedad y en los centros educativos (Departament d'Ensenyament, 2017). La CDD está formada por conocimientos y habilidades de dos tipos: la competencia TIC referida al uso instrumental de las tecnologías (CDI) y las habilidades de carácter didáctico y metodológico (CDM).

Para agrupar los descriptores de la CDM en categorías, la Generalitat de Catalunya (2016) definió cinco dimensiones:

- Diseño, planificación e implementación didáctica
- Organización y gestión de espacios y recursos educativos
- Comunicación y colaboración
- Ética y civismo digital
- Desarrollo profesional

11.4.2. Evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: COMDID

Como decíamos al inicio, uno de los momentos en que puede ser relevante la evaluación de la CDD es justamente el inicio del proceso de aprendizaje formal (en el caso de los docentes en formación) o en cualquier momento en que se quiera reflexionar acerca del propio nivel competencial (en el caso de los docentes en activo). Con esa finalidad precisamente, en la Universitat Rovira y Virgili se diseñó una rúbrica que operativizaba el concepto de CDD (Lázaro y Gisbert, 2015) que, en paralelo, se venía desarrollando en el grupo de trabajo del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Esta rúbrica considera cuatro dimensiones:

- Dimensión 1: didáctica, curricular y metodológica.
- Dimensión 2: planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales.
- Dimensión 3: relacional, ética y seguridad.
- Dimensión 4: personal y profesional.

Se desarrolla en cuatro niveles de desarrollo (nivel principiante, nivel medio, nivel experto y nivel transformador) para cada uno de los descriptores que conforman esas cuatro dimensiones. De tal suerte que, en su versión operativizada en instrumento de autoevaluación (<https://pedagogia.fcep.urv.cat/comdid>), ofrece al usuario un primer diagnóstico de su nivel de CDD con un umbral para cada dimensión y uno general (en principiante, medio y avanzado).

11.4.3. El reto de la evaluación de la competencia digital docente

Una vez definida la CDD, visto que es un aspecto cada día más importante de la profesión docente, que requiere una investigación en profundidad para dotar a los profesionales de elementos para desarrollarla, se convierte en un reto fundamental de cara a la mejora de la educación (Esteve, Castañeda y Adell, 2018).

La CDD es compleja, porque invade todas las funciones del docente en todos sus ámbitos y, sobre todo, porque debe alejarse de una visión puramente instrumental de la tecnología. Los ámbitos deben ser entendidos como:

[...] la situación profesional con el conjunto de funciones en las que un docente debe ser competente; estos deben servir como referente para saber dónde recoger evidencias para la evaluación o para la acreditación (Lázaro y Gisbert, 2015: 40).

A partir de esa complejidad, Lázaro y Gisbert (2015) establecen en la rúbrica de la CDD cuatro ámbitos de desarrollo de la CDD:

- **Ámbito de aula:** los docentes utilizan dispositivos digitales en el aula, diseñan y programan actividades de E-A con las tecnologías digitales, gestionan el aula, hacen el seguimiento y la evaluación de los alumnos con las tecnologías digitales y programan la E-A de la CD de los alumnos.

- **Ámbito de centro educativo:** los docentes utilizan y preservan las infraestructuras y las tecnologías digitales del centro, respetan la identidad digital de la institución, realizan el seguimiento y coordinación pedagógica con los recursos digitales institucionales e incorporan como suyas las estrategias formativas en el ámbito tecnológico del centro.
- **Ámbito de comunidad educativa y entorno:** los docentes utilizan y organizan los recursos de que dispone el centro para la participación social.
- **Ámbito de desarrollo profesional:** los docentes configuran su entorno personal de aprendizaje (EPA), trabajan en red, gestionan su identidad digital, se forman permanentemente, modelan y lideran el uso de las tecnologías digitales.

El reto de la evaluación pasa por diferentes estadios:

1. Recoger evidencias documentales del desempeño de la competencia en estos cuatro ámbitos. Para ello es necesario que el docente documente, almacene y presente las evidencias.
2. Contextualizar las evidencias en el contexto. Para ello es necesario realizar un diagnóstico del centro, detectar las fortalezas y las debilidades de centro, del claustro y de la comunidad educativa en general.
3. Analizar las evidencias de manera individual y contextualizada.
4. Comparar las evidencias con los referentes criterios y dotarlos de un valor. Como en cualquier proceso de evaluación criterial, es indispensable que el evaluado conozca y entienda los criterios que le serán aplicados, por lo que ofrecer ejemplos de buenas praxis es una buena ayuda. La rúbrica es una herramienta adecuada en un modelo basado en el desarrollo de competencias, dado que permite situar cada respuesta en un estadio determinado proporcionando una retroalimentación.
5. Proporcionar una retroalimentación cuantitativa y cualitativa a cada docente de su perfil y nivel.
6. Tomar y ofrecer decisiones oportunas. El proceso de adquisición de competencias es constante al largo de la vida profesional, por lo que la evaluación es el momento oportuno para ofrecer vías de mejora, como el asesoramiento o la formación.

11.5. Conclusión

A lo largo de las páginas anteriores hemos podido ver que las instituciones educativas tienen ante sí un gran reto en todo aquello que tiene que ver con la evaluación de la CD y de la CDD, y ello implica repensar también los procesos de aprendizaje ligados a estas dos competencias y los instrumentos que pueden usarse para ello. En relación con la CD, se ha avanzado bastante en la evaluación diagnóstica (Esteve *et al.*, 2017; Gisbert,

Espuny y González, 2011) y se han explorado las posibilidades de los entornos inmersivos 3D para su evaluación sumativa (también para el aprendizaje) (Esteve, Larraz, Gisbert y Espuny, 2011). Asimismo, se han diseñado instrumentos para la evaluación de la alfabetización informacional, tan relevante en la SC (Álvarez, 2014). En el caso de la CDD, se han diseñado instrumentos (rúbrica y cuestionario) para medir la autopercepción diagnóstica (Lázaro y Gisbert, 2015; Lázaro, Gisbert y Silva, 2018) y se han explorado las posibilidades de los entornos 3D para su adquisición, con el avance que se deriva en términos de cómo evaluar su adquisición en los maestros en formación. Con todo, el camino que queda por recorrer en ambos sentidos es innegable, y la investigación debe ir de la mano de las universidades a fin de conseguir estrategias de evaluación eficientes que permitan medir la adquisición de ambas competencias a los efectos que se requiera.

11.6. Bibliografía

- Álvarez, J. F. (2014). *La alfabetización informacional del profesorado de Educación Secundaria del Estado español* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. Recuperada de: <<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/285937/Tesi%20Juan%20F%20Alvarez%20herrero.pdf>>.
- Comisión Europea (2007). *Key competences for lifelong learning*. Bruselas.
- Espuny, C., González, J. y Gisbert, M. (2010). «¿Cuál es la competencia digital del alumnado al llegar a la universidad? Datos de una evaluación cero». *Enseñanza & Teaching*, 28(2): 113-137.
- Esteve, F. (2015). *La competencia digital docente. Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de Educación por medio de un entorno 3D* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili.
- Esteve, F., Larraz, V., Gisbert, M. y Espuny, C. (2011). «L'avaluació de la competència digital a través d'entorns de simulació 3D». En: URV (ed.). *Seminario Internacional Simul@*. Tarragona.
- Esteve, F., González, J., Gisbert, M. y Espuny, C. (2017). «Los graduados universitarios y su competencia digital». En: Chumaceiro Hernández, A. C.; Ramos Geliz, F. y Hernández de Velasco, J. (eds.). *Procesos formativos para el siglo XXI* (pp. 78-97). Cabimas (Venezuela): CECAR. Fondo Editorial UNERMB.
- Esteve, F., Castañeda, L. y Adell, J. (2018). «Un modelo holístico de Competencia Docente para el Mundo digital». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado (RIFOP)*, 91(32.1): 105-116.
- Esteve, F., Duch, J. y Gisbert, M. (2014). «Los aprendices digitales en la literatura científica: Diseño y aplicación de una revisión sistemática entre 2001 y 2010». *Pixel-bit*, 45: 9-21.
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP. A framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Generalitat de Catalunya (2016). Resolució ENS/1356/2016, de 23 de maig, per la qual es dona publicitat a la definició de la Competència digital docent. DOGC núm. 7133 - 2.6.2016. Recuperado de: <http://dogc.gencat.cat/ca/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/?action=fitxa&documentId=730633&language=ca_ES>.
- Gisbert, M. y Bullen, M. (eds.). (2015). *Teaching and Learning in Digital World: Strategies and Issues in Higher Education*. Tarragona: Publicacions Universitat Rovira i Virgili.
- Gisbert, M. y Esteve, F. M. (2011). «Digital learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios». *La Cuestión Universitaria*, 7: 48-59.
- Gisbert, M., Espuny, C. y González, J. (2011a). «Cómo trabajar la competencia digital con estudiantes universitarios». En: Roig Vila, R. y Cosimo, L. (eds.). *La práctica educativa en la Sociedad de la Información. Innovación a través de la investigación* (pp. 157-174). Alcoy: Marfil.
- (2011b). «INCOTIC. Una herramienta para la @utoevaluación diagnóstica de la competencia digital en la universidad». *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 15(1): 76-90.
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. (2016). «Competencia digital y competencia digital docente: una

- panorámica sobre el estado de la cuestión». RIITE. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0: 74-83.
- González, J., Espuny, C. y Gisbert, M. (2010). «La evaluación cero de la competencia nuclear digital en los nuevos grados del EEES». *@tic. Revista d'innovació Educativa*, 4: 13-20.
- Herrán, A. y Paredes, J. (2008). *Didáctica general: La práctica de la enseñanza en educación infantil, primaria y secundaria*. McGraw Hill.
- INTEF (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- ISTE (2009). *National educational technology standards for teachers*. Washington, DC.
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat*. Universitat d'Andorra.
- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). «Elaboración de una rúbrica para evaluar la competencia digital del docente». *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 1: 30-47.
- Lázaro, J. L., Gisbert, M. y Silva, J. E. (2018). «Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano». *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63: 1-14.
- P21 (2007). *Framework for 21st century learning*. Tucson (Arizona).
- Perrenoud, P. (2004). «Utilizar las nuevas tecnologías». En: *Diez nuevas competencias para enseñar* (pp. 107-120). Ciudad de México: SEP (Secretaría de Educación Pública).
- Pino-Juste, I. (2011). «La evaluación de los aprendizajes». En: Cantón Mayo, I. y Pones-Juste, M. *Diseño y desarrollo del currículum* (247-265). Madrid: Alianza.
- Prendes, M. P., Castañeda, L. y Gutiérrez, I. (2010). «Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros». *Comunicar*, 18(35): 175-182.
- Prendes, M. P. y Gutiérrez, I. (2013). «Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas». *Revista de Educación*, 361: 196-222.
- Selwyn, N. (2013). *Education in a Digital World: Global Perspectives on Technology and Education*. Londres: Routledge.
- Unesco (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>.
- (2008). *Competency standards modules. ICT competency standards for teachers*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>.
- (2011). *Unesco ICT Competency Framework for Teachers*. París: United Nations Educational.
- (2013). *Guidelines on adaptation of the Unesco ICT competency framework for teachers*. Moscú: Unesco Institute for Information Technologies in Education (IITE).

12

La competencia digital docente: una perspectiva desde América Latina

Juan Silva

Universidad de Santiago de Chile

María Julia Morales

Universidad de la República

Ana Rivoir

Universidad de la República

Alicia Onetto

Consejo de Formación en Educación

12.1. Introducción

La integración de las tecnologías tanto en el ámbito educativo como en los demás ámbitos requiere la formación de nuevas competencias para la integración de la ciudadanía del siglo XXI. La diversidad de situaciones que se crean en la vida cotidiana y académica de los sujetos interpelan a los sistemas educativos y demandan acciones que posibiliten la integración, inclusión, apropiación de las tecnologías y, en definitiva, condicionan el ejercicio de la ciudadanía. Esto requiere desarrollar en los docentes en ejercicio la competencia digital docente (CDD) para enseñar con tecnología y habilitar a los estudiantes en formación en la competencia digital.

Subyacen a esta integración de tecnologías los procesos por los cuales los sujetos aprenden, cómo, cuándo, con quién y dónde lo hacen. Estos cuestionamientos requieren repensar no solamente el necesario acceso a la tecnología, sino también, y de forma primordial, tanto la formación inicial docente como la formación permanente de los docentes en ejercicio para poder lograr una sostenida transformación de las prácticas en el aula.

La CDD en el contexto de América Latina presenta diferentes niveles de desarrollo e institucionalidad. Su progreso está enlazado tanto con la implementación de políticas que incluyen la integración de las tecnologías en los diferentes escenarios de la sociedad como con su incesante evolución.

Este capítulo analiza el estado y desarrollo de la CDD en América Latina. Para lograr esto, en primer lugar se presenta una panorámica de la integración de TIC en los sistemas educativos, en segundo lugar, el desarrollo de las competencias TIC en los docentes en ejercicio, para finalmente abordar la CDD en la formación de los futuros docentes.

12.2. Las TIC en los sistemas educativos en América Latina

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) continúan expandiéndose hacia los distintos ámbitos de las sociedades latinoamericanas, así como diversificando y profundizando sus usos. La gestión pública, el mercado laboral, el entretenimiento y el acceso a información se ven transformados. Esto plantea serios desafíos para los sistemas educativos.

Las TIC vienen siendo incorporadas en la educación en América Latina desde hace ya más de tres décadas, con resultados diversos y fundamentalmente de difícil medición (Rivoir, 2013 y 2017a). Los países latinoamericanos tienen en sus agendas nacionales y en la regional el tema de la educación como asunto prioritario y relevante. Tanto en la gestión educativa como en el aula y los procesos de aprendizaje, los avances son muy desiguales y heterogéneos. Esto es, la situación de los distintos países varía mucho, y a menudo hay una distancia grande entre los documentos de políticas, las intencionalidades y los verdaderos alcances de la implementación misma de las acciones.

Hinostroza y Labbé (2011) señalan que las políticas de inserción de TIC en América Latina y el Caribe giran en torno a objetivos de innovación y cambios en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, mejora en la gestión, el desarrollo de competencias en alumnado y docentes, la promoción de aspectos cognitivos y la mejora en el aprendizaje y en la cobertura educativa.

Estas políticas han pasado por distintas etapas. La educación fue uno de los primeros sectores en los que estuvo planteada la incorporación de las TIC. En la década de los ochenta se implementaron experiencias puntuales y programas de incorporación de las TIC, sobre todo el uso de las computadoras para mejorar el aprendizaje. Se pone énfasis en el uso educativo de las computadoras e internet. Dichos programas están basados en su mayoría en aulas o laboratorios de informática y centrados en brindar equipamiento a los centros educativos. En la década de los noventa, las políticas apuestan por la universalidad y predominaron muchas iniciativas orientadas a los estudiantes menos favorecidos. Se buscaba que no aumentaran las desigualdades y se comienzan a abordar los temas pedagógicos, la formación docente y los contenidos. En el entorno de la década iniciada en 2010, comienzan los programas de los dispositivos portátiles (Sunkel, Trucco y Espejo, 2013)

Después de estas décadas de acción, los resultados sobre los aprendizajes son poco visibles, y esto ha sido un factor de frustración y desencanto para los gobiernos que, de forma sostenida, han implementado políticas. Sobre mediados de la década de 2010, y con la expansión del uso de las TIC fuera del aula por parte de los estudiantes, así como el propio avance tecnológico, se generó cierta reorientación en la acción de las políticas. Los estudiantes comienzan a hacer uso diario de las TIC para estudiar y estas forman parte de su vida cotidiana, así como de la de los docentes, por lo que su incorporación en la educación resulta ineludible (Pedró, 2012).

Ante la falta de relación entre los resultados educativos, medidos a partir de las pruebas estandarizadas, emergen las investigaciones que se orientan hacia las

competencias TIC para el aprendizaje. Estas trascienden los usos funcionales o habilidades digitales, implican un uso creativo y reflexivo que permita resolver problemas en un contexto digitalizado. Por supuesto, el desafío de los cambios pedagógicos sigue en pie y se incorporan los cambios en la gestión educativa como desafío en donde las TIC pueden colaborar en los cambios organizacionales necesarios en la educación (Sunkel, Trucco y Espejo, 2012).

A finales de esta segunda década del milenio, se puede sostener que la inclusión de las TIC en los sistemas educativos de los países latinoamericanos es muy heterogénea. Según la revisión de documentos de políticas, todos los gobiernos incluyen planes y acciones para la incorporación de las TIC en la educación. Sin embargo, revisando la efectiva implementación, las realidades son diversas. Así, hay países que no han logrado avanzar a la hora de efectivizar estas acciones. Otro grupo de países que han implementado acciones, proyectos y planes, algunos de ellos incluso de referencia por sus buenos resultados, no han podido sostener los esfuerzos y la falta de continuidad ha afectado fuertemente los resultados. Finalmente, algunos países han institucionalizado las políticas TIC en educación, lo que les ha proporcionado sostenibilidad, y en ellos los resultados comienzan a ser evidentes (Jara, 2015). Los países que han logrado esto han aprendido a distinguir la ilusión de la realidad en materia de TIC y educación y también han construido capacidades propias necesarias para sustentar los avances, incluyendo diversos actores como la Universidad, empresas y sociedad civil (Jara, 2015).

Con las políticas universales denominadas «1 a 1», «un niño, una computadora», aparecen nuevos desafíos que se vinculan a la ubicuidad de este acceso, a la incorporación en el hogar y a otras tantas dimensiones que ponen en evidencia el importante rol docente en estas iniciativas para que sean ventajosas para la educación. La formación docente, la conectividad en los centros educativos, la gestión de estos programas, entre otros aspectos, desafían al sistema educativo y también a la evaluación de estos (Lago, 2015; Rivoir, 2013).

Otros autores (Brandao y Vargas, 2016) destacan dimensiones en las cuales ya se están visualizando resultados en experiencias concretas. En primer lugar, el desarrollo de los alumnos, no solo a través de la adquisición de competencias académicas, sino también relacionales, emocionales y de identidad y otras reconocidas como competencias para el siglo XXI, los cuatro pilares de la educación de la Unesco o las competencias socioemocionales. Esto plantea fuertes limitaciones en las formas de evaluar los avances. Trasciende las calificaciones escolares y tampoco se tiene en cuenta la nueva conceptualización en los procedimientos normalizados para la evaluación. Las competencias y acción práctica de los docentes es otra de las dimensiones destacadas. En concreto, se refiere a la habilidad que tengan en la conducción del grupo de alumnos y para mediar la tecnología digital en el aula y demás espacios educativos. Adicionalmente, se destaca la gestión pedagógica de la escuela y la gestión propiamente dicha, la relación entre familia y escuela, la infraestructura, así como el vínculo con la red pública de instituciones vinculadas a la educación.

Lugo y Ruiz (2016) destacan que resulta fundamental más formación y análisis crítico

de los docentes sobre el potencial de las TIC, pues es lo que posibilitará enfrentarse a los cambios cotidianos que requieran las nuevas propuestas en sus centros educativos. La formación de calidad y de interés para el cuerpo docente es clave, pues determina el éxito o fracaso de las iniciativas de incorporación de TIC. No obstante, este entusiasmo debe sustentarse en una infraestructura adecuada para aprender y enseñar el acceso a internet y el respaldo necesario para atender las demandas y desafíos de estudiantes que aumentan su participación.

Como se desprende de lo anterior, y como plantea Selwyn (2016), hay que abordar la incorporación de las tecnologías digitales en la educación como algo problemático. Es decir, problematizando su uso y cuestionando que todos sus efectos sean necesariamente positivos para la enseñanza y el aprendizaje. Por ejemplo, qué significa *aprendizaje* en el actual contexto de desarrollo de tecnologías digitales, cuestionando los conceptos dominantes como «aprendizaje mejorado por la tecnología», «aprendizaje en red» o «aprendizaje conectado», entre otros.

De esta forma, se podrá conocer mejor los procesos y, por lo tanto, contar con insumos para la actuación docente y los procesos de transformación necesarios.

12.3. La competencia digital docente en América Latina

La CDD atañe a un profesional de la educación que dispone de las habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para promover aprendizajes en un contexto enriquecido por la tecnología. Para ello, deben ser capaces de utilizar la tecnología para mejorar y transformar las prácticas del aula y enriquecer su propio desarrollo profesional e identidad (Hall, Atkins y Fraser, 2014).

Las TIC se han incorporado en Latinoamérica en los centros de educación básica y secundaria, bajo políticas para dotar de infraestructura, soporte técnico y formación docente, a través de programas de países o de gobiernos locales (Hinostroza y Labbé, 2011). Estas iniciativas contemplan formación continua de docentes, en modalidad presencial o virtual, en formato taller o como cursos. En estas formaciones se incluyen temáticas que van desde la alfabetización digital hasta la integración curricular de las TIC. No existe necesariamente en estos países un marco que oriente las instancias formativas, sus contenidos, metodologías ni evaluaciones. Si bien estas formaciones han alcanzado gran cobertura, la problemática es que no hay indicadores del efecto de estas formaciones, las transferencias al aula ni la evaluación del impacto en los aprendizajes.

La inserción de las tecnologías en el sistema educativo latinoamericano, cada vez mayor en cantidad, variedad y calidad, con el propósito o promesa de tener impacto en los aprendizajes, demanda modificaciones en los modelos pedagógicos, el currículo y la docencia. En este escenario se requiere que los docentes sean competentes en el uso de las TIC para crear y moderar ambientes de aprendizajes presenciales y virtuales mediados por las tecnologías, basados en metodologías que sitúen al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje (Silva, Miranda, Gisbert, Morales y Onetto, 2016).

Para orientar respecto a las competencias que se espera en TIC por parte de los docentes, así como para entregar indicadores de cómo evaluarlas y estrategias para alcanzarlas, existen numerosas iniciativas en diversos contextos tendientes a estándares e indicadores. Se enfatiza en estos aspectos: pedagógicos, desarrollo profesional docente, éticos y seguridad, y uso de las TIC para búsqueda y manejo de información, creación y comunicación de contenidos. En el contexto latinoamericano destacan dos iniciativas: competencias y estándares TIC para la profesión docente, del Ministerio de Educación de Chile (Enlaces, 2011), y competencias TIC para el desarrollo profesional docente del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013).

12.3.1. Competencias TIC docentes

El Ministerio de Educación de Chile, a través de su centro de educación y tecnología Enlaces, después de publicar los *Estándares TIC para la formación inicial docente* (Mineduc, 2008), focalizado en FID (formación inicial docente), una iniciativa inédita en la región, publicó las *Competencias TIC en la profesión docente* (Mineduc, 2011), una actualización del documento publicado previamente en 2008, esta vez dirigido a los profesores en ejercicio. Esta actualización se relaciona fundamentalmente con cambios en el entorno social, en los estudiantes y en la educación, y sigue la dinámica de las actualizaciones que otros países e instituciones han realizado o se encuentran realizando.

La actualización se propuso mantener la base de las cinco dimensiones definidas en los estándares TIC en FID e intensificar la relación con el marco de la buena enseñanza y con otras referencias de interés, especialmente el de la Unesco (2008). Las cinco dimensiones: pedagógica; técnica; gestión; social, ética y legal; responsabilidad y desarrollo profesional, se trabajan a través de competencias, criterios y descriptores y consideran funciones de planificación y preparación de la enseñanza, la creación de ambientes propicios para la enseñanza-aprendizaje (E-A), la evaluación y reflexión sobre la propia práctica docente, necesaria para retroalimentar y enriquecer el quehacer incorporando las TIC. La tabla 1 presenta las dimensiones e indicadores.

Tabla 1. Competencias TIC docente (Mineduc-Enlaces, 2011).

Dimensión	Indicadores
Pedagógica: el propósito de esta dimensión apunta a integrar las TIC en los procesos de E-A con el fin de agregar valor al proceso mismo y apoyar el desarrollo de los estudiantes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar TIC en la planificación de ambientes y experiencias de aprendizaje de los sectores curriculares para agregar valor al aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes. 2. Integrar TIC en la implementación de ambientes y experiencias de aprendizaje de los sectores curriculares para agregar valor al aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes. 3. Incorporar sistemas de información en línea y de comunicación mediada por computadores en la implementación de experiencias de aprendizaje con los estudiantes.
Técnica: el propósito es orientar y facilitar procesos de inducción al uso de los sistemas y herramientas actuales y emergentes.	<ol style="list-style-type: none"> 4. Usar instrumentalmente recursos tecnológicos y digitales y espacios virtuales en los procesos de E-A. 5. Operar sistemas digitales de comunicación y de información, pertinentes y relevantes para el proceso de E-A.
Gestión: la noción de gestión que se utiliza en esta dimensión enfoca al desarrollo o fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los	<ol style="list-style-type: none"> 6. Usar TIC para mejorar y renovar procesos de gestión curricular.

estudiantes.

7. Usar TIC para mejorar y renovar la gestión institucional, en la relación con la comunidad y especialmente en la relación escuela-familia.

Social, ética y legal: pone el foco en que los estudiantes conozcan y se apropien de los aspectos sociales, éticos y legales relacionados con el uso e incorporación de TIC en un marco de respeto y compromiso de cuidado de sí mismos, de los demás y del medioambiente.

8. Integrar TIC para promover el desarrollo de habilidades sociales, nuevas formas de socialización y el desarrollo de ciudadanía digital.

9. Incorporar TIC conforme a prácticas que favorezcan el respeto a la diversidad, igualdad de trato, y condiciones saludables en el acceso y uso.

10. Incorporar TIC conforme a prácticas que favorezcan el cumplimiento de las normas éticas y legales.

Desarrollo profesional: se centra en las TIC y su potencialidad como herramientas para el desarrollo profesional, vía formación continua, así como en las TIC como oportunidad para mejorar el desempeño, al aportar una mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

11. Usar TIC en las actividades de formación continua y de desarrollo profesional, participando en comunidades de aprendizaje presencial o virtual y a través de otras estrategias no formales apropiadas para el desarrollo de este tipo de competencias.

12. Aplicar estrategias y procesos para la gestión de conocimiento mediado por TIC, con el fin de mejorar la práctica docente y el propio desarrollo profesional.

En el año 2014 Enlaces del Ministerio de Educación de Chile realizó una encuesta de autoevaluación de las competencias TIC docentes, a la cual respondieron 3425 personas de un universo de 4761 (un 72 %). Los docentes que contestaron a la encuesta lo hicieron de forma voluntaria; es muy probable que quienes respondieron sean aquellos que tienen mayores competencias en el uso de las TIC, lo cual sesga los resultados. El 0,47 % de los docentes demuestra un nivel inicial en su manejo y comprensión de las TIC, mientras que un 21 % presenta un nivel elemental, es decir, evidencia una integración esporádica del uso pedagógico de las tecnologías en el aula y en su propio desarrollo profesional. Un 77 % obtuvo un nivel superior de comprensión y manejo de las TIC, lo que indica un desempeño profesional adecuado en el desarrollo de competencias TIC, que se traduce en una buena integración del uso pedagógico de las tecnologías en el aula y en su propio desarrollo profesional. El nivel avanzado indica un desempeño profesional sobresaliente en el desarrollo de competencias TIC, y solo fue obtenido por ocho docentes (0,23 %). Lo anterior se traduce en un excelente manejo para promover la integración del uso pedagógico de las tecnologías en el aula y para su propio desarrollo profesional.

12.3.2. Competencias TIC para el desarrollo profesional docente

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia publicó en el año 2013 *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*, un trabajo liderado por la Oficina de Innovación Educativa del Ministerio de Educación, en el que participaron expertos y representantes de instituciones educativas, con quienes se construyeron acuerdos conceptuales y alineamientos para orientar los procesos formativos en el uso pedagógico de las TIC.

La propuesta considera que el desarrollo profesional para la innovación educativa tiene como fin preparar a los docentes para aportar calidad educativa mediante la transformación de las prácticas educativas con el apoyo de las TIC, adoptar estrategias para orientar a los estudiantes hacia el uso de las TIC a fin de generar cambios positivos

sobre su entorno, y promover la transformación de las instituciones educativas en organizaciones de aprendizaje a partir del fortalecimiento de las diferentes gestiones institucionales: académica, directiva, administrativa y comunitaria. Se apela a un uso transversal de las TIC en un amplio campo de acción asociado al quehacer educativo.

Para lograr estos fines, los programas, iniciativas y procesos de formación para el desarrollo profesional docente deben ser pertinentes, prácticos, situados, colaborativos e inspiradores. El documento considera estas competencias para el desarrollo de la innovación educativa apoyada por las TIC: tecnológica, comunicativa, pedagógica, investigativa y de gestión. Cada una de ellas considera tres niveles: explorador, integrador e innovador.

Los tres niveles de competencia muestran diferentes manifestaciones del nivel de manejo de las TIC para apoyar la docencia por parte de los docentes:

1. *Explorador*: se familiarizan poco a poco con el espectro de posibilidades, desde las básicas hasta las más avanzadas que ofrecen las TIC en educación. Empiezan a introducir las TIC en algunas de sus labores y procesos de E-A. Reflexionan sobre las opciones que las TIC les brindan para responder a sus necesidades y a las de su contexto.
2. *Integrador*: en el momento de integración los docentes saben utilizar las TIC para aprender de manera no presencial, lo cual les permite aprovechar recursos disponibles en línea, realizar cursos virtuales, aprender con tutores a distancia y participar en redes y comunidades de práctica. Integran las TIC en el diseño curricular, el PEI (proyecto educativo institucional) y la gestión institucional de manera pertinente. Entienden las implicaciones sociales de la inclusión de las TIC en los procesos educativos.
3. *Innovador*: en el momento de innovación los docentes son capaces de adaptar y combinar una diversidad de lenguajes y de herramientas tecnológicas para diseñar ambientes de aprendizaje o de gestión institucional que respondan a las necesidades particulares de su entorno. Están dispuestos a adoptar y adaptar nuevas ideas y modelos que reciben de diversidad de fuentes. Comparten las actividades que realizan con sus compañeros y discuten sus estrategias, y reciben realimentación, que utilizan para hacer ajustes pertinentes a sus prácticas educativas. Tienen criterios para argumentar la forma en que la integración de las TIC cualifica los procesos de E-A y mejora la gestión institucional.

Para estos tres niveles se consideran las siguientes competencias:

- Competencia tecnológica: capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.
- Competencia comunicativa: capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y

- con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica.
- Competencia pedagógica: capacidad para utilizar las TIC a fin de fortalecer los procesos de E-A, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo profesional.
 - Competencia de gestión: capacidad para utilizar las TIC en la planeación, organización, administración y evaluación de manera efectiva de los procesos educativos, tanto con prácticas pedagógicas como de desarrollo institucional.

12.4. La competencia digital docente en la formación inicial

En la sociedad actual, donde la hiperproducción de información, hipertextualidad e instantaneidad desempeñan un papel relevante en las interacciones docente-estudiante, estudiante-estudiante y en la manera en que se interactúa con el conocimiento y en cómo se construye, los requerimientos educativos se acrecientan.

Las conceptualizaciones de *sociedad de la información* y de *sociedad del conocimiento* ponen el foco en el acceso a la información o en el acceso al conocimiento. Esto es relevante para el sistema educativo actual, en que la información es de fácil acceso, mientras que el conocimiento es un desafío que alcanzar, pues significa apropiarse, interiorizar, comprender y utilizar la información con sentido para poder transformarla en conocimiento (Camacho 2010).

Como mencionan Burbules (2014), Reig y Vilches (2013), para que el estudiante comprenda e interprete la información y se apropie del conocimiento se requiere un acto planificado intencionalmente y estar en comunicación y colaboración con otros, lo cual pasa por ampliar las fronteras del aula y favorecer un aprendizaje ubicuo que posibilite aprender en cualquier lugar y en cualquier momento. Aprender en la era digital implica poder entender que nos movemos en la incertidumbre y que todo es dinámico, abierto a un ecosistema nuevo. Es comprender el valor de los procesos, saber filtrar la información, desarrollar capacidades de relación, creatividad, imaginación y colaboración para resolver los problemas que se presentan, relacionando para ello los diferentes contextos por los que transitan los sujetos y transformándolos en fuentes para superar la brecha de aprendizaje, a partir de una alta motivación e interés de cada uno de los sujetos implicados.

Tondeur (2010) sostiene que distintas investigaciones realizadas posicionan las instituciones de FID como verdaderos motores de cambio, en las que es preciso formar críticamente a los docentes para que puedan actuar como modelos de rol en la integración de tecnologías (citado en Vaillant, 2013).

En América Latina se han desarrollado políticas educativas que tendieron a la inserción de las TIC en los sistemas de FID en varios países de la región. Algunas de ellas enmarcadas en políticas públicas de inclusión digital ciudadana; tal el caso, por ejemplo, de la implementación del «Plan Ceibal» en Uruguay, «Conectar igualdad» en

Argentina, «Enlaces» en Chile y el programa «Computadores para educar», que se desarrolla en Colombia. Estas políticas públicas interpelan al sistema educativo en su conjunto, pues representan nuevos desafíos.

Unas de las instituciones fuertemente interpeladas han sido las de formación de futuros docentes. En este enfoque, la inclusión de tecnologías significó repensar los procesos de E-A y cómo son concebidos, los contextos en los que se usan y cuál sería el rol docente, hasta el momento desempeñado a través de las prácticas dentro del aula.

Diversos investigadores han estudiado la forma en que han sido incorporadas las TIC en FID en América Latina. Brun (2011) encontró en ese momento que las políticas de inserción de TIC en la educación brindaron infraestructura y capacitación docente, pero, al suponer que las instituciones de FID sabrían integrarlas, no se abocaron a darles apoyo y orientación; el 52 % de los países cuenta con políticas formales de TIC en FID; existe un bajo grado de integración de las TIC en la FID, y se produce muy poca investigación al respecto. Roza y Prada (2012) analizaron diferentes experiencias de inserción de TIC en Bolivia, Ecuador, Perú, Colombia y Venezuela, y hallaron diversidad en ellas, aunque tenían en común que no estaban articuladas con los documentos de la Unesco para competencias TIC en docentes.

Hepp (2012) concluye que las instituciones encargadas de la formación docente en América Latina transitan por dos momentos con relación a la inserción de las TIC. Algunas de ellas, en un momento inicial, con definiciones de política institucional al respecto, el desarrollo de capacidades docentes y el fortalecimiento de la formación con tecnologías; y otras, en un momento más avanzado, ya cuentan con un proyecto de integración de TIC, que se incorpora de forma transversal en el currículum, con la construcción de estándares para evaluar las competencias necesarias al egreso y abordando la integración de esta formación a la realidad escolar de contexto.

12.4.1. Modelos de inserción de TIC en FID en Chile y Uruguay

La FID en Chile y Uruguay es diferente. Partimos de que la formación docente en Uruguay es terciaria, no universitaria, donde una misma institución se encarga de diseñar los planes educativos, que serán iguales para todos los estudiantes del sistema público; las escasas instituciones de formación privada que atienden la FID deben supeditar sus planes a la aprobación de los organismos rectores de la educación. Además, estos planes se desarrollan teniendo en cuenta los objetivos y contenidos de un curso, y no el desarrollo de competencias, ya sea de forma transversal o directa. En Chile, por el contrario, la FID es universitaria e impartida por universidades públicas y privadas, y dado su carácter autónomo, cada una de ellas elabora sus propios planes de formación.

En Uruguay, a partir de la implementación del Plan Ceibal, se inició una etapa de debate y reflexión en torno a la inclusión social y digital que posibilitan las TIC. Así, *Ángelo et al.* (2013) menciona que la incorporación de estas tecnologías en Uruguay:

[...] se produce en contextos mediados por historias, representaciones, tradiciones, modos de hacer, por lo que poner el foco en los cruces entre educación y TIC supone poner en territorio y en tiempo las figuras a las

que han dado y dan lugar las relaciones entre tecnología y educación.

Asimismo, se comenzó a estudiar el fenómeno y se constató un fuerte incremento de infraestructura. Sin embargo, resta aún trabajar la incorporación de las TIC pensando en su apropiación, trascendiendo el mero uso (Rivoir, 2017b).

En particular, las propuestas de integración de TIC desarrolladas en FID para las carreras de Profesorado y de Magisterio tienen escasa carga horaria y están diferenciadas según la orientación de la carrera. Estas se ubican, para profesorado, en el tercer año de la carrera en la asignatura de Informática, con una carga horaria de 2 horas semanales. Para la orientación de Magisterio, en segundo y tercer año en las asignaturas de Informática y de Educación e Integración de Tecnologías, con una carga horaria de 3 y 2 horas semanales, respectivamente.

En Chile la formación de TIC en FID depende en gran medida de las diferentes universidades encargadas de la formación docente, por lo que hay una diversidad de currículums, en los que se plantean los objetivos, contenidos y acciones que se han de desarrollar con el propósito de impulsar la CD en los futuros docentes. Un estudio de 19 programas de asignaturas relacionadas con las TIC, de la carrera de Pedagogía de diferentes universidades chilenas, concluye que se cuenta con distintas asignaturas de TIC, distribuidas en diferentes semestres de las carreras y centradas principalmente en alfabetización digital; se forma para usar TIC, no para aprender y enseñar con TIC (Rodríguez y Silva, 2006).

En este escenario se sistematizó un modelo implementado desde 2012 en la carrera de Educación General Básica de la Universidad de Santiago de Chile, y posteriormente ampliado a otras carreras, para abordar la CDD en la FID, basado en dos asignaturas que responden a dos aspectos específicos: CD para aprender con TIC y CD para enseñar con TIC. El modelo, además, considera un uso transversal de las TIC en las otras asignaturas de la malla curricular. En la primera asignatura aborda las tecnologías desde su uso instrumental para favorecer el proceso de aprendizaje en su rol de estudiante de Educación Superior, que utilizará las TIC de manera transversal en las distintas asignaturas. La segunda asignatura está vinculada a un uso pedagógico y busca incorporar las tecnologías a la labor docente. Ambas asignaturas son complementarias y armónicas en la medida en que los momentos en que sean impartidas sean oportunos para el estudiante.

Este modelo responde a la necesidad de poder organizar una malla curricular para la FID en donde se encuentren presentes las competencias digitales en el proceso formativo, alineadas con los estándares TIC para la FID desarrollados en Chile (Mineduc-Enlaces, 2008) y otras orientaciones con relación a la CDD más recientes y pertinentes para el contexto local. Las asignaturas propuestas, más un uso transversal de ellas en el currículo, permitiría contar con un marco mínimo que dé cuenta de un uso progresivo y diferenciado de las TIC en la FID.

12.4.2. Cómo medir el nivel de competencia digital en FID: caso de

Chile y Uruguay

En el marco de la investigación *Estudio comparado de la competencia digital docente en formación inicial en el contexto uruguayo y chileno* se construyó una matriz de indicadores del nivel de CDD a fin de, a partir de ahí, desarrollar un instrumento de recogida de datos que sirviera para evaluar sistemáticamente el nivel de los estudiantes a punto de egresar de las instituciones de FID que trascendiera la autopercepción y sirviera como insumo para alimentar las políticas educativas de dichas instituciones.

Para la construcción de la matriz de indicadores, en una primera etapa se realizó una revisión de estándares y documentos a escala regional e internacional. Esta revisión sirvió para elaborar un primer grupo de indicadores (14) validados por expertos, agrupados en cuatro dimensiones (Morales *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2016): *a*) Didáctica, curricular y metodológica; *b*) Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales; *c*) Aspectos éticos, legales y seguridad, y *d*) Desarrollo personal y profesional.

En la aplicación del instrumento en Chile y Uruguay participaron 568 estudiantes de FID, y el nivel de logro apenas superó la mitad de lo requerido con relación al de CD esperable: para Chile fue del 56,28 % y para Uruguay del 54,89 %. En relación con las dimensiones abordadas en el estudio, por un lado, la dimensión con menor logro es diferente para los dos países, pues para Chile fue la de desarrollo personal y profesional, con un 50,79 %, mientras que para Uruguay fue la de planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales, con un 46 % de logro. Por otro lado, sin embargo, en ambos países se encuentra que la dimensión de los aspectos éticos, legales y de seguridad alcanza el mayor nivel de logro: para Chile el 59,35 % y para Uruguay, el 59,57 %.

12.5. Conclusiones

En general, las tecnologías digitales se han ido integrando progresivamente a las dinámicas económicas, políticas, culturales y sociales de las sociedades latinoamericanas. Forman parte de la vida cotidiana de jóvenes y adultos, y la educación no puede estar ajena a su incorporación (Hinojosa y Labbé, 2011; Sunkel, Trucco y Espejo, 2013; Pedró, 2012). Todos los países latinoamericanos tienen o han tenido iniciativas al respecto, con diferentes grados de éxito en su incorporación, sustentabilidad de las acciones y resultados de difícil evaluación (Rivoir, 2013 y 2017a; Lago, 2015; Jara, 2015). Los docentes son actores clave de estas transformaciones para que críticamente sean incorporadas las tecnologías digitales en los procesos de E-A (Silva *et al.*, 2016).

El gran desafío que se presenta en este punto es realizar diagnósticos de las CDD en los diferentes países y, a partir de los resultados, generar programas de acceso a tecnología, formación a los docentes para el uso de las TIC y acompañamiento a la

implementación de las innovaciones. Es decir, orientar la política a la luz de la evidencia y no de las iniciativas particulares (OCDE, 2009).

Es necesario que en Latinoamérica se evolucione hacia una etapa avanzada en la inserción de TIC en FID, donde se logren incorporar en el currículo de forma transversal las CDD necesarias en la sociedad actual, contextualizadas en el ámbito escolar de pertenencia bajo un proyecto integral, institucional.

Para lograr el desarrollo de las CDD en los docentes en ejercicio y comenzar su desarrollo en la formación inicial, es necesario generar capacidades de liderazgo en los equipos directivos para que promuevan la gestión de instituciones que sean verdaderamente inclusivas de tecnologías, promotoras de las competencias digitales ciudadanas y CDD desde una perspectiva de derechos humanos.

12.6. Bibliografía

- Ángelo, R., Báez, M., Bañuls, G., Behrendt, A., García, J., Lugo, M. y Tiramonti, G. (2013). *Aportes para (re)pensar el vínculo entre Educación y TIC en la región*. Uruguay: FLACSO.
- Brandao, D. y Vargas, A. (2016). «Evaluación del uso de tecnologías digitales en la educación pública». En: *Experiencias evaluativas de tecnologías digitales en la educación* (pp. 9-17). Sao Paulo: Fundación Telefónica.
- Brun, M. (2011). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación inicial docente de América Latina*. Santiago: CEPAL.
- Burbules, N. (2014). «Los significados de aprendizaje ubicuo». *Education Policy Analysis*. Arizona (EE. UU.): Arizona State University.
- Camacho, K. (2010). *Internet: ¿una herramienta para el cambio social? Elementos para una discusión necesaria*. Recuperado de: http://www.sulabatsu.com/wp-content/uploads/2010-internet_herramienta_cambio_social.pdf. Consultado en marzo de 2017.
- Hall, R., Atkins, L. y Fraser, J. (2014). «Defining a self-evaluation digital literacy framework for secondary educators: the digilit leicester project». *Research in Learning Technology*, 22.
- Hepp, P. (2012). *Caracterización de buenas prácticas en formación inicial docente en TIC*. Buenos Aires: Red Latinoamericana de portales educativos. Recuperado de: <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/318.pdf>.
- Hinostroza, J. E. y Labbé, C. (2011). *Políticas y prácticas de informática educativas en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Jara, I. (2015). *Cuaderno SITEA: Infraestructura digital para la educación: avances y desafíos para Latinoamérica*. Buenos Aires: Unesco/OEI.
- Lago, S. (coord.) (2015). *De tecnologías digitales, educación formal y políticas públicas. Aportes al debate*. Buenos Aires: Teseo.
- Lugo, M. T. y V. Ruiz (2016). «Reflexiones en torno a los escenarios educativos de integración TIC». En: *Experiencias evaluativas de tecnologías digitales en la educación* (pp. 87-96). Sao Paulo: Fundación Telefónica.
- Mineduc-Enlaces (2008). *Estándares TIC para la formación inicial docente: Una propuesta en el contexto chileno*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- (2011). *Actualización de Competencias y Estándares TIC en la profesión docente*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- Ministerio de Educación Nacional (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*. Bogotá: Ministerio de Educación Colombia.
- Morales, M., Silva, J., Gisbert, M., Lázaro, J., Onetto, A., Rivoir, A. y Miranda, P. (2018). «Estudio comparado de la competencia digital docente en formación en Chile y Uruguay». En: *EDUcación y TECnología: Propuestas desde la investigación y la innovación educativa (Libro de resúmenes de comunicaciones Edutec 2017)* (pp. 139-141). Santiago: Universidad de Santiago de Chile.
- OCDE (2009). *ICT and initial teacher training*. París: Centre for Educational Research and Innovation.

- Recuperado de: <http://www.oecd.org/document/25/0,3343,en_2649_35845581_42236185_1_1_1_1,00.html>.
- Pedró, F. (2012). «Prólogo». En: *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una Educación Inclusiva en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Reig, D. y Vilches, L. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. Madrid: Fundación Telefónica.
- Rivoir, A. (2013). *Plan Ceibal e inclusión social. Perspectivas interdisciplinarias*. Montevideo: UDELAR/Plan Ceibal.
- (2017a). «Reflexiones teóricas y metodológicas a partir de la investigación social sobre inclusión y desigualdad digital». En: *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías* (pp. 53-60). Buenos Aires: Ediciones del Gato Gris.
- (coord.) (2017b). *Tecnologías digitales en sociedad. Análisis empíricos y reflexiones teóricas*. Montevideo: Ediciones Universitarias, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República.
- Rodríguez, J. y Silva, J. (2006). «Incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la formación inicial docente el caso chileno», *Innovación Educativa*, 6(32): 19-35.
- Rozo, A. y Prada, M. (2012). «Panorama de la formación inicial docente y TIC en la región Andina». *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62):191-204.
- Selwyn, N. (2016). «Prólogo». En: *La innovación pendiente. Reflexiones (y provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento* (pp. 7-13). Montevideo: Debate.
- Silva, J., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, M. y Onetto, A. (2016). «Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto chileno-uruguayo». *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3): 55-67.
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2013). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. Santiago: CEPAL.
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2012). *Introducción. Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una Educación Inclusiva en América Latina*. Santiago: CEPAL.
- Vaillant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Buenos Aires: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Unesco (2008). *Competency standards modules. ICT competency standards for teachers*. Recuperado de: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>>.

13

La competencia digital de los estudiantes universitarios en Latinoamérica

Patricia Henríquez

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Kathya Orostiga

Universidad Viña del Mar-Chile

13.1. Introducción

La noción aceptada de que existe una relación directa entre el acceso a las tecnologías de información y comunicación (en adelante, TIC) y el desarrollo de las naciones (Balboni, Rovira y Vergara, 2011; ITU, 2017; Salzman y Albarrán, 2011; WSIS, 2003) ha potenciado la discusión latinoamericana sobre el acceso a las tecnologías digitales y la brecha digital. La inversión pública de los estados también refleja esta preocupación. En cambio, en América Latina hay un escaso seguimiento y evaluación de los programas de inserción tecnológica que usen indicadores comparables (Grazzi y Vergara, 2011; Henríquez, Gisbert y Fernández, 2018; Salzman, R. y Albarrán, 2011). Es el caso de la competencia digital (CD) de los estudiantes latinoamericanos, escasamente evaluada hasta la fecha. Este trabajo revisa, en una primera parte, diversos estudios acerca de las condiciones de acceso y uso de las TIC en Latinoamérica, presenta las cifras más actuales y analiza las perspectivas. La segunda parte presenta un estado de la situación sobre la investigación en CD de los estudiantes latinoamericanos.

13.2. Acceso y usos de las tecnologías digitales en Latinoamérica

El aprovechamiento que un país o comunidad haga del potencial de desarrollo atribuido al ecosistema TIC depende de cuatro factores complementarios, de acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés) (2017a: 105):

a) la disponibilidad de infraestructuras físicas apropiadas, incluidas redes, instalaciones de procesamiento y almacenamiento de datos, y dispositivos; *b)* servicios básicos tales como conectividad, servicios computacionales y canales de transporte de información; *c)* conocimientos y habilidades del usuario, y *d)* un entorno de políticas orientadas a promover la experimentación necesaria para desarrollar soluciones sostenibles y escalables.¹

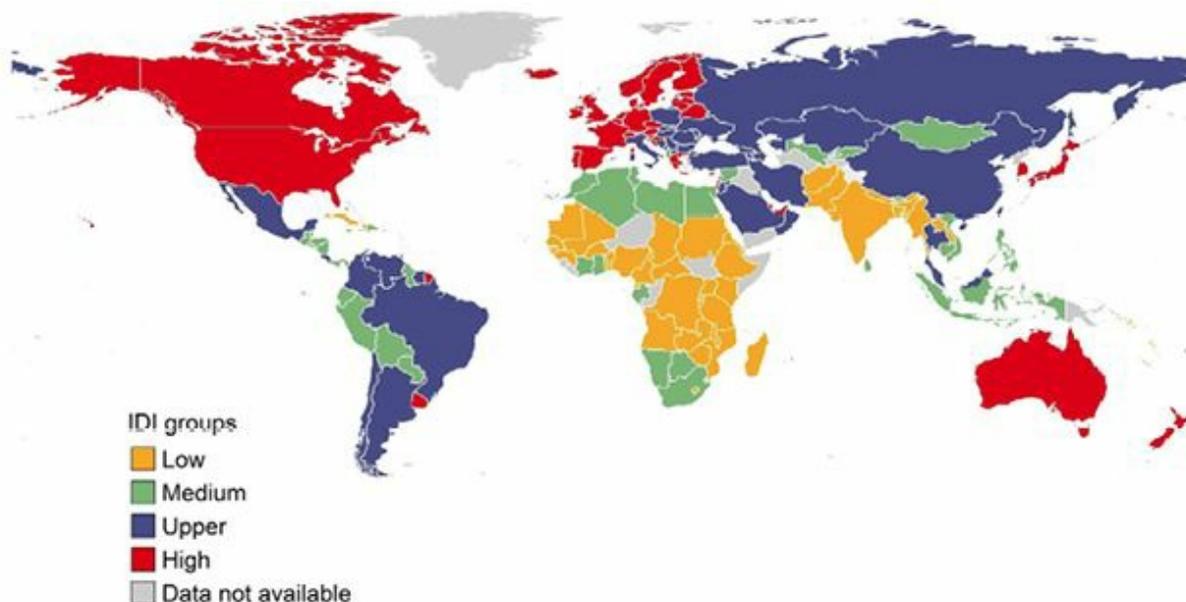
El análisis de las condiciones de acceso y uso de las TIC, el cual corresponde a las

letras *a)* y *b)* que apunta la ITU, se realiza sobre la base de indicadores estándares. Con el término *indicadores de tecnologías de información y comunicación* se alude a una serie de medidas o marcadores que se adoptan como indicio del grado de penetración de las tecnologías digitales en los países. Diversos organismos mundiales, y otros regionales, trabajan en la formulación de esos indicadores y en la recogida de información de cada país. La ITU (2017a) formula 11 indicadores TIC,² y además de esos indicadores parciales ha definido y desarrollado el IDI (índice de desarrollo de las TIC), un índice global compuesto que combina los 11 indicadores TIC en una medida de referencia. El IDI se subdivide en tres subíndices: acceso, uso y habilidades. Los resultados del IDI se publican cada año desde 2009 y sirven para comparar los progresos en las TIC entre países.

Como organismo especializado de las Naciones Unidas para las TIC, la ITU es la fuente oficial de estadísticas mundiales en esta área. Este organismo produce reportes anuales que denomina *Measuring the Information Society Report* (en adelante, MIS), en los que presenta datos sobre acceso y uso de las TIC en todo el mundo; por tanto, estos informes son una fuente de datos oficiales para estudiar las condiciones de acceso y uso TIC en Latinoamérica. También la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, ofrece un servicio de estadísticas llamado CEPALSTATS. Incluye indicadores demográficos y sociales, económicos y ambientales, y en temas transversales pueden obtenerse estadísticas sobre acceso y uso de las TIC. *Internet World Stats* suministra información respecto al acceso a internet desde América Latina. El consorcio W3C hace seguimiento acerca de las estadísticas de la WWW.

Para analizar el acceso TIC en América Latina, comencemos revisando algunos indicadores en el reporte MIS (ITU, 2017). Si observamos con detenimiento la figura 1, acerca de la comparativa por países y regiones respecto del valor IDI, se aprecia que en América latina, de un total de 21 países, solo dos estarían señalados como zonas de IDI alto, mientras que ocho pertenecen al área IDI superior y la mayor parte de los países (11) pertenecen al área media de IDI (con valores próximos al promedio mundial).

Figura 1. Índice de Desarrollo de las TIC.



Fuente: ITU (2017a: 56).

Pero ¿qué significa estar en zona alta, superior o media en términos del valor IDI del país? Una primera cuestión es que las inversiones TIC de la región de Latinoamérica parece que han garantizado como mínimo unas coberturas de acceso promedio y, por tanto, una distancia respecto a regiones con IDI bajo, como sería África. Si se escoge un país por cada segmento y se analizan sus cifras respecto al resto del mundo, podemos hacer algunas inferencias.

Tomemos, por ejemplo, estos tres países: Uruguay, con un IDI alto; Colombia, con un IDI superior, y Ecuador, con un IDI promedio (tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1. Indicadores IDI Uruguay.

Indicadores claves de Uruguay (2016)		América	Mundo
Teléfono fijo por cada 100 habitantes	32,4	24,4	13,6
Teléfono móvil por cada 100 habitantes	148,7	114,2	101,5
Banda ancha fija por cada 100 habitantes	26,8	19,1	12,4
Banda ancha móvil por cada 100 habitantes	102	82,7	52,2
Cobertura 3G (% de población)	95	93,6	85
Cobertura LTE/WiMAX (% de población)	88	77,4	66,5
Precios teléfono móvil (% GNI pc)	1,3	3,6	5,2
Precios teléfono fijo (% GNI pc)	0,8	6,4	13,9
Precio banda ancha fija 500 MB (% GNI pc)	0,3	2,5	3,7
Precio banda ancha móvil 1GB	0,6	5,7	6,8
Porcentaje de jefes de hogar con computador	69,5	64,9	46,6
Porcentaje de jefes de hogar con acceso a internet	61,8	63,3	51,5

Porcentaje de individuos usando internet	66,4	64	45,9
Ancho de banda de internet por usuarios de internet	96,7	91	74,5

Fuente: ITU (2017b: 204).

Tabla 2. Indicadores IDI Colombia.

Indicadores claves de Colombia (2016)	América		Mundo
Teléfono fijo por cada 100 habitantes	14,2	24,4	13,6
Teléfono móvil por cada 100 habitantes	117,1	114,2	101,5
Banda ancha fija por cada 100 habitantes	11,8	19,1	12,4
Banda ancha móvil por cada 100 habitantes	45,5	82,7	52,2
Cobertura 3G (% de población)	100	93,6	85
Cobertura LTE/WiMAX (% de población)	92	77,4	66,5
Precios teléfono móvil (% GNI pc)	2,1	3,6	5,2
Precios teléfono fijo (% GNI pc)	3,2	6,4	13,9
Precio banda ancha fija 500 MB (% GNI pc)	2,4	2,5	3,7
Precio banda ancha móvil 1GB	2	5,7	6,8
Porcentaje de jefes de hogar con computador	45,2	64,9	46,6
Porcentaje de jefes de hogar con acceso a internet	45,8	63,3	51,5
Porcentaje de individuos usando Internet	58,1	64	45,9
Ancho de banda de internet por usuarios de internet	150,9	91	74,5

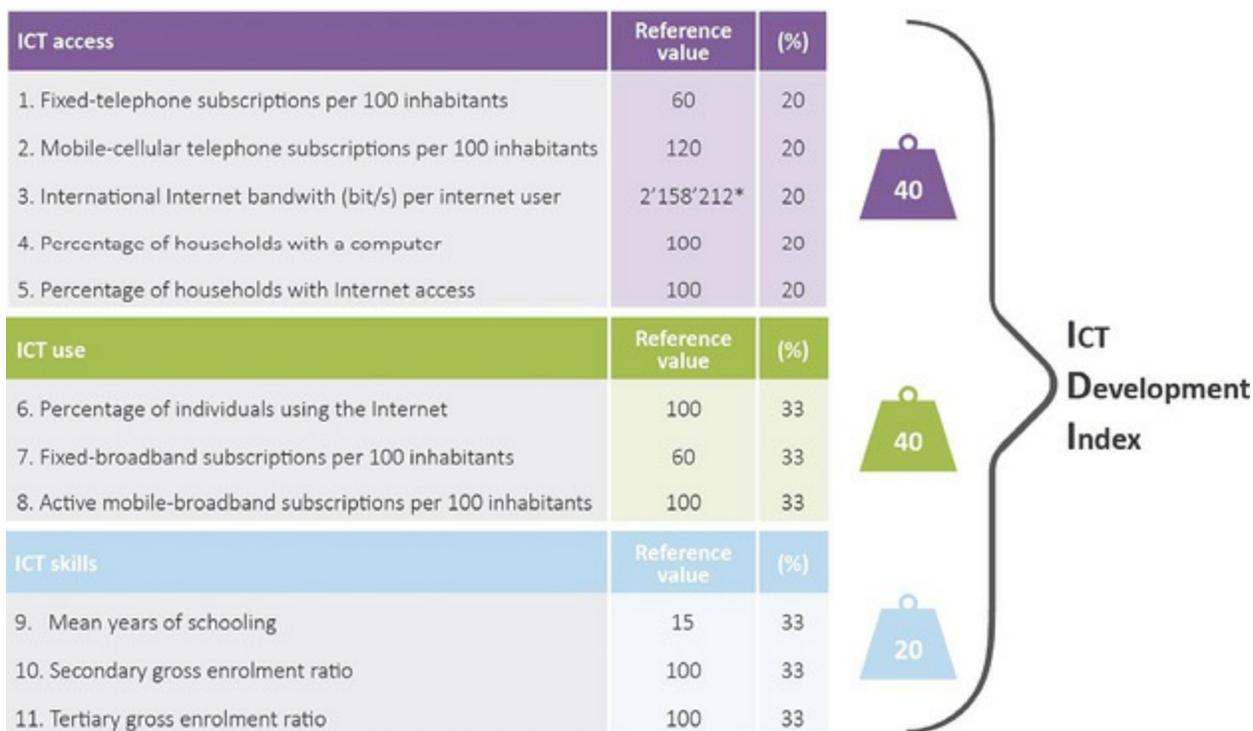
Fuente: ITU (2017b: 42).

Tabla 3. Indicadores IDI Ecuador.

Indicadores claves de Ecuador (2016)	América		Mundo
Teléfono fijo por cada 100 habitantes	14,9	24,4	13,6
Teléfono móvil por cada 100 habitantes	84,3	114,2	101,5
Banda ancha fija por cada 100 habitantes	9,7	19,1	12,4
Banda ancha móvil por cada 100 habitantes	46,7	82,7	52,2
Cobertura 3G (% de población)	87,8	93,6	85
Cobertura LTE/WiMAX (% de población)	51	77,4	66,5
Precios teléfono móvil (% GNI pc)	3,5	3,6	5,2
Precios teléfono fijo (% GNI pc)	4,1	6,4	13,9
Precio banda ancha fija 500 MB (% GNI pc)	4	2,5	3,7
Precio banda ancha móvil 1GB	2	5,7	6,8
Porcentaje de jefes de hogar con computador	42,3	64,9	46,6
Porcentaje de jefes de hogar con acceso a internet	36	63,3	51,5
Porcentaje de individuos usando internet	54,1	64	45,9

Fuente: ITU (2017b: 56).

Figura 2. Indicadores, valores de referencias y pesos de los subíndices e indicadores IDI.



Fuente: ITU (2018).

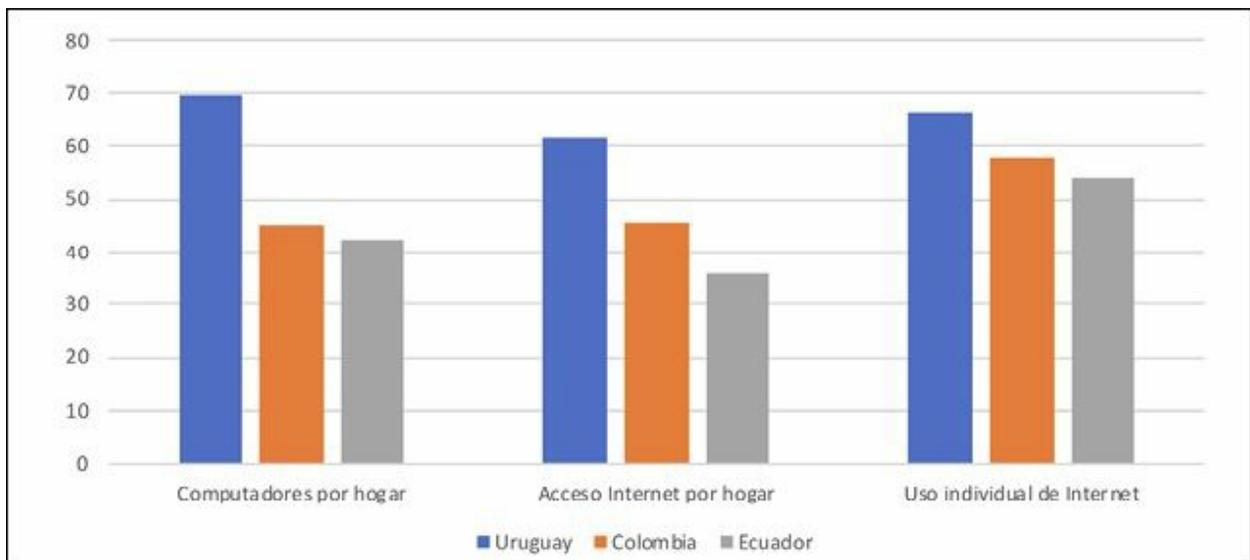
Si analizamos los criterios de la llamada «primera brecha» (Gurstein, 2003; Van Deursen y Van Dijk, 2014; Van Dijk, 2006), hay brecha en el acceso, de acuerdo con el gráfico 1, dentro del mismo continente. Observamos un amplio margen entre Uruguay (IDI alto), por una parte, y Colombia y Ecuador (IDI superior y medio, respectivamente) en cuanto al acceso a computadores e internet desde el hogar. Es decir, las diferencias de acceso crecen entre los niveles IDI superior y medio respecto al nivel alto. Sin embargo, para el indicador de acceso individual a internet la diferencia disminuye, seguramente por el hecho de que la conectividad móvil en América Latina es un mercado en constante crecimiento que ha alcanzado promedios incluso superiores a los del resto del mundo (101,5 suscriptores por 100 habitantes) y donde se supone menor brecha (Pérez y Hilbert, 2009).

Si se comparan las cifras de los tres países de América Latina frente a las cifras promedio mundiales, entonces se aprecia otra brecha. Los países de IDI superior y medio (Colombia y Ecuador) están por debajo de las medias mundiales de acceso a computadores e internet en el hogar. De hecho, mientras que el promedio mundial es de 51,5 y 46,6 %, respectivamente, en Colombia es de 45,2 y 45,8 %, y en Ecuador es de 42,3 y 36 % (ITU, 2017b).

Las cifras mostradas respecto al acceso confirman las conclusiones de un estudio del Observatorio Latinoamericano para la Sociedad de la Información (OSILAC):

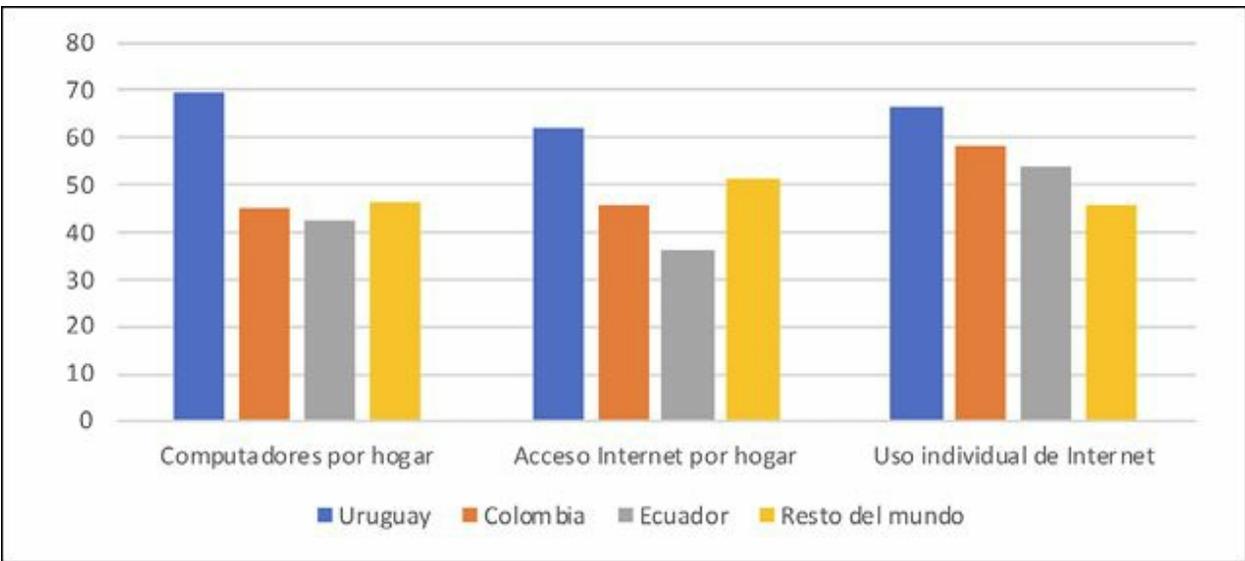
- La conectividad de Latinoamérica sigue siendo baja respecto a los países desarrollados.
- Las tecnologías digitales repiten las desigualdades y la brecha; el análisis descriptivo muestra que la mayor penetración de TIC se concentra en grupos específicos en cuanto a ingresos y educación de las áreas urbanas (Grazzi y Vergara, 2011).

Gráfico 1. Comparativa de indicadores entre tres países (IDI alto, superior y promedio en América Latina).



Fuente: ITU (2017b).

Gráfico 2. Comparativa de indicadores entre países en América Latina y el promedio global.



Fuente: ITU (2017b).

La segunda brecha tiene que ver con los usos y la calidad del acceso (Van Deursen y Van Dijk, 2014). Indicadores como el acceso a banda ancha, la velocidad de descargas y subida de datos o la latencia de la red pueden aportar pistas. El ancho de banda internacional de internet tiene un promedio global de 74,3 Kbits/s; para Uruguay es de 96,7 y en Ecuador de 43,7Kbits/s (ITU, 2017b).

La velocidad promedio de descargas para la región en 2016 en la red fija fue de 9,3 Mbps, y la tasa de subida fue de 3,3 Mbps. Esa tasa está por encima de la región de Europa del Este y África, pero muy por debajo del resto de las regiones, como se aprecia en la tabla 4.

Tabla 4. Velocidad promedio de subida y bajada de datos en internet de Latinoamérica.

Región	Latencia Media Fija			Latencia Media Móvil		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Medio Oriente y África	87	77	62	328	156	118
Asia y Pacífico	40	35	26	182	82	65
Europa Central y Oriental	47	33	30	150	76	75
Europa Occidental	46	44	38	114	70	46
Norteamérica	49	42	38	100	90	85
Latinoamérica	69	64	54	218	118	100

Fuente: ITU (2017a: 109).

Respecto a la latencia de la red expresada en milisegundos, para 2016 la región tenía una latencia en su red fija de 54 milisegundos, y en su red móvil de 100 (ITU, 2017a). De nuevo hay diferencias entre esta región y otra como Europa Central, con retardos de

30 y 75 milisegundos, respectivamente. Lo que es interesante es quizás la comparativa que ofrece ITU de la región latinoamericana en tres años. En el trienio se aprecia una progresión ascendente en la calidad del acceso a internet: la latencia de la red móvil, que en 2014 era de 218 milisegundos, pasó a ser de 118 en 2015 y a 100 en 2016.

Con relación a los usos de las TIC en la región, conviene puntualizar, con Grazzi (2011), que los países con mayor penetración de internet y donde las conexiones de calidad están disponibles reportan usos más avanzados como la banca en línea. Respecto a los usos de internet en América Latina, las estadísticas de CEPAL aportan datos interesantes. El gráfico 3 refleja el predominio de la función comunicativa de las TIC en los tres países cuyos indicadores venimos analizando.

En segundo lugar, aparece el uso educativo, lo cual confirma los hallazgos de Grazzi y Vergara (2011) «respecto a que el computador e internet son frecuentemente usados para propósitos educativos» (p. 32). De hecho, Grazzi (2011: 55) explica algunas razones por las que la condición de «estudiante» es un factor significativo que determina el uso de internet:

[...] la posibilidad de estar conectado a internet en las escuelas, la necesidad de que los estudiantes utilicen la herramienta de internet para cumplir con la tarea, incrementar el uso de internet como canal de comunicación con compañeros de escuela, entre otros.³

Sin embargo, cuando el uso es educativo estamos frente a prácticas muy disimiles. Contrasta la liviandad cognitiva de la rutina «cortar y pegar» información de internet para «hacer las tareas» reportada por distintas investigaciones (Barraycoa y Lasaga, 2010; Garmendia, 2007; Henríquez, Henríquez, Arellano y Bello, 2013; Henríquez, Gisbert y Fernández, 2018; Urresti, 2008) con los nuevos modos de producir y distribuir información o con actividades lúdicas que requieren altas dosis de esfuerzo cognitivo, como el seguimiento de series televisivas con muchas tramas paralelas y personajes (Piscitelli, 2009). Un elemento que destacan distintos autores sobre estas diferencias en los usos de las TIC tiene que ver con la variable «capital cultural» (Bourdieu, 1986; Morduchowicz, 2008). Estas estadísticas parciales de CEPAL avalan los hallazgos de múltiples investigadores (Henríquez *et al.*, 2013; Urresti, 2008) acerca del predominio del uso lúdico de las TIC en América Latina.

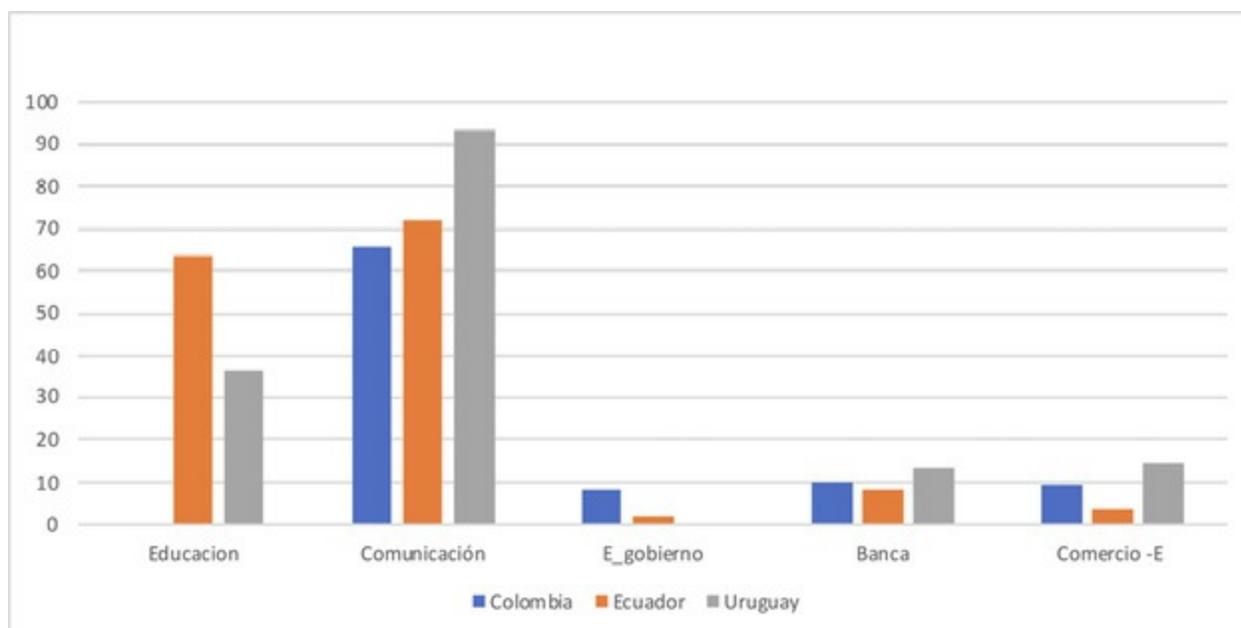
En cuanto a los usos, el estudio de Grazzi (2011: 63) buscó la correlación entre los usos de internet y variables clásicas como nivel de ingresos, educación o género, y encontró lo siguiente:

El nivel individual de educación influye positivamente en la probabilidad de usar las aplicaciones más sofisticadas como banca, comercio electrónico y gobierno. Esto confirma el hecho de que algunas habilidades tecnológicas son necesarias para explotar completamente el potencial de internet.

En cuanto a la correlación entre los usos de las TIC y el género, el estudio citado (Grazzi, 2011: 63) halló que:

[...] siendo mujer, hay un efecto positivo sobre la probabilidad de usar internet para entrenamiento y formación, mientras que hay un efecto negativo sobre actividades de entretenimiento, banca y comercio.

Gráfico 3. Uso de las TIC en América Latina.



Fuente: ITU (2017a).

Otro aspecto interesante que debe observarse es que algunos estudios han encontrado que las mejoras en las condiciones de acceso a las TIC no provocan necesariamente mejoras en las habilidades TIC de los estudiantes latinoamericanos. Así, Méndez, Muñoz y Ortega (2015) buscaron la correlación entre los puntajes obtenidos por estudiantes chilenos en las habilidades matemáticas de la prueba oficial SIMTE TIC, a través de su participaron en el programa de banda ancha en las escuelas, y no hallaron diferencias significativas entre este grupo y el grupo control que no había participado del programa de banda ancha. En cambio,

...a medida que aumenta el nivel socioeconómico del hogar se observa un incremento significativo en el puntaje de la prueba. Es interesante que el nivel educacional del padre tiende a ser positivo y significativo, no así el de la madre, lo que contrasta fuertemente con los resultados observados en la literatura en pruebas de lenguaje y matemáticas, donde la educación de la madre tiende a tener un impacto mayor y significativo sobre el rendimiento de los estudiantes (Méndez *et al.*, 2015: 55).

De los resultados mostrados en las líneas anteriores se desprenden algunas reflexiones. En cuanto al uso de las TIC, se mantienen las brechas tradicionales que ya se observaron en el acceso, es decir, brechas clásicas debidas al nivel de ingresos, el nivel educativo, la edad y el lugar de residencia (rural o ciudad). De especial atención es la relación entre las habilidades tecnológicas de la persona y el tipo de uso que realiza: cuanto mayor es la habilidad, mayor es la probabilidad de usar aplicaciones sofisticadas.

En este marco, la ITU (2017a) ya establece un tercer indicador del aprovechamiento de las TIC en los países, y es el relativo al nivel formativo de las personas. El siguiente apartado explorará la cuestión de la CD de estudiantes universitarios en Latinoamérica.

13.3. La competencia digital de estudiantes latinoamericanos

13.3.1. Introducción

El sistema escolar en Latinoamérica tiene en común la brecha entre medio rural y ciudad y entre niveles socioeconómicos que aún existe en los países, que impide una mejoría sustancial de la calidad educativa.

Los apartados anteriores mostraron, mediante cifras recientes informadas por la ITU (2017), la persistencia de brechas en cuanto al acceso y usos de las TIC dentro de países de América Latina y entre este continente y el mundo desarrollado. La Unesco (2013), en el informe *Educación en América Latina y el Caribe*, señala que «en Latinoamérica existe una importante brecha digital tanto en el acceso como en el tipo de uso que se les da por parte de los estudiantes» (Unesco, 2013: 126).

Autores como Méndez *et al.* (2015) probaron que no siempre las condiciones de acceso y uso son suficientes para el aprovechamiento del potencial de las TIC: la CD y las políticas públicas son factores determinantes. Si la realidad es así de compleja en el contexto escolar en cuanto a acceso y uso, el desafío en Educación Superior es mucho mayor en América Latina, porque las CD que no se desarrollan en el periodo inicial o secundario se deben fortalecer en la Universidad. A continuación, se expondrá la temática de la CD de los estudiantes universitarios y sus alcances a nivel latinoamericano.

13.3.2. Las universidades latinoamericanas y la competencia digital de estudiantes

En el contexto latinoamericano de instituciones de Educación Superior, el desarrollo de la CD se ha centralizado en la formación del profesorado o en el fomento de la competencia digital docente. Sobre esto, Bolívar (2008: 13-25) plantea:

Dentro de la Educación Superior las competencias se convierten en los logros del aprendizaje, en lugar de la adquisición de conocimientos, lo que afecta a los objetivos, al papel del profesorado, a las actividades de enseñanza y a la propia evaluación.

Esto implica que la CD también se debe al marco de competencias de Educación Superior, por lo que los factores de enseñanza y aprendizaje (E-A) son más predominantes que la CD que manifieste el estudiantado universitario.

Sin embargo, en la sociedad de la información en la que estamos inmersos es relevante considerar las capacidades de los estudiantes para enfrentarse al mundo digital

que actualmente es necesario vislumbrar como parte de la formación profesional para el contexto laboral. Frente a esto, se presentan investigaciones que manifiestan la preocupación de los gobiernos e instituciones por intentar unificar criterios en torno al sentido y significado que deberían tener las TIC en la Educación Superior, así como a la definición de las CD necesarias para que una persona pueda desenvolverse eficazmente en la sociedad contemporánea (Abad, 2005; Área, 2010; Cabero y Llorente, 2005 y 2008). Por lo tanto, no es una variable que solo compete a las universidades; también al Estado y a la empresa privada, que requerirá profesionales competentes para trabajar en el mercado laboral.

Los estudios sobre la CD de los estudiantes universitarios en Latinoamérica son escasos (Henríquez, Gisbert y Fernández, 2018), porque las instituciones se focalizan en aspectos técnicos y materiales sobre la actualización digital, no en reconocer los niveles de competencias que demuestran los alumnos. Este sesgo que existe sobre que los estudiantes del siglo XXI si nacen en una sociedad inserta en el mundo digital están más capacitados, claramente, no es verosímil, porque no significa que estén desarrolladas todas sus habilidades para afrontar los procesos de E-A en la sociedad del conocimiento. Por lo tanto, este tema se transforma en un desafío por indagar e investigar.

Formación de profesionales competentes digitalmente en Latinoamérica

Para formar profesionales competentes en el contexto digital, las universidades deben actualizar los modelos de gestión institucional para incorporar en los procesos académicos y administrativos el desarrollo de las TIC. No obstante, en Latinoamérica los estudios son variados sobre esta temática, y no se centran en la CD de los estudiantes, sino en los elementos de gestión mencionados.

Tal es el caso del estudio «Universitic Latam 2014», que describe la gestión de las TIC en 41 universidades latinoamericanas de 11 países: Chile, Bolivia, Colombia, Cuba, Ecuador, Honduras, México, Perú, Paraguay, República Dominicana y Venezuela (Fernández y Llorens, 2014). Se destaca en las conclusiones del informe final que este estudio puede ser el inicio del:

[...] desarrollo de políticas globales universitarias públicas en términos de asignación de recursos, desarrollo de indicadores, incentivación de actuaciones, o diseño de un conjunto de mejores prácticas que faciliten el aprendizaje y la mejora continua (Fernández y Llorens, 2014: 104).

A través de esta investigación se evidencia la importancia que tienen para las universidades los temas de gestión institucional vinculadas con las TIC, antes que el desarrollo de la CD de los estudiantes. En consecuencia, las instituciones de Educación Superior están dispuestas al cambio en el contexto digital, sin tener conocimiento de las características que presenta el estudiante nativo digital para afrontar esta actualización del modelo de gestión institucional, en vez de profundizar y reconocer las capacidades con las que los estudiantes afrontan el modelo virtual en la Universidad.

Los estudiantes de Educación Superior son usuarios entendidos en TIC con un nuevo perfil que implica un cambio en el modelo educativo de las universidades. Esta

actualización se vincula con la gestión de la información y con las competencias que permitan al estudiante universitario su desenvolvimiento eficaz en la sociedad del conocimiento, para el aprovechamiento de las oportunidades que esta le presenta.

Es así como se debe medir la CD antes mencionada, y actualmente existe un instrumento diagnóstico de autopercepción de la CD del estudiante: el INCOTIC LA,⁴ que está siendo aplicado en 17 universidades latinoamericanas de cinco países con el fin de tener un catastro inicial sobre esta temática para identificar los niveles de los estudiantes en esta competencia y proporcionar información a las instituciones latinoamericanas acerca de los niveles de desarrollo de la CD para considerar en las políticas institucionales vinculadas con la gestión e incorporar actualizaciones en los procesos de E-A en Educación Superior focalizados en el estudiante.

13.3.3. Desafío: virtualización de la Academia

Los desafíos que tienen las universidades latinoamericanas para incorporar el desarrollo de la CD en los procesos académicos son elevados, debido a que cada día la integración de las TIC en Educación Superior es más indispensable para focalizar el aprendizaje y los servicios administrativos en los estudiantes. La necesidad de replicar las experiencias de instituciones europeas y norteamericanas para afrontar la formación académica con las CD necesarias que permiten integrarse apropiadamente en la era digital se transforma en una contradicción, dada la falta de recursos que manifiestan las universidades latinoamericanas y el cambio de paradigma que hoy se debe encarar con relación al estudiantado, que tiene acceso a la Educación Superior con limitaciones desde la formación escolar que se presenta en la educación latinoamericana. Por lo tanto, la prioridad en este ámbito para la Academia tiene vinculación con dos prioridades: estudiantil y docencia de Educación Superior.

Desde la perspectiva de los estudiantes que participan en las actividades de aprendizaje, estos tienen las competencias básicas como usuarios de herramientas digitales para aplicarlas en los programas realizados por medio de plataformas virtuales que utilizan las universidades latinoamericanas a fin de difundir programas de estudios o compartir recursos de aprendizaje con alumnos. Es así como una investigación con estudiantes universitarios españoles y chilenos muestra que «estos se encuentran preparados para participar con éxito en procesos formativos en modalidad virtual» (Roig, Rioseco y Belmar, 2015: 47). Sin embargo, no es la única instancia vinculada con la virtualización que deberán afrontar los estudiantes. Por ello, es indispensable actualizar los programas de estudios, las mallas curriculares y las competencias de Educación Superior fomentando la cobertura digital y el aprendizaje virtual, propiciando el uso apropiado de los recursos tecnológicos y los espacios virtuales para desarrollar las CD de los universitarios.

Desde la perspectiva de los docentes, el desafío es mayor, debido a la labor del profesorado universitario, pues requiere capacitación, formación docente en temáticas virtuales junto con el manejo de recursos digitales, «además de planes de formación que

consideren la competencia digital docente» (Gisbert y Lázaro, 2015: 115-122). En este contexto es primordial el perfil del docente como diseñador y moderador de espacios virtuales de aprendizaje (Silva, 2011), además del fomento de competencias que permitan al docente utilizar, aplicar, transformar e innovar en plataforma virtual para el desarrollo de los programas de estudio. Todo esto con el fin de vincularse con el estudiantado actual que tiene acceso a la información como nunca antes, y es el docente quien debe mediar y guiar el aprendizaje para formar estudiantes profesionalmente competentes en diversas áreas del conocimiento, manteniendo el enfoque que las universidades han desarrollado las últimas décadas.

13.4. Reflexiones finales

La ITU ha establecido cuatro factores para que las naciones puedan aprovechar los beneficios del ecosistema digital. En este capítulo abordamos la situación actual de América Latina en tres de ellas: las condiciones de acceso a las TIC (conectividad), los usos y calidad de la conectividad y la CD.

En cuanto a las condiciones de acceso, las estadísticas más recientes confirman la existencia de brechas claras entre América Latina y los países desarrollados. De acuerdo con el índice de desarrollo TIC, calculado por la ITU (2017a), el 9,5 % de los países del continente presenta un IDI alto, mientras que el 38 % se encuentra en un IDI superior y el 53 % exhibe cifras cercanas a los promedios mundiales de acceso. La brecha a lo interno del continente es visible en los indicadores TIC de países como Uruguay, frente a otros como Ecuador o Venezuela. Finalmente, dentro del mismo país, tres variables: nivel de ingreso, nivel educativo y lugar donde se habita (medio rural o urbano) son razones de exclusión TIC.

Respecto a la calidad del acceso, las cifras de promedio de velocidad de descarga o latencia son considerablemente más bajas que en los países desarrollados; sin embargo, la alta penetración de la telefonía móvil celular es un indicador positivo que sugiere un nuevo segmento de uso que podría mejorar el panorama latinoamericano. Se aprecia que predomina el uso de las TIC como herramienta comunicativa, seguida de instrumento para la educación y, en muy baja medida, para los usos más complejos. En este aspecto, la brecha está marcada sobre todo por el nivel educativo de la persona, ya que cuanto más aumenta el nivel educativo, más probable es usar aplicaciones complejas, como banca o gobierno electrónico.

Finalmente, en cuanto a la CD de los estudiantes, es menor la cantidad de investigaciones en comparación con la mayor preocupación mostrada por la CD de los docentes en Latinoamérica. Tampoco se han visualizado iniciativas de amplio alcance traducidas en programas de formación de la CD en las universidades. Parece que la política pública en la región se ha orientado más a los factores de acceso y uso de las TIC que a aquellos que tienen que relación con la formación de la CD. Este aspecto es preocupante, ya que distintos autores (López, Encabo y Jerez, 2011; Pérez-Escoda,

Castro-Zubizarreta y Fandos-Igado, 2016; Valerio-Ureña y Valenzuela-González, 2011) sostienen que no se debe presuponer la CD en todo joven por el hecho de formar parte de esta generación, y destacan que los jóvenes precisan formación al respecto. Por tanto, si la CD de los estudiantes no se desarrolla de forma espontánea, urge que las instituciones de Educación Superior se responsabilicen de esta cuestión a través de la investigación y de programas formativos que permitan desarrollar esta competencia en los estudiantes.

Por último, considerar las CD desde la perspectiva latinoamericana sitúa este espacio como fuente de análisis para futuras investigaciones, dado que sobre esta temática no existe una visión de futuro, como tampoco sobre hacia dónde se dirige la Educación Superior en el siglo XXI, debido a que hay factores que todavía quedan por resolver en América Latina, como la pobreza, las brechas sociales, la economía y las políticas gubernamentales que deben mejorar para que las TIC permitan convertir Latinoamérica en un espacio en vías de desarrollo.

13.5. Bibliografía

- Abad, M. (2005). «El compromiso de los estados a partir de la cumbre mundial sobre la sociedad de la información». *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, 63: 100-109.
- Area, M. (2010). «¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?». *Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 7(2): 2-5.
- Balboni, M., Rovira, S. y Vergara, S. (2011). *ICT in Latin America: A microdata analysis*. Santiago de Chile: United Nations.
- Barraycoa, J. y Lasaga, O. (2010). «La competencia del trabajo en equipo: más allá del corta y pega». *Vivat academia*, XIII (3): 65-69.
- Bolívar, A. (2008). «El discurso de las competencias en España: educación básica y educación superior». *Formación centrada en competencias. Revista de Docencia Universitaria*, 6(2): 1-23.
- Bourdieu, P. (1986). «The forms of Capital». En: *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. (pp. 241-258). Nueva York: Greenwood Press.
- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2005). «Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación». *Alternativas de educación y comunicación*. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/plataformas_virtual_es_teleformacion_2005.pdf>. Consultado en marzo de 2017.
- (2008). «La alfabetización digital de los alumnos. Competencias Digitales para el siglo XXI». *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 42(2): 728. Recuperado de: <<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca26.pdf>>. Consultado en marzo de 2017.
- CEPAL (2010). «La educación frente a la reproducción de la desigualdad y la exclusión: situación y desafíos en América Latina». En: *Panorama Social en América Latina* (pp. 85-136). Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Fernández, A. y Llorens, F. (2014). «Universities in Latin America 2014: description, management and government of Latin American universities». *Cátedra Santander-UA de Transformación Digital Universidad de Alicante*. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Recuperado de: <<http://tic.crue.org/wp-content/uploads/2016/07/UNIVERSITIC-LATAM-2014-alta.pdf>>. Consultado en abril de 2018.
- Garmendia, M. (2007). «Los jóvenes e internet, una aproximación a la realidad de Euskadi desde una perspectiva europea». <http://www.avpd.euskadi.eus/contenidos/informacion/redaneto/es_redaneto/adjuntos/kontuzdatos_eukids_onlir>. Consultado en junio de 2018.
- Gisbert, M. y Lázaro, J. L. (2015). «Professional development in teacher digital competence and improving school quality from the teachers' perspective: a case study». *Journal of New Approaches in Educational Research*, 4(2): 115-122.

- Grazzi, M. (2011). «Patterns of Internet Use». En: *ICT in Latin America. A microdata analysis* (pp. 41-68). Santiago (Chile): United Nations. Recuperado de: <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/35291>>.
- Grazzi, M. y Vergara, S. (2011). «Determinants of ICT access». En: *ICT in Latin America. A microdata analysis* (pp. 11-41). Santiago (Chile): United Nations. Recuperado de: <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3529>>.
- Gurstein, M. (2003). «Effective use: A community informatics strategy beyond the Digital Divide». *First monday. Peer reviewed journal on the Internet*, 8(12). Recuperado de: <<https://firstmonday.org/article/view/1107/1027>>.
- Henríquez, P. (2013). «Nativos digitales: aproximación a los patrones de consumo y hábitos de uso de internet, videojuegos y celulares». *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62): 145-156.
- Henríquez, P., Gisbert, M. y Fernández, I. (2018). «La evaluación de la Competencia digital de los estudiantes: una revisión al caso latinoamericano». *Chasqui*, 137: 91-110.
- Henríquez, P., Henríquez, M. A., Arellano, G. y Bello, M. E. (2013). «El acceso y patrones de uso de teléfonos celulares, internet y videojuegos en jóvenes venezolanos». *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad*, 2(2): 77-88.
- International telecommunication Union (2017a). *Measuring the Information Society Report*. Vol. 1. Suiza. Recuperado de: <<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>>.
- (2017b). *Measuring the Information Society Report*. Vol 2. Suiza. Recuperado de: <<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>>.
- (2018). *The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology*. Recuperado de: <<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx>>.
- López, A., Encabo, E. y Jerez, I. (2011). «Competencia digital y literacidad. Nuevos formatos narrativos en el videojuego Dragon Age. Orígenes». *Comunicar*, 36(18): 165-171.
- Méndez, E., Muñoz, R. y Ortega, J. (2015). «¿Los programas de Banda Ancha y de TICs mejoran las habilidades computacionales de los estudiantes?». *Proceedings of the 9th CPRLatam Conference*. Cancún, 13-14 de julio.
- Morduchowicz, R. (coord.) (2008). *Los jóvenes y las pantallas*. Argentina: GEDISA.
- Pérez, W. y M. Hilbert (eds). (2009). *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe. Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A. y Fandos-Igado, M. (2016). «La competencia digital de la Generación Z: claves para su introducción curricular en la Educación Primaria». *Comunicar*, 49(24): 71-80.
- Piscitelli, A. (2009). *Nativos digitales. Dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación*. Buenos Aires: Santillana.
- Roig, R., Rioseco, M. y Belmar, M. (2015). «Expectativas de estudiantes universitarios frente a sus capacidades y competencias para participar en cursos abiertos y en línea». *Revista de Educación a Distancia*. 47(2). Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/47/Roig_et_al.pdf>. Consultado en abril de 2018.
- Salzman, R. y Albarrán, A. B. (2011). «Internet Use in Latin America». *Palabra clave*, 14(2): 297-313.
- Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Barcelona: UOC.
- Unesco (2013). *Situación educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>>.
- Urresti, M. (ed.) (2008). *Ciberculturas juveniles*. Buenos Aires: La crujía.
- Valerio-Ureña, G. y Valenzuela-González, R. (2011). «Redes sociales y estudiantes universitarios: del nativo digital al informivoro saludable». *El profesional de la información*, 20(6): 667-670.
- Van Deursen, A. J. y Van Dijk, J. A. G. M. (2014). «The digital divide shifts to differences in usage». *New media & society*, 16(3): 507-526.
- Van Dijk, J. A. G. M. (2006). «Digital divide research, achievements and Shortcomings». *Poetics*, 34: 221-235.
- World Summit Information Society (2003). *Declaración de Principios. Construir la sociedad de la información: Un desafío global para el nuevo milenio*. Recuperado de: <https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-S.pdf>.

1. Traducción propia.
2. Algunos indicadores se valoran considerando el hogar como unidad, mientras que otros indicadores consideran al individuo.
3. Traducción propia.
4. Incotic LA corresponde a la adaptación de instrumento Incotic Grado para diagnosticar el nivel de autopercepción de la competencia digital de los estudiantes.

14

La capacitación en competencia digital docente del profesorado

M. Paz Prendes Espinosa
Universidad de Murcia

Isabel Gutiérrez Porlán
Universidad de Murcia

Linda Castañeda Quintero
Universidad de Murcia

14.1. Introducción

La competencia digital es una de las competencias básicas del ciudadano del siglo XXI y la competencia digital docente (CDD) es una de las competencias profesionales básicas del profesorado del siglo XXI. No vamos a insistir en el concepto de CDD, pues ya ha sido analizado en capítulos anteriores de este libro, pero sí vamos a insistir en la relevancia de la formación docente orientada a la capacitación profesional en el contexto cambiante e impregnado de tecnologías en el cual a esos docentes les tocará enseñar.

Enseñar y aprender hoy en las escuelas, los institutos y otras instituciones de educación básica y superior son tareas sensiblemente distintas a las tareas de enseñar y aprender en ese mismo tipo de instituciones en el pasado, incluso en un pasado relativamente reciente (Coll, 2010: 2).

Y hablar de formación docente en la actualidad exige, por una parte, reconocer la relevancia de la formación reglada universitaria (en cuanto formación inicial o permanente), pero, por otro, es igualmente necesario reconocer la relevancia de todos esos espacios de formación no formales e informales, entendiéndose que las tecnologías nos abren las puertas a un mundo de posibilidades de formación abierta, flexible y colaborativa.

Las instituciones universitarias tienen gran importancia, por ser las encargadas de la formación inicial del profesorado (tanto de Infantil como de Primaria y de Secundaria), e incluso son las responsables de la formación didáctica y pedagógica del profesorado universitario. En relación con las universidades del siglo XXI, usando las palabras de Sotelino, Santos y Lorenzo (2016:227):

La Universidad tiene una función ética que se proyecta en tres dimensiones: la formación deontológica, la formación ciudadana y cívica de los estudiantes y la formación humana, personal y social a favor de una capacitación ética y moral de los titulados. Para ello, desde la Educación Superior se deben trazar nuevas vías

que ayuden a hilvanar estas tres dimensiones y redundando en última instancia en la calidad educativa, puesto que no se debe olvidar que la Universidad es, ante todo, una institución formadora.

En este capítulo vamos a centrarnos en el análisis de la formación inicial del profesorado (tanto de Infantil como de Primaria, Secundaria y Universidad) en España, formación que, como hemos dicho, se imparte desde las universidades. Pero también vamos a hablar de las posibilidades no regladas e informales que encontramos en las redes, un mundo abierto de recursos, cursos en línea masivos y abiertos (MOOC y sus consiguientes modalidades), portales especializados, comunidades virtuales, etc., que cambia y evoluciona de manera constante y nos ofrece un rico y amplio abanico de posibilidades formativas en ese proceso que es el aprendizaje a lo largo de la vida.

14.2. La necesidad de formación en competencia digital docente

La legislación, tanto española como europea, reconoce explícitamente la necesidad de formar en CD al futuro profesorado y, en general, a todos los estudiantes universitarios en cuanto que futuros ciudadanos del siglo XXI. Pero los mecanismos por los cuales se diseñan los planes de estudios en las universidades tristemente no siempre responden a criterios ni normativos, ni científicos ni académicos. Más bien al contrario, en estas situaciones se ponen de manifiesto intereses personales y conflictos internos que los académicos deberíamos ser capaces de dejar al margen por el bien de la formación de nuestro alumnado. Vamos a recoger en este apartado algunos documentos legislativos y normativos que abundan en la necesidad irrenunciable de formar en CD.

De forma análoga a las recomendaciones de la Comisión Europea (2006) sobre la necesidad de formar a la ciudadanía en CD, encontramos en la LOU (RD 1512/2006) que la legislación española sobre el sistema educativo incorpora la importancia de la CD, entendida esta como el conjunto de las habilidades para transformar la información en conocimiento.

Es interesante observar que, en la legislación española, en la Ley Orgánica de Educación (RD 2/2006, art. 102) se hace referencia explícita a las tecnologías cuando se alude a la formación permanente del profesorado, cuando se indica que «las administraciones educativas promoverán la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación». Y posteriormente, en el artículo 111bis, se alude de nuevo a las tecnologías de la información y la comunicación, donde se reconoce que las TIC son un «medio didáctico apropiado y valioso para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje» y se plantean las siguientes necesidades:

- Que se utilicen entornos virtuales de aprendizaje para extender el aula en el tiempo y en el espacio y desarrollar los objetivos curriculares.

– Que se tenga en cuenta la accesibilidad universal y el diseño para todos, de modo que se respeten los principios de atención a la diversidad también en el uso de las tecnologías.

– Que se respete la propiedad intelectual también en los entornos virtuales de aprendizaje y que se promueva el uso de contenidos digitales públicos. A la hora de seleccionar contenidos digitales, se tendrá en cuenta su calidad desde una perspectiva metodológica ajustada al nivel de enseñanza, los estándares abiertos y la reutilización.

Además de todo ello, de forma explícita se afirma que el Ministerio elaborará un marco común de CDD con una doble finalidad: orientar la formación permanente del profesorado y, además, promover el desarrollo de la cultura digital (RD 2/2006, Ley Orgánica de Educación, s/p).

Estos son aspectos generales, pero igualmente es posible encontrar en la legislación alusiones directas a diferentes etapas del sistema educativo. En esa misma Ley Orgánica de Educación (RD 2/2006), en su artículo 17 (apartado i), se indica que uno de los objetivos de la Educación Primaria es «iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran», al tiempo que se señala en un apartado posterior que debe «iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales» (apartado j).

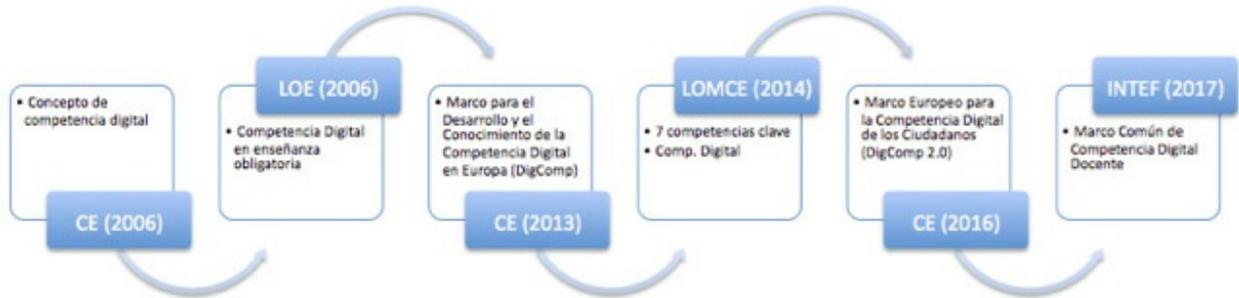
En esta misma línea, la LOMCE (RD 126/2014) establece el currículum de la Enseñanza Primaria con siete competencias clave, a saber: lingüística; matemática y ciencias y tecnología; digital; aprender a aprender; sociales y cívicas; iniciativa y espíritu emprendedor, y conciencia y expresiones culturales (artículo 2.2). Aparece, por tanto, la CD de modo explícito del currículum de Enseñanza Primaria y reconoce de modo explícito la importancia de las TIC para introducir cambios metodológicos y redundar en la mejora de la calidad de la enseñanza.

Volviendo a la LOE, en el artículo 23 (apartado e) referido a la Enseñanza Secundaria Obligatoria, se señala como objetivo de esta etapa el siguiente: «Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación». En el artículo 33 se recoge como objetivo del Bachillerato el desarrollo de las capacidades que permitan al alumnado «utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación».

Además de la legislación, hay multitud de informes oficiales de diversas instituciones e informes de especialistas que reconocen igualmente esta necesidad de formar en CD. A partir de su propio trabajo inicial de definición de la CD (Comisión Europea, 2006), la Comisión Europea ha continuado explorando este constructo y ha elaborado un marco conceptual para su análisis conocido como *Marco para el desarrollo y el conocimiento de la competencia digital en Europa* (2013), marco que fue posteriormente revisado en 2016 y que ha sido utilizado por el INTEF para elaborar su propio modelo de CDD. Más recientemente, el *Diario Oficial de la Unión Europea* ha reconocido de modo explícito y formal las ocho competencias clave para el aprendizaje permanente, y una de ellas continúa siendo la digital, por lo que indica de modo expreso que los profesores y las

familias han de trabajar para ello en todos los Estados miembro (*Diario Oficial de la Unión Europea*, 2018).

Figura 1. Legislación relacionada con la CD en España y Europa.



Quizás el DigComp sea el modelo de CD que está adquiriendo mayor peso, elaborado por la Comisión Europea (Comisión Europea, 2014; Ferrari, Neza y Punie, 2014; Comisión Europea, 2016). En este modelo se parte de un concepto globalizador de competencia –que incluye conocimientos, habilidades y actitudes–.

El *Informe Horizon 2017* sobre Enseñanza Superior (NMC, 2017) remarca la idea de que la CD no es solamente entender cómo usar las tecnologías, sino que indefectiblemente pasa por la necesidad de comprender el profundo impacto de las tecnologías en un mundo digital y promover la colaboración para integrarlas de modo efectivo. Además, insiste de nuevo en la tendencia observada en años anteriores y en la progresiva implantación de los distintos modelos de enseñanza que flexibilizarán nuestro sistema de enseñanza superior (*blended-learning, e-learning, m-learning, adaptative learning...*). Por otra parte, se destaca la importancia de la formación permanente como modelo que ha de sustentar la capacitación del profesorado y el enfoque de la formación del alumnado. Es la formación permanente y a lo largo de la vida una de las apuestas de este grupo de expertos para el futuro de las instituciones universitarias. Este informe es elaborado anualmente por expertos usando un método Delphi de carácter cíclico (figura 2).

Figura 2. Aspectos clave de la innovación apoyada en TIC en la Enseñanza Superior, 2012-17.

Tendencias clave	2013	2014	2015	2016	2017
Diseños de aprendizaje semipresencial					
Crecimiento del foco en la medida del aprendizaje					
Avance de la cultura de innovación					
Rediseño de espacios de aprendizaje					
Enfoques de aprendizaje profundo					
Aprendizaje colaborativo					
Evolución del aprendizaje online					
Repensar los roles de los educadores					
Proliferación de los recursos educativos abiertos					
Repensar cómo trabajan las instituciones					
Colaboración interinstitucional					
Estudiantes como creadores					
Enfoques ágiles de cambio					
Ubicuidad de los Medios Sociales					
Aprendizaje semipresencial en entornos formales e informales					
Apoyo técnico descentralizado					
Aprendizaje ubicuo					

Fuente: Informe Horizon (NMC, 2017: 4).

Por su parte, la Comisión Europea (2014) señala que la innovación en cuanto a tecnologías digitales en Europa avanzará en los próximos años en el desarrollo de la robótica y de los componentes y sistemas (electrónica, computación, inteligencia artificial...). Por su parte, el citado *Informe Horizon 2017* hace hincapié en los desarrollos del conocido como «internet de las cosas».

Es necesario reconocer la importancia de los informes internacionales sobre la formación en tecnología educativa de los formadores y especialistas en educación (Unesco, 2004; Unión Europea, 2005; Comisión Europea, 2006; o el informe de Gómez, 2016, encargado por CRUE-TIC). Y, tal y como recogen Fernández, Fernández y Cebreiro (2016a: 216), «son muchos los estudios que han demostrado la carencia formativa del profesorado en TIC», y se ha puesto de manifiesto que por lo general sí están formados para el uso técnico de las herramientas tecnológicas, pero no están formados en la dimensión didáctica y pedagógica necesaria para integrar las TIC en las aulas. Estos datos parecen corroborarse en la investigación llevada a cabo con profesorado no universitario (García-Valcárcel y Tejedor-Tejedor, 2005) en la cual describen que el profesorado hace un uso «razonable y en parámetros de normalidad» de las TIC en su contexto personal, pero, por el contrario, «el uso que los profesores hacen de las TIC en el aula puede considerarse muy bajo; los porcentajes, salvo en el caso de los medios audiovisuales, con mayor implantación, son francamente bajos» (p. 130).

Esta formación en competencias técnicas aparece en consonancia con el espejismo que ejercen las TIC, que provoca que la tecnología educativa se desdibuje y se acabe «poniendo el foco de atención en la parte en vez de en el todo» (Sancho, Bosco, Alonso y Sánchez, 2015: 18). En palabras de los autores:

Considerar que la TE [tecnología educativa] es el último artefacto o aplicación que mejora el procesamiento

de la información tiene dos consecuencias inmediatas. La primera y más preocupante es que nos lleva a olvidar o considerar el potente dispositivo que son hoy las instituciones educativas. [...] La segunda nos lleva a alimentar mitos, en forma de relatos fabulosos y supuestos epistemológicos carentes de evidencia empírica y contraste con la realidad.

Por tanto, es una necesidad primordial que en las revisiones de los planes de estudios en Educación sepamos darle a la tecnología educativa el valor que sería deseable con relación a las demandas competenciales del mercado laboral, con relación a las demandas de la sociedad actual del aprendizaje permanente y con relación, por último, a la propia consideración de la disciplina, no desde un carácter instrumental, sino desde su propia identidad epistemológica. Es probable que en estos procesos de diseño curricular nos encontremos con quienes destaquen «por su clarividencia y altura de miras», pero también es probable que nos encontremos con aquellos otros que destacarán «por su codicia y miopía» (Trillo, 2008: 23).

14.3. Formación inicial del profesorado en competencia digital docente

La CDD es uno de los contenidos de formación que se trabaja en las asignaturas del ámbito de la tecnología educativa en las universidades españolas. La tecnología educativa es un campo de conocimiento que trabaja contenidos como TIC para la enseñanza, TIC para la investigación, la educación en el mundo digital, TIC para enseñar en infantil o primaria o secundaria, etc. Aunque la disciplina como tal se ha ido progresivamente desdibujando en nuestros planes de estudios de grado, el tiempo ha ido otorgándole cada vez mayor relevancia, tal y como podemos comprobar en el análisis legislativo que hemos abordado anteriormente.

Además de recuperar la asignatura y su presencia en los planes de estudios, hemos de reflexionar sobre los contenidos y las actividades que trabajamos con nuestros alumnos de las titulaciones de Educación. Las tareas de reflexión y análisis de modelos y teorías han ido perdiendo espacio en favor de tareas centradas más en cuestiones técnicas y producción de recursos digitales. Y, con ello, la parte más tecnológica ha ido absorbiendo el espacio del contenido didáctico y pedagógico de nuestra disciplina. No hemos de olvidar que la CD no es solamente saber utilizar las tecnologías, sino también desarrollar nuestro sentido crítico y nuestra capacidad para hacer un uso seguro de ellas. Y más aún, la tecnología educativa no es solamente la capacitación en la CD, sino que debemos formar a los futuros formadores en el uso educativo de las tecnologías en los diversos contextos formales, no formales e informales. En esta línea, podemos destacar algunos proyectos como el proyecto ARMIF, desarrollado por el Grupo ARGET en la Universidad Rovira y Virgili de Tarragona, que pretende mejorar la CDD ofreciendo contextos reales donde puedan desarrollar actividades formativas propias de unas asignaturas del grado, mediante actividades contextualizadas basadas en la resolución de problemas y a través de una estrategia de formación dual (Lázaro, Sanromà y Gisbert,

2017).

El trabajo de Aramburuzabala, Martínez y García (2013) destaca la importancia de la formación en el uso de nuevas tecnologías, una «tendencia emergente», en palabras de los autores (p. 16), que exige, entre otros factores, la «presencia generalizada de las TIC en educación» (p. 18), lo cual coincide con las conclusiones del proyecto «Tuning», que recomiendan la implantación masiva de tecnologías en las universidades. Es ciertamente una preocupación creciente y en la cual la tecnología educativa tiene aún mucho por decir.

En este apartado vamos a concretar cómo es la formación inicial del profesorado en CDD. Según la LOMCE (2013: 81):

La formación inicial del profesorado se ajustará a las necesidades de titulación y de cualificación requeridas por la ordenación general del sistema educativo. Su contenido garantizará la capacitación adecuada para afrontar los retos del sistema educativo y adaptar las enseñanzas a las nuevas necesidades formativas [...]. Esta formación se adaptará al sistema de grados y postgrados del Espacio Europeo de Educación Superior según lo que establezca la correspondiente normativa básica.

Debido a que en el proceso de adaptación de las titulaciones al EEES fueron las propias universidades las encargadas de diseñar cada uno de los títulos, es necesario analizar distintos planes de estudio para conocer cómo es la formación inicial docente en CD. En este sentido, y siguiendo el planteamiento de Aguaded (2009), resulta destacable que se deje en manos de las universidades la decisión de si las TIC han de tener entidad como materia de formación o si, por el contrario, ha de trabajarse de forma transversal, ya que la normativa para la elaboración de estos títulos alude a la importancia de las tecnologías y la educación mediática, pero no las incluye estas sus descriptores. De este modo, según Aguaded (2009: 2), se da un paso atrás, porque:

[...] justo ahora que la apuesta por la informática y la comunicación en los centros educativos de Infantil, Primaria, Secundaria y Adultos es firme, es cuando precisamente los universitarios relegamos este ámbito a un segundo nivel en importancia.

En lo referido a la formación inicial del profesorado de Educación Infantil y Primaria, encontramos bastante heterogeneidad en la presencia de las asignaturas dentro de la oferta formativa de las universidades españolas; basta con hacer un recorrido por los distintos planes de estudio para comprobar estas diferencias. Herrada y Herrada (2011: 9), en un análisis sobre la presencia de las TIC en los planes de estudio de Grado en Educación Infantil y Educación Primaria, afirman:

Mientras que los antiguos títulos de Maestro contaban en ambas especialidades con la asignatura troncal denominada Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, los nuevos grados no toman de forma común ninguna asignatura básica sobre dicha disciplina, quedando a criterio de cada universidad incluir materias relacionadas con las TIC.

Siguiendo con la investigación anterior sobre la formación inicial docente en cuanto a las TIC, encontramos que:

- La mayoría de universidades incluye en sus planes de estudio asignaturas relacionadas con las TIC tanto en los grados de Educación Infantil como de Educación Primaria.
- Existen universidades en las que no se incluyen asignaturas directamente relacionadas con las TIC en los grados de Educación Infantil (diez universidades) y Educación Primaria (siete universidades).
- En distintas universidades se ofrece al alumnado la posibilidad de cursar una mención específica relacionada con las TIC tanto en el Grado de Educación Infantil (cuatro universidades) como en el de Educación Primaria (cinco universidades).
- El número de asignaturas básicas de los nuevos planes de estudio es inferior al número de asignaturas troncales u obligatorias de los antiguos planes de estudio, mientras que el número de asignaturas optativas ha aumentado considerablemente.
- El número de asignaturas relacionadas con las TIC es mayor en el Grado de Educación Primaria que en el de Infantil.

14.3.1. Profesorado de Secundaria

Con respecto al profesorado de Educación Secundaria, su formación inicial se concreta en el título de licenciado, ingeniero o arquitecto, o el título de grado equivalente, además de la formación pedagógica y didáctica de nivel de postgrado (LOMCE, 2013). En este caso, y como ocurre en otros países, hablamos de una formación consecutiva en la que primero reciben la formación en una materia concreta del currículum y luego la formación pedagógica, por lo que su identidad profesional se configura en torno a la disciplina de especialización y no tanto a la enseñanza (Moreno, 2006). Además de lo anterior, entendemos que la falta de formación pedagógica integrada en la propia carrera en la formación inicial del profesorado de Secundaria da lugar a una identidad profesional inadecuada (Bolívar, 2007).

De cara a concretar la formación inicial en CDD, es necesario, pues, centrarse en la parte de la formación pedagógica recibida por el profesorado de Secundaria, concretamente en el Máster de Formación del Profesorado. En este sentido, encontramos que, al igual que en el caso de los grados, son las propias universidades las encargadas de diseñar los planes de estudio. En el caso de la titulación que nos ocupa estamos hablando de un título que habilita para el ejercicio de una profesión, por lo que esos planes de estudio deben diseñarse de forma que permitan obtener las competencias necesarias para ejercer la profesión (RD 1393/2007 de 29 de octubre).

Una vez consultado el plan de estudios del Máster en Formación del Profesorado de las universidades que lo imparten, encontramos que, en relación con la CDD:

- No aparece ninguna asignatura, entre las asignaturas obligatorias, relacionada con las tecnologías o la tecnología educativa.
- En la oferta de optativas de algunas universidades sí que aparecen asignaturas sobre tecnología educativa, nuevas tecnologías o tecnologías de la información y la comunicación en educación (por sus denominaciones). En todos los casos, estas asignaturas son de 4 créditos ECTS.
- En todos los casos existe una clara diferenciación entre las optativas de la especialidad de orientación educativa y el resto de las especialidades. En la especialidad de orientación educativa no se contemplan optativas sobre tecnología educativa.
- En algunas universidades se prevé la formación en tecnología educativa dentro de otras asignaturas más generales sobre currículum y planificación de la enseñanza.

14.3.2. Formación del profesorado universitario

Dentro de esta aproximación a la CD en la formación inicial del profesorado, nos centramos en último lugar en la formación del profesorado universitario. En la LOU (2001) se recoge en su exposición de motivos la importancia de la formación del profesorado universitario, cuando se afirma que:

La sociedad española necesita que [...] los profesores mejor cualificados formen a los estudiantes que asumirán en un futuro inmediato las cada vez más complejas responsabilidades profesionales y sociales.

Concretar los aspectos de esta formación en el profesorado de este nivel resulta más complejo que en los casos anteriores, debido, entre otras cuestiones, a la gran variedad de figuras docentes en torno a las cuales se articula la docencia en la Universidad. Nos vamos a centrar en la formación ofrecida en el marco de las propias universidades y que está dirigida al profesorado al comienzo de su actividad como docente. A este profesorado se lo conoce como profesorado novel, y es el que Feixas (2002) define como una persona recién graduada, con menos de dos o tres años de experiencia en la Universidad y que accede en la condición de becario, asociado o ayudante, cargado de idealismo, altas expectativas y buenas intenciones. Una aproximación a cómo se plantea esta formación es la realizada por Perales, Sánchez y Chiva (2002) que recorren por los diferentes planes de formación inicial del profesorado universitario tanto en el contexto europeo como internacional. Los autores destacan varios modelos de formación entre los que encontramos: asesoramiento por parte de una persona externa a la que se le considera como experta en algunos de los ámbitos de interés para la formación del profesor novel, celebración de reuniones entre profesorado de la institución, observación del profesor novel en la práctica por parte de un mentor-tutor y formación realizada en grupos de apoyo formados por profesorado con amplia experiencia que dan al profesor novel una atención individualizada.

En un análisis sobre cómo es esta oferta formativa en la Universidad española, encontramos que sí se contempla en las acciones formativas dirigidas al profesorado novel la formación en tecnología educativa, bien como un módulo más dentro de estos cursos, bien como un tema dentro de un contenido más general sobre planificación docente. De forma general, esta formación se centra principalmente en aspectos propiamente tecnológicos sobre el aprendizaje de diferentes herramientas telemáticas, más que en aspectos propiamente pedagógicos y de integración de dichas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gutiérrez, 2011).

14.4. Formación continua del profesorado para la competencia digital

Si algo está claro es que, de manera general, hay consenso: la CD se percibe como importante y necesaria por parte de casi todos los estamentos encargados de la formación del profesorado y, por tanto, no solo hay formación continua para ello, sino que se apoya y mantiene esta necesidad desde casi todas las instancias (Caena, 2013; Escudero, González y Rodríguez, 2018). Incluso la Unión Europea, en su iniciativa «Rethinking Education», ha incluido como uno de los ejes transversales la «apertura de la educación y nuevas tecnologías», que tiene como meta principal aprovechar todo el potencial de las tecnologías para la educación a todos los niveles y en todos los países y en la que uno de los ejes principales es la formación del profesorado (Unión Europea, 2013).

Si seguimos los datos que nos ofrecen encuestas internacionales, como el caso de TALIS, documento cuya última versión disponible es de 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014), sabemos que, aunque hay enormes diferencias entre países, podemos decir de manera general que en los países de la OCDE la mayoría del profesorado (un 87 %) declara haberse involucrado en al menos una actividad de desarrollo profesional. Eso significa que nueve de cada diez profesores en el último año declaran haber participado en acciones de formación continuada, sean programas de iniciación para nuevos profesores en el centro, tutorías entre iguales, cursos, talleres, visitas de observación u otras (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

Sabemos que, además de que casi el 90 % de los profesores afirma haber participado recientemente en actividades de desarrollo profesional, la formación continua se considera un deber profesional para los profesores en 24 países o regiones de Europa (Caena, 2013). Incluso en Francia, Lituania, Rumanía y Eslovenia, la participación en programas de formación es un requisito para la promoción profesional y salarial de los docentes, y en hasta diez países de la Unión se conceden ayudas económicas a los docentes para que puedan participar en programas de desarrollo profesional docente.

Si bien estos datos son datos genéricos de formación del profesorado, coinciden casi todos los estudios en que las prioridades, tanto en oferta como en demanda, siguen priorizando la formación en «destrezas TIC» (llamadas así por el proyecto TALIS), que no solo siguen siendo las de mayor incidencia entre el profesorado, sino que son

percibidas por este como unas de las de mayor impacto posterior en su trabajo de aula.

14.4.1. Formación institucional para la competencia digital

En los últimos tiempos, al menos en España, tras la progresiva transformación y reducción de los centros de profesores y recursos en las diferentes comunidades autónomas –que eran desde los años noventa del pasado siglo los grandes organizadores de procesos de formación del profesorado a todos los niveles–, la formación se ha ido concentrando o en ofertas sueltas y puntuales por parte de las instituciones que aún se mantienen en pie, aunque casi siempre en formato pequeño (seminarios para un colegio), o bien en una oferta en línea específica de cada comunidad autónoma.

Por otro lado, ese nuevo modelo que minimiza la dotación de los centros de recursos ha beneficiado una oferta centralizada a escala estatal, especialmente ofrecida por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) –dependiente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte Español–, a través de un catálogo de actividades de formación que incluye actividades presenciales (entre las que aparecen cursos de verano, estancias profesionales o congresos, entre otras) y también actividades en red (entre las cuales destaca su oferta de MOOC, SPOOC, cursos tutorizados en red y materiales en abierto).

14.4.2. El portafolio digital para la competencia digital docente en España

En España la apuesta por un modelo de desarrollo de la CD del profesorado se ha centrado en el ámbito institucional en el proyecto *Marco común de competencia digital docente*, aparecido en 2012, liderado por el INTEF y promovido por el Ministerio de Educación como parte del Plan de Cultura Digital en la Escuela y del llamado *Marco estratégico de desarrollo profesional docente*.

Fruto de ese proyecto, el INTEF desarrolló en 2017 un *Marco común de competencia docente* (INTEF, 2017) inspirado en el *Marco de competencia digital de la unión europea* (DIGCOMP) (Ferrari, 2013), pero que, a diferencia del DIGCOMPEDU, también desarrollado por la UE –que ha sido propuesto como un modelo meramente orientativo (Redecker, 2017)–, sí ha servido como base fundamental para articular el proyecto «Portafolio de la competencia digital docente» (PCDD, en adelante) que se sustenta en una plataforma de portafolio electrónico, soportada por el Ministerio, y que en el momento de escribir estas líneas se está tramitando legislativamente para que actúe como instrumento de certificación de dicha competencia.

Esa apuesta legislativa, la del PCDD como certificador de la CD incluido en la legislación educativa española, tiene una repercusión evidente en la formación inicial y continua del profesorado respecto de la CD. Por un lado, porque establece los niveles de la competencia exigibles al profesorado en el territorio del Estado. También porque pretende establecer equivalencias y convalidaciones de niveles de competencia con la formación inicial ofrecida desde las facultades dedicadas a la formación del profesorado.

Al mismo tiempo corresponde con una oferta específica del INTEF (por ejemplo, el proyecto EDUPILS) y centraliza tanto la evaluación de evidencias sobre la formación como su validación.

14.4.3. Otros actores en la capacitación digital del profesorado

Uno de los sectores que ha irrumpido con fuerza en el ámbito de la formación continua del profesorado en todo lo que se refiere a educación, y muy especialmente en todo lo que esté relacionado con la formación del profesorado y, obviamente, con el uso de tecnologías, es el sector privado.

Existe una reciente incursión de empresas, fundaciones y organismos no gubernamentales en acciones de formación no solo directas, en forma de talleres y cursos especializados, sino también en forma de canales y proyectos con contenidos específicos y dirigidos a los docentes (es el caso del proyecto «Aprendemos Juntos» de la fundación BBVA), macroeventos y microeventos de difusión de productos y metodologías con TIC (como la feria SIMO educación en España o de BETT en el Reino Unido), la creación de redes de profesorado y plataformas de intercambio (como la plataforma ScolaTIC de Telefónica Educación Digital o los eventos de Pearson dedicados a sectores docentes concretos), premios nacionales e internacionales de innovación apoyada en tecnologías (como, por ejemplo, los premios «Escuelas para la Sociedad Digital 2015» de Fundación Telefónica, los «Grandes Educadores» de la Fundación A3Media o el premio Edutec a la innovación educativa apoyada en TIC).

Estas iniciativas actúan como aliciente e incluyen de alguna manera actividades de tutoría entre iguales, pues los jurados suelen estar compuestos por otros docentes, patrocinio de iniciativas de publicación especializada en la educación digital (como la alianza Ariel/Fundación Telefónica o las publicaciones de Fundación Orange sobre transformación digital de la educación), y hasta la creación de organismos supranacionales, sostenidos por fundaciones, que ofrecen todas las anteriores (por ejemplo, VirtualEduca, en Latinoamérica).

Sin embargo, y volviendo a los datos de la OCDE, tan solo un 11,8 % de los profesores declara que ha participado en cursos de formación en empresas, organismos públicos u ONG (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014). Con todo, por la naturaleza de los datos, no sabemos hasta qué punto las otras vías de formación de las que hablábamos más arriba tienen un impacto más o menos considerable en los docentes, puesto que en el mismo informe se indica, por ejemplo, que alrededor del 35,2 % de los profesores, en la media de la OCDE, participa en alguna red de profesores específica para el desarrollo profesional.

14.5. A modo de conclusión

Hemos podido comprobar a lo largo de este capítulo cómo desde el marco legislativo se

apuesta por la formación docente en el ámbito de las tecnologías. La capacitación del profesorado para un adecuado desarrollo de la CD está respaldada desde el marco legislativo español y europeo en distintos documentos que demandan esta formación como una necesidad en la sociedad actual:

De todos los trabajos que son o que aspiran a ser una profesión, solo de la enseñanza se espera que cree las habilidades y capacidades humanas que deben permitir a individuos y organizaciones sobrevivir y tener éxito en la sociedad del conocimiento actual (Hargreaves, 2003: 19).

Resulta bastante paradójico que todo lo que se promueve e intenta fomentar desde el marco legislativo no se vea materializado en la realidad de la formación docente. En lo que respecta a la formación inicial del profesorado, encontramos la primera de las paradojas, pues la formación inicial del profesorado en cuanto a la CD queda a criterio de cada universidad, que la aplicará o no en función de sus intereses. Tal y como hemos podido comprobar, la necesidad de esta formación demandada desde la legislación no se materializa en la oferta formativa a la que accede el profesorado de Infantil, Primaria y Secundaria. En el caso del profesorado universitario, vemos que en su formación inicial sí puede acceder a formación relacionada con las tecnologías, pero es una formación que, aunque recomendable, estos pueden realizar o bien descartar.

La mayor oferta formativa en cuanto a las tecnologías queda relegada a la formación continua que se ofrece tanto de forma oficial como desde el marco de diferentes entidades privadas.

En definitiva, observamos que en nuestro contexto español, por lo general, la capacitación digital del profesorado queda relegada a la voluntariedad del profesorado y a su interés e inquietud por su desarrollo profesional. Pero la acción individual de un profesor no puede considerarse como un cambio institucional. En palabras de Trillo (2008: 39), «del mismo modo que un árbol no hace un bosque, la innovación que descansa sobre profesores individuales no caracteriza todavía al centro como tal». Y llegando más lejos aún, coincidimos con Coll (2010: 6) cuando señala que «para afrontar los retos que plantea actualmente enseñar y aprender en las escuelas y en los institutos, no basta con el compromiso de estas instituciones y de los profesionales que trabajan en ellas: se requiere, además, el compromiso y la responsabilidad compartida de la sociedad y de la comunidad en las que se insertan».

14.6. Bibliografía

- Aguaded, I. (2009). «Miopía en los nuevos planes de formación de maestros en España: ¿Docentes analógicos o digitales?». *Comunicar*, 33(17): 7-8.
- Aramburuzabala Higuera, P., Martínez Garrido, C. y García Peinado, R. (2013). «La formación del profesorado universitario en España: evolución y perspectiva». *Educación*, 22(43): 7-25.
- Bolívar, A. (2007). «La formación inicial del profesorado de secundaria y su identidad profesional». *Estudios sobre Educación*, 12: 13-30.
- Caena, F. (2013). *Supporting teacher competence development: For better learning outcomes*. Comisión Europea.

- Education and Training. Recuperado de: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/policy/school/doc/teachercomp_en.pdf.
- Coll, C. (2010). «Enseñar y aprender en el mundo actual: desafíos y encrucijadas». *Pensamiento Iberoamericano*, 7: 47-66.
- Comisión Europea (2006). *Competencias clave para el aprendizaje permanente*. Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial* L 394 de 30/12/2006.
- (2014). *Comprender las políticas de la Unión Europea: Agenda Digital para Europa*. Recuperado de: http://europa.eu/pol/index_es.htm.
- (2016). *DigCompOrg. Digitally Competent Educational Organisations*. Recuperado de: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>.
- Escudero, J. M., González, M. T. y Rodríguez, M. J. (2018). «Los contenidos de la formación continuada del profesorado: ¿Qué docentes se están formando?». *Educación XXI*, 21(1): 157-180.
- Feixas, M. (2002). «El profesorado novel: Estudio de su problemática en la UAB». *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 2(1): 27-35.
- Fernández, C., Fernández, C. y Cebreiro, B. (2016). «Competencias en TIC del profesorado en Galicia: Variables que inciden en las necesidades formativas». *Innovación Educativa*, 26: 215-231. Recuperado de: <http://www.usc.es/revistas/index.php/ie/article/viewFile/3256/3927>.
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Comisión Europea.
- Ferrari, A., Neza, B. y Punie, Y. (2014). «DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe». *eLearning Papers*, 38: 3-17.
- García-Valcárcel, A. y Tejedor-Tejedor, J. (2005). «Condicionantes (actitudes, conocimientos, usos, intereses, necesidades formativas) a tener en cuenta en la formación del profesorado no universitario en TIC». *Enseñanza*, 23: 115-142. Recuperado de: <http://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/4216>.
- Gómez, J. (2016). *UNIVERSITIC 2016. Análisis de las TIC en las universidades españolas*. Madrid: CRUE Universidades Españolas. Recuperado de: <http://tic.crue.org/wp-content/uploads/2017/04/UNIVERSITIC-2016-con-portadas.pdf>.
- Gutiérrez, I. (2011). *Competencias del profesorado universitario en relación al uso de tecnologías de la información y comunicación: Análisis de la situación en España y propuesta de un modelo de formación* (tesis doctoral). Universidad Rovira i Virgili. Departamento de Pedagogía.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the Knowledge Society: Education in the Age of Insecurity*. Nueva York: Teachers College Press.
- Herrada, R. I. y Herrada, G. (2011). «Adaptación de los estudios de magisterio al EEES: Las TIC en los nuevos planes de estudio». *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 36: 1-12.
- INTEF (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de: <http://blog.educalab.es/intef/2016/12/22/marco-comun-de-competencia-digital-docente-2017-intef>.
- Lázaro, J. L., Sanromà, M. y Gisbert, M. (2017). «La formación en competencia digital en los grados de educación: colaboración entre instituciones educativas». *Fòrum Internacional d'Educació i Tecnologia 2017: Les Tecnologies digitals en els nous escenaris d'aprenentatge (FIETxs2017)*. Bellaterra (Barcelona, España).
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 24 de diciembre de 2001, núm. 307.
- Ley Orgánica de Educación (LOE) (Ley Orgánica 2/2006, 3 de mayo). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014). *TALIS 2013. Estudio internacional de la enseñanza y el aprendizaje. Informe Español* (informe primario). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de: <https://www.mecd.gob.es/inee/dam/jcr:530e4938-f6c5-446c-937c-4c9df0a37481/talispublicacionessep2014.pdf>.
- Moreno, JM. (2006). «Profesorado de Secundaria y Calidad de la Educación: Un marco de opciones políticas para la formación y el desarrollo profesional docente». *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 10(1): 13-24.
- NMC - New Media Consortium (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Recuperado de: <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>.
- Perales, M. J., Sánchez, P. y Chiva, I. (2002). «El Curso de Iniciación a la Docencia Universitaria como

- experiencia de formación de profesores universitarios noveles en la Universitat de València. Un sistema de evaluación». *RELIEVE*, 8(1): 49-69.
- Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 30 de octubre de 2007, 260: 44037-44048.
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. (Y. Punie, ed.). Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Sancho, J., Bosco, A., Alonso, C. y Sánchez, J. A. (2015). «Formación del profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidades generan los mitos». *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1): 17-30.
- Sotelino, A., Santos, M. A. y Lorenzo, M. M. (2016). «Aprender y servir en la universidad: una vía cívica al desarrollo educativo». *Teoría de la Educación*, 28(2): 225-248.
- Trillo, F. (2008). «El reto de las titulaciones de educación. Otra crónica a 7 de marzo del 2008». *Educación XXI*, 11: 19-41. Recuperado de: <<http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/308/264>>.
- Unesco (2004). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación docente. Guía de Planificación*. Recuperado de: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>>.
- Unión Europea (2005). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Bruselas. Recuperado de: <[http://www.crue.org/export/sites/Crue/procbolonia/documentos/antecedentes/9._Competencias_clave_para_aprendizaje_permanente](http://www.crue.org/export/sites/Crue/procbolonia/documentos/antecedentes/9._Competencias_clave_para_aprendizaje_permanente.pdf)>.
- (2013). *Conclusiones del Consejo sobre la inversión en educación y formación – Respuesta a un nuevo concepto de educación: invertir en las competencias para lograr mejores resultados socioeconómicos y al Estudio Prospectivo Anual sobre el Crecimiento de 2013*. Recuperado de: <[http://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52013XG0305\(01\)&from=EN](http://eurlex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52013XG0305(01)&from=EN)>.
- (2018). «Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente». *Diario Oficial de la Unión Europea*. Comisión Europea. Recuperado de: <[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=LT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=LT)>.

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

Sumario

Agradecimientos

Prólogo

Introducción

1. Diseño de escenarios para la formación en entornos 3D
 - 1.1. Los escenarios de formación
 - 1.2. Características de los escenarios de formación en entornos 3D
 - 1.2.1. Características técnicas
 - 1.2.2. Características de socialización
 - 1.2.3. Características de *engagement* (fidelización)
 - 1.2.4. Características de seguimiento
 - 1.3. Consideraciones para el diseño de escenarios de formación en entornos 3D
 - 1.4. Bibliografía
2. Laboratorios virtuales en entornos 3D para la formación en competencias
 - 2.1. ¿Qué son los laboratorios virtuales?
 - 2.2. El valor añadido de diseñar laboratorios virtuales en entornos 3D
 - 2.3. Enseñar y aprender en un entorno de simulación 3D en la Educación Superior
 - 2.4. La formación por competencias en entornos simulados 3D: desarrollo y evaluación
 - 2.5. Bibliografía
3. La competencia digital de los estudiantes universitarios
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. La sociedad del conocimiento y la ciudadanía digital
 - 3.3. La competencia digital de la ciudadanía
 - 3.4. La competencia digital del alumnado
 - 3.5. Conclusión
 - 3.6. Bibliografía
4. La competencia digital docente: definición y formación del profesorado
 - 4.1. Marco conceptual de la competencia digital docente
 - 4.2. Estándares para la formación y la certificación de la competencia digital docente
 - 4.3. Modelos para desplegar en la práctica la competencia digital docente
 - 4.3.1. Modelo TPACK
 - 4.3.2. STEAM
 - 4.3.3. Los *makerspaces*
 - 4.3.4. Modelo de competencia docente holística para el mundo digital
 - 4.4. Implicaciones en la formación inicial y permanente del profesorado
 - 4.5. Una experiencia de formación entre la Universidad y el centro de trabajo

4.6. Bibliografía

5. DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Conceptualización
 - 5.3. ¿Por qué es el DBR una metodología adecuada para la educación del futuro?
 - 5.3.1. La naturaleza del contenido
 - 5.3.2. El planteamiento de la investigación
 - 5.3.3. La constitución y dinámica del equipo de investigación
 - 5.3.4. El proceso de investigación
 - 5.3.5. Los métodos y estrategias de recogida y análisis de la información
 - 5.3.6. Los criterios de validez que guían el proceso
 - 5.3.7. La concepción de las conclusiones
 - 5.4. ¿Cómo se concreta el DBR en la investigación en tecnología educativa?
 - 5.5. ¿Cómo se ha proyectado la metodología DBR en el proyecto *Simul@b*?
 - 5.6. Reflexiones finales
 - 5.7. Bibliografía
6. La formación del profesorado: la gamificación como estrategia metodológica
 - 6.1. La formación por competencias para la profesionalización docente
 - 6.2. Tendencias emergentes en la formación inicial del profesorado
 - 6.3. Innovación metodológica en la formación inicial y permanente del profesorado
 - 6.4. Estrategias de aprendizaje activo en la formación del profesorado: la gamificación
 - 6.5. Bibliografía
7. Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D
 - 7.1. Introducción al experimento del proyecto *Simul@b*
 - 7.2. Formación en competencias docentes y entornos virtuales de simulación 3D
 - 7.3. Contexto y fases del proyecto *Simul@b*
 - 7.4. El diseño teórico de la propuesta didáctica para un entorno 3D
 - 7.4.1. Priorización y selección de indicadores de evaluación de la CDD
 - 7.4.2. Metodología didáctica: aprendizaje basado en proyectos
 - 7.4.3. Descripción de las actividades de E-A
 - 7.5. Conclusiones
 - 7.6. Bibliografía
8. La evaluación de actividades de aprendizaje ludificadas en entornos virtuales 3D
 - 8.1. Introducción
 - 8.2. ¿Qué es evaluar en entornos virtuales 3D en Educación Superior?
 - 8.3. Qué y cómo evaluar mediante la ludificación en entornos virtuales 3D
 - 8.3.1. Evaluación del diseño
 - 8.3.2. Evaluación de los resultados de aprendizaje
 - 8.4. Una evaluación integradora
 - 8.5. Bibliografía

9. La comunicación en entornos de simulación 3D
 - 9.1 El lenguaje como semiótica social
 - 9.2. Construcción de una posición pedagógica de sujeto e interacción avatar-a-avatar
 - 9.3. La realidad constituida a través del discurso
 - 9.4. Competencia comunicativa y participación en entornos de aprendizaje 3D
 - 9.5. La elaboración de diseños pedagógicos en entornos 3D
 - 9.6. Bibliografía
10. Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio
 - 10.1. Introducción
 - 10.2. El aprendizaje-servicio en la Universidad para la profesionalización docente
 - 10.2.1. Aprendizaje-servicio en la formación inicial de docentes
 - 10.2.2. Aprendizaje-servicio y currículum
 - 10.3. Una experiencia de aprendizaje-servicio con estudiantes del Grado de Educación
 - 10.3.1. Contextualización
 - 10.3.2. Objetivos de la experiencia
 - 10.3.3. Procedimiento
 - 10.3.4. Datos generales de la experiencia aprendizaje-servicio
 - 10.4. Conclusiones
 - 10.5. Bibliografía
11. La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente
 - 11.1. El reto de la evaluación de la competencia digital y de la digital docente
 - 11.2. Momentos y propósitos para la evaluación de las competencias digitales
 - 11.3. La evaluación de la competencia docente
 - 11.3.1. Evaluación diagnóstica de la competencia digital: INCOTIC 2.0
 - 11.3.2. Evaluación de la alfabetización informacional
 - 11.4. La evaluación de la competencia digital docente
 - 11.4.1. Marco de referencia europeo, español y catalán
 - 11.4.2. Evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: COMDID
 - 11.4.3. El reto de la evaluación de la competencia digital docente
 - 11.5. Conclusión
 - 11.6. Bibliografía
12. La competencia digital docente: una perspectiva desde América Latina
 - 12.1. Introducción
 - 12.2. Las TIC en los sistemas educativos en América Latina
 - 12.3. La competencia digital docente en América Latina
 - 12.3.1. Competencias TIC docentes
 - 12.3.2. Competencias TIC para el desarrollo profesional docente
 - 12.4. La competencia digital docente en la formación inicial
 - 12.4.1. Modelos de inserción de TIC en FID en Chile y Uruguay
 - 12.4.2. Cómo medir el nivel de competencia digital en FID: caso de Chile y

Uruguay

12.5. Conclusiones

12.6. Bibliografía

13. La competencia digital de los estudiantes universitarios en Latinoamérica

13.1. Introducción

13.2. Acceso y usos de las tecnologías digitales en Latinoamérica

13.3. La competencia digital de estudiantes latinoamericanos

13.3.1. Introducción

13.3.2. Las universidades latinoamericanas y la competencia digital de estudiantes

13.3.3. Desafío: virtualización de la Academia

13.4. Reflexiones finales

13.5. Bibliografía

14. La capacitación en competencia digital docente del profesorado

14.1. Introducción

14.2. La necesidad de formación en competencia digital docente

14.3. Formación inicial del profesorado en competencia digital docente

14.3.1. Profesorado de Secundaria

14.3.2. Formación del profesorado universitario

14.4. Formación continua del profesorado para la competencia digital

14.4.1. Formación institucional para la competencia digital

14.4.2. El portafolio digital para la competencia digital docente en España

14.4.3. Otros actores en la capacitación digital del profesorado

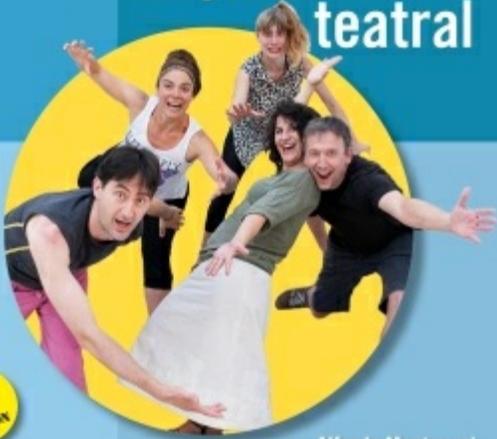
14.5. A modo de conclusión

14.6. Bibliografía

Sobre los editores

IMPRO

90 juegos y
ejercicios de
improvisación
teatral



2.
EDICIÓN

Octaedro
Recursos

Alfredo Mantovani,
Borja Cortés, Encarni Corrales,
José Ramón Muñoz, Pablo Pundik

Impro

Mantovani Giribaldi, Alfredo

9788499218724

200 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

IMPRO es un libro que reúne, en fichas claras y concisas, 90 propuestas creativas y juegos con variantes fáciles de aplicar. También incluye un conjunto de pautas y consejos prácticos de gran utilidad para personas interesadas en la impro y su pedagogía: profesores y grupos de teatro, entrenadores, actores, educadores de diferentes niveles, animadores, estudiantes de teatro y ciencias de la educación que quieran mejorar su formación, así como futuros improvisadores que deseen desarrollar la espontaneidad en el aula y la escena. Sus autores, Alfredo Mantovani, Borja Cortés, Encarni Corrales, Jose Ramón Muñoz y Pablo Pundik, son actores, improvisadores y docentes de larga trayectoria teatral, especializados en impro, que se han unido en esta publicación para compartir su bagaje experiencial. Inventar y representar historias en equipo y disfrutar con la "improturgia", concepto original de los autores de esta obra, se convierte en el meollo de un trabajo divertido y placentero para actores o aficionados que quieran explorar el hecho teatral desde una perspectiva lúdica. Incluye "Testimonios", donde Dani Rovira y un buen puñado de actores y actrices de reconocido curriculum en la improvisación teatral nos ofrecen sus vivencias y reflexiones en torno a este arte.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

con vivencias

La conexión emocional

Cómo se forma nuestra manera espontánea y no voluntaria de reaccionar emocionalmente, cómo podemos cambiar esta forma automática de emocionarnos y cuál es el papel de la conexión emocional en estos procesos

Ramon Riera i Alibés

Octaedro 



La conexión emocional

Riera i Alibés, Ramon

9788499216423

320 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

¿Por qué ciertas personas reaccionan con seguridad y energía ante las dificultades, mientras que otras reaccionan con sentimientos de pequeñez y desánimo? Y lo que en la práctica es aún más importante, ¿cómo podemos cambiar esta manera involuntaria de reaccionar emocionalmente? El cerebro de los humanos ha evolucionado (neuronas espejo) para poder trabajar en red con otros cerebros a través de la conexión emocional, cosa que posibilita el fenómeno de yo siento que tú sientes lo que yo siento. Esta capacidad de sentir lo que el otro siente es la herramienta más eficaz que tenemos para acceder a nuevas maneras de reaccionar emocionalmente. Ramon Riera, médico-psiquiatra y psicoanalista, recoge en *La conexión emocional*, con numerosos ejemplos y anécdotas, su experiencia de más de treinta años trabajando como psicoterapeuta para ayudar a sus pacientes a cambiar su manera de sentir. Asimismo, nos explica aquellas investigaciones recientes (en psicoanálisis, neurociencia, biología de la evolución, investigación en primera infancia, etc.) que le han ayudado a entender de forma más eficaz a sus pacientes. Todo ello va dirigido a un público no especialista, siguiendo aquel aforismo que se atribuye a Einstein que dice no entiendes realmente algo a menos que seas capaz de explicárselo a tu abuela.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Anna Forés
Esther Subias (eds.)

Pedagogías emergentes

14

preguntas para el debate



Octaedro  ICE-UB

Pedagogías emergentes

Forés Miravalles, Anna

9788417219284

200 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

14 preguntas son el disparador de un conjunto de reflexiones sobre qué son, cómo se desarrollan e implantan, de dónde proceden y hacia dónde van las pedagogías emergentes. Expertos en el campo de la innovación pedagógica responden con análisis, pasión a nuevas preguntas y se adentran en el conocimiento de esta innovadora primavera pedagógica. Un libro que contiene múltiples reflexiones; incisivo, analítico, crítico y, sobre todo, tan plural como el conjunto de autores que lo han escrito.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

con vivencias

La hora del decrecimiento

Serge Latouche y
Didier Harpagès



Octaedro 

La hora del decrecimiento

Latouche, Serge

9788499213422

128 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

El crecimiento económico se ha vuelto insostenible para nuestro entorno. Pero la hora del decrecimiento no es solamente la de la urgencia ecológica, sino que, como proponen los autores, debe ser el momento de rehabilitar el tiempo, de trabajar menos para vivir mejor y de inventar nuevas formas de vida para recuperar el placer de la sobriedad. El célebre economista y especialista del decrecimiento Serge Latouche, junto con Didier Hapagès, profesor de Ciencias económicas y sociales, ambos militantes del decrecimiento, exponen con claridad el proyecto decreciente en este libro breve y conciso. Una lectura básica para todas aquellas personas que deseen abordar en profundidad los temas y las propuestas del decrecimiento.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Tomàs Rubió

RECURSOS HUMANOS

Dirección y gestión de personas en las organizaciones



Recursos humanos

Rubió Sánchez, Tomàs

9788499218243

516 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Recursos humanos. Dirección y gestión de personas en las organizaciones resume, a modo de manual, los temas relevantes para aquellos profesionales que tengan interés y deseen prepararse para entender ese amplio campo del conocimiento. El eje de su contenido son los planteamientos consolidados que se consideran necesarios para poder actuar en la praxis habitual de las empresas. Buscando el equilibrio entre simplicidad y rigurosidad, se analizan temas tan distintos como estrategia, motivación, liderazgo, clima y cultura organizacional, comunicación, selección profesional, formación y desarrollo, gestión competencial, análisis y valoración de puestos, sistemas de recompensas, relaciones laborales, evaluación de resultados, etc., y se observan sus interrelaciones. La dirección de las personas tiene como objetivo fundamental alinear las aportaciones de cada profesional con la estrategia establecida por la organización. Con ese propósito, la gestión de los recursos humanos se convierte en un factor proactivo y clave para desarrollar el talento, la creatividad y las competencias de cada colaborador, en un marco de empresa socialmente responsable y, paralelamente, avanzar eficientemente en un entorno de fuerte competencia dentro de un mercado globalizado. Con un lenguaje asequible y un enfoque basado en la experiencia, esta obra está estructurada en una serie de capítulos que desarrollan las diferentes áreas de trabajo: función estratégica, psicología organizacional, gestión por competencias, planificación de programas, procesos de actuación, relaciones laborales y herramientas de evaluación de resultados. El éxito de una empresa siempre está soportado por una eficiente forma de gestionar el talento (captar y mantener). Afortunadamente, esta afirmación está cada vez más presente en la mente de los empresarios y directivos, que, a su vez, disponen de nuevos

recursos tecnológicos y de conocimiento para influir en la motivación de la plantilla.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Índice

Portada	2
Créditos	4
Sumario	5
Agradecimientos	6
Prólogo	7
Introducción	10
1. Diseño de escenarios para la formación en entornos 3D	12
1.1. Los escenarios de formación	12
1.2. Características de los escenarios de formación en entornos 3D	13
1.2.1. Características técnicas	15
1.2.2. Características de socialización	15
1.2.3. Características de engagement (fidelización)	15
1.2.4. Características de seguimiento	16
1.3. Consideraciones para el diseño de escenarios de formación en entornos 3D	16
1.4. Bibliografía	19
2. Laboratorios virtuales en entornos 3D para la formación en competencias	23
2.1. ¿Qué son los laboratorios virtuales?	24
2.2. El valor añadido de diseñar laboratorios virtuales en entornos 3D	26
2.3. Enseñar y aprender en un entorno de simulación 3D en la Educación Superior	27
2.4. La formación por competencias en entornos simulados 3D: desarrollo y evaluación	28
2.5. Bibliografía	31
3. La competencia digital de los estudiantes universitarios	35
3.1. Introducción	35
3.2. La sociedad del conocimiento y la ciudadanía digital	36
3.3. La competencia digital de la ciudadanía	36
3.4. La competencia digital del alumnado	39
3.5. Conclusión	43
3.6. Bibliografía	44
4. La competencia digital docente: definición y formación del	47

profesorado	47
4.1. Marco conceptual de la competencia digital docente	47
4.2. Estándares para la formación y la certificación de la competencia digital docente	49
4.3. Modelos para desplegar en la práctica la competencia digital docente	52
4.3.1. Modelo TPACK	53
4.3.2. STEAM	54
4.3.3. Los makerspaces	55
4.3.4. Modelo de competencia docente holística para el mundo digital	55
4.4. Implicaciones en la formación inicial y permanente del profesorado	56
4.5. Una experiencia de formación entre la Universidad y el centro de trabajo	58
4.6. Bibliografía	60
5. DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa	65
5.1. Introducción	65
5.2. Conceptualización	65
5.3. ¿Por qué es el DBR una metodología adecuada para la educación del futuro?	66
5.3.1. La naturaleza del contenido	67
5.3.2. El planteamiento de la investigación	67
5.3.3. La constitución y dinámica del equipo de investigación	68
5.3.4. El proceso de investigación	68
5.3.5. Los métodos y estrategias de recogida y análisis de la información	69
5.3.6. Los criterios de validez que guían el proceso	69
5.3.7. La concepción de las conclusiones	70
5.4. ¿Cómo se concreta el DBR en la investigación en tecnología educativa?	70
5.5. ¿Cómo se ha proyectado la metodología DBR en el proyecto Simul@b?	72
5.6. Reflexiones finales	73
5.7. Bibliografía	74
6. La formación del profesorado: la gamificación como estrategia metodológica	78
6.1. La formación por competencias para la profesionalización docente	78
6.2. Tendencias emergentes en la formación inicial del profesorado	80
6.3. Innovación metodológica en la formación inicial y permanente del profesorado	82

6.4. Estrategias de aprendizaje activo en la formación del profesorado: la gamificación	84
6.5. Bibliografía	86
7. Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D	91
7.1. Introducción al experimento del proyecto Simul@b	91
7.2. Formación en competencias docentes y entornos virtuales de simulación 3D	92
7.3. Contexto y fases del proyecto Simul@b	94
7.4. El diseño teórico de la propuesta didáctica para un entorno 3D	94
7.4.1. Priorización y selección de indicadores de evaluación de la CDD	96
7.4.2. Metodología didáctica: aprendizaje basado en proyectos	97
7.4.3. Descripción de las actividades de E-A	98
7.5. Conclusiones	100
7.6. Bibliografía	100
8. La evaluación de actividades de aprendizaje ludificadas en entornos virtuales 3D	104
8.1. Introducción	104
8.2. ¿Qué es evaluar en entornos virtuales 3D en Educación Superior?	104
8.3. Qué y cómo evaluar mediante la ludificación en entornos virtuales 3D	107
8.3.1. Evaluación del diseño	108
8.3.2. Evaluación de los resultados de aprendizaje	111
8.4. Una evaluación integradora	113
8.5 Bibliografía	113
9. La comunicación en entornos de simulación 3D	116
9.1 El lenguaje como semiótica social	116
9.2. Construcción de una posición pedagógica de sujeto e interacción avatar-a-avatar	119
9.3. La realidad constituida a través del discurso	121
9.4. Competencia comunicativa y participación en entornos de aprendizaje 3D	122
9.5. La elaboración de diseños pedagógicos en entornos 3D	124
9.6. Bibliografía	125
10. Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio	128
10.1. Introducción	128
10.2. El aprendizaje-servicio en la Universidad para la profesionalización docente	129

10.2.1. Aprendizaje-servicio en la formación inicial de docentes	129
10.2.2. Aprendizaje-servicio y currículum	130
10.3. Una experiencia de aprendizaje-servicio con estudiantes del Grado de Educación	133
10.3.1. Contextualización	133
10.3.2. Objetivos de la experiencia	134
10.3.3. Procedimiento	134
10.3.4. Datos generales de la experiencia aprendizaje-servicio	136
10.4. Conclusiones	137
10.5. Bibliografía	139
11. La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente	142
11.1. El reto de la evaluación de la competencia digital y de la digital docente	142
11.2. Momentos y propósitos para la evaluación de las competencias digitales	143
11.3. La evaluación de la competencia docente	144
11.3.1. Evaluación diagnóstica de la competencia digital: INCOTIC 2.0	144
11.3.2. Evaluación de la alfabetización informacional	145
11.4. La evaluación de la competencia digital docente	147
11.4.1. Marco de referencia europeo, español y catalán	147
11.4.2. Evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: COMDID	148
11.4.3. El reto de la evaluación de la competencia digital docente	149
11.5. Conclusión	150
11.6. Bibliografía	151
12. La competencia digital docente: una perspectiva desde América Latina	154
12.1. Introducción	154
12.2. Las TIC en los sistemas educativos en América Latina	155
12.3. La competencia digital docente en América Latina	157
12.3.1. Competencias TIC docentes	158
12.3.2. Competencias TIC para el desarrollo profesional docente	159
12.4. La competencia digital docente en la formación inicial	161
12.4.1. Modelos de inserción de TIC en FID en Chile y Uruguay	162
12.4.2. Cómo medir el nivel de competencia digital en FID: caso de Chile y Uruguay	163

12.6. Bibliografía	165
13. La competencia digital de los estudiantes universitarios en Latinoamérica	168
13.1. Introducción	168
13.2. Acceso y usos de las tecnologías digitales en Latinoamérica	168
13.3. La competencia digital de estudiantes latinoamericanos	177
13.3.1. Introducción	177
13.3.2. Las universidades latinoamericanas y la competencia digital de estudiantes	177
13.3.3. Desafío: virtualización de la Academia	179
13.4. Reflexiones finales	180
13.5. Bibliografía	181
14. La capacitación en competencia digital docente del profesorado	185
14.1. Introducción	185
14.2. La necesidad de formación en competencia digital docente	186
14.3. Formación inicial del profesorado en competencia digital docente	190
14.3.1. Profesorado de Secundaria	192
14.3.2. Formación del profesorado universitario	193
14.4. Formación continua del profesorado para la competencia digital	194
14.4.1. Formación institucional para la competencia digital	195
14.4.2. El portafolio digital para la competencia digital docente en España	195
14.4.3. Otros actores en la capacitación digital del profesorado	196
14.5. A modo de conclusión	196
14.6. Bibliografía	197
Sobre los editores	200
Índice	201