

# Tendencias emergentes en Educación con TIC



Coordinadores:

José Hernández Ortega

Massimo Pennesi Fruscio

Diego Sobrino López

Azucena Vázquez Gutiérrez





# **Tendencias emergentes en educación con TIC**



**Esta obra ha sido editada por Asociación Espiral, Educación y Tecnología.**

© Asociación Espiral, Educación y Tecnología  
Espacio CIEMEN  
C/ Rocafort, 242 bis, Despacho D16, 1r piso  
08029 Barcelona

**Coordinación de contenidos:** José Hernández Ortega, Massimo Pennesi Fruscio,  
Diego Sobrino López y Azucena Vázquez Gutiérrez

El presente monográfico se publica bajo una licencia Creative  
Commons del tipo: Reconocimiento – Compartir Igual



Composición: Buenalettra

Primera edición: octubre, 2012

ISBN: 978-84-616-0448-7

DL: B-28353-2012

Editado en Barcelona, España

# Índice

## **Prólogo**

Juan Miguel Muñoz ..... 7

## **Introducción**

José Hernández Ortega, Massimo Pennesi Fruscio, Diego Sobrino López  
y Azucena Vázquez Gutiérrez ..... 11

## **Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?**

Jordi Adell Segura y Linda Castañeda Quintero ..... 13

## **En busca del sentido del desarrollo profesional docente en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación**

Diego E. Leal Fonseca ..... 33

## **E-mociones. Sin emoción no hay educación**

Anna Forés Miravalles ..... 51

## **Identificación y regulación de emociones con Scratch**

Juan Carlos López García ..... 67

## **Un ordenador por alumno: reflexiones del profesorado de Cataluña sobre los entornos 1x1**

Cristina Alonso Cano, Manuel Area Moreira, Montse Guitert Catasús  
y Teresa Romeu Fontanillas ..... 83

## **Elaboración colaborativa de contenidos en el aprendizaje en línea: parámetros de calidad**

Maria Pérez-Mateo Subirà, Montse Guitert Catasús, Marcelo Fabián Maina  
y Marc Romero Carbonell ..... 103

## **Aplicación de las licencias de Creative Commons en el ámbito educativo**

Ignasi Labastida i Juan ..... 123

<b>Realidad aumentada y códigos QR en educación</b>	
Meritxell Estebanell Minguell, Josefina Ferrés Font, Pere Cornellà Canals y David Codina Regàs .....	135
<b>Aprender a construir edificios históricos en realidad virtual: una estrategia didáctica para el aprendizaje de la Historia del Arte en la Educación Secundaria</b>	
Eloi Biosca Frontera .....	157
<b>Posibilidades de la realidad aumentada en educación</b>	
Raúl Reinoso Ortiz .....	175
<b>El uso de códigos QR en la enseñanza</b>	
José Luis Gamboa Jiménez .....	197
<b>¿Qué se aprende de la historia y el paisaje medieval a través de los videojuegos? Un análisis didáctico</b>	
José María Cuenca López .....	211
<b>Percepción de los estudiantes universitarios sobre el uso educativo de los videojuegos</b>	
Francisca José Serrano Pastor, María Begoña Alfageme González y Pedro Antonio Sánchez Rodríguez .....	227
<b>Dispositivos móviles en el aula. El aprendizaje en nuestras manos</b>	
Javier Monteagudo Galisteo .....	245
<b>Mlearning. Cuando el Caballo de Troya entró en el aula</b>	
Tíscar Lara Padilla .....	263
<b>Colaboradores</b> .....	275

# Prólogo

## **Es momento para la osadía y el descaro...**

Tienes en tus manos un ejemplar de una publicación colaborativa, fruto de la inquietud intelectual, de la investigación y de la experimentación que un buen grupo de personas han llevado a cabo en los últimos tiempos. Es el resultado de un ejercicio de generosidad por compartir saberes e investigaciones sin más recompensa que la de ver publicada su obra, porque este libro está editado con una licencia *Creative Commons* y se ha sufragado mediante un sistema de financiación colectiva (*crowdfunding*). Por eso esta obra nos trae de la mano a personas valientes, comprometidas y entusiastas, cada una en su especialización o área de actividad.

Ver nacer un libro es una experiencia muy gratificante. Y cuando se trata del resultado de una suma de voluntades para dar a conocer tendencias que aportan frescura y luz a nuestro anquilosado sistema educativo en tiempos de quebrantos más todavía. Por eso este alumbramiento nos llega con mucha esperanza y nos deja contentos y agradecidos.

En las siguientes páginas descubriremos el potencial de los códigos QR que nos llevarán de la mano hasta su hermana mayor: la realidad aumentada, posiblemente uno de los campos con más futuro y más posibilidades educativas en cualquier área o nivel educativo. También descubriremos cómo el juego sigue manteniendo un enorme poder de atracción tanto en la infancia como en los jóvenes y cómo los videojuegos se van a convertir en unos grandes aliados para la tarea docente. Pero para que este descubrimiento sea posible todavía debemos romper muros que franquean el paso a los dispo-



sitivos que hacen posible una nueva manera de acercarnos al conocimiento. De ello dan buena cuenta un par de capítulos sobre cómo el aprendizaje está en nuestras manos si dejamos de prohibir y comenzamos a recomendar el uso del móvil para determinadas actividades educativas, algo que se convertirá en un verdadero caballo de Troya que ya está entrando en el aula.

Veremos cómo hay una tendencia imparable hacia el uso de una red cada vez más social, más abierta y solidaria que desemboca en la creación colaborativa de contenidos y a su distribución para su utilización en abierto. Como este uso debe ir emparejado con el conocimiento y el buen uso de las licencias *Creative Commons* en educación, contamos con otro capítulo que habla con todo detalle de este tema.

Hay también un capítulo centrado en una experiencia concreta, el Proyecto EduCAT 1x1 (el uso de un ordenador por alumno en Cataluña) que nos ofrece la visión y la reflexión de un gran equipo de docentes investigadores universitarios que han estudiado este fenómeno. Y muy ligado a este estudio y al planteamiento general del uso de las tecnologías en educación por parte de los docentes, encontraremos una certera visión sobre el sentido del desarrollo profesional docente en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación.

Por otra parte nos parecía muy procedente contar con un apartado en el que se plantease un interrogante capital, siempre controvertido y cuestionado: analizar si el uso de las tecnologías emergentes supone necesariamente la implantación y desarrollo de pedagogías emergentes. En el primer capítulo de este libro encontramos las respuestas.

Además, un libro sobre tendencias emergentes en educación con TIC que habla de emociones y de e-mociones en medio de tecnología, aparataje, videojuegos, aprendizaje, escuelas... es sin duda un acicate para sumergirnos en su lectura, con la curiosidad del explorador. Te aseguro que este detalle no te pasará desapercibido. Y este tema tiene también una justificación clara, porque, para una asociación como Espiral, que impulsa el uso creativo, crítico y humano de la tecnología, el tema de las personas, los valores y las emociones, nos parece fundamental.

Por último quiero desvelar veladamente (si se me permite la licencia) que este libro, al hablarnos de tendencias, nos está dando pistas y nos está lanzando retos que tenemos que ser capaces de convertir en oportunidades. Nos abre una puerta al progreso y a la innovación, a que dejemos de lado el miedo al cambio que es una gran amenaza para la mejora de nuestra sociedad.

Dicen que Henry Ford decía “Si le hubiera preguntado a la gente qué querían, me habrían dicho que un caballo más rápido”. Tal vez tengamos que hacer como Ford, adelantarnos a los tiempos, dejarnos llevar por la intuición y atrevernos a innovar. Aprovechemos las pistas marcadas por este libro. Es momento para la osadía y el descaro, es momento para la creatividad, la experimentación y la innovación. Sin prisa pero sin pausa.

**Juan Miguel Muñoz**  
**Presidente de Espiral, Educación y Tecnología**



# Introducción

**José Hernández Ortega**

**Massimo Pennesi Fruscio**

**Diego Sobrino López**

**Azucena Vázquez Gutiérrez**

Resulta arriesgado realizar pronósticos acerca de cómo será la educación del futuro y, más aún, vaticinar metodologías y herramientas. Pero sin duda alguna, la senda abierta por publicaciones como las sucesivas ediciones del Informe Horizon ha supuesto un hito significativo en este sentido, y algunas de las cuestiones ya apuntadas años atrás comienzan a ser realidades.

Por otra parte, en el actual contexto caracterizado por la progresiva inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, cada vez es más fehaciente el cambio de actitud del alumnado: participa, se implica y muestra su afinidad, en especial en aquellos casos en los que se emplean tecnologías consuetudinarias a su día a día y hay docentes comprometidos.

Estas razones son suficiente justificación para realizar una recopilación de una serie de tendencias metodológicas amparadas en el uso de las herramientas TIC que están proporcionando resultados positivos, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo. Con la presente publicación, no queremos sino realizar un escáner de aquellas tendencias que, aunque de forma callada y requiriendo mucho esfuerzo, son protagonistas de algunas experiencias didácticas de calado.

Presentamos una serie de prácticas educativas que tienen en común el desarrollo de estas tendencias pedagógicas emergentes que buscan no sólo la novedad metodológica, sino alcanzar resultados cualitativos a partir de la implicación del alumnado por la propia idiosincrasia del binomio tecnología-jóvenes.

Por estos motivos consideramos que la presente muestra no puede ser más que un punto a favor de la educación por y para los alumnos y alumnas del siglo XXI, concebiéndola (concebiéndolos) como una realidad presente y no como un futuro inmediato. En el actual contexto económico y social, la educación debe dar las herramientas necesarias para abordar la lucha por revalorizar los aspectos esenciales de cuanto significa educar. No se trata, pues, de utilizar las herramientas tecnológicas por coetaneidad instrumental, sino por coetaneidad social. La educación se nutre de una serie de pedagogías emergentes que no buscan la consecución de unos resultados académicos *ex profeso*, sino que se busca la adecuación del individuo para su pleno desarrollo en contextos sociales a los que hará frente una vez finalizada su andadura académica.

Respecto a las expectativas que surjan en la mente del lector al tener en sus manos el presente volumen, afirmamos que la propuesta materializa planteamientos pedagógicos y didácticos que han sido llevados y testados en la práctica docente del aula. Dichos medios ofrecen un componente de atracción hacia la predisposición natural del alumnado en el contexto escolar, sabiéndose partícipe de cuanto de él se espera en el proceso de adquisición y producción de contenidos. De este modo, la presencia del alumnado en los contextos discentes no se enmarca únicamente a la resolución de un proceso evaluativo, sino que aborda —como podemos comprobar en la revisión de la Taxonomía de Bloom para la era digital elaborada por el Dr. Andrew Churches en 2008— la creación de un espacio productivo de actividades que satisfacen tanto la vertiente discente, por cuanto implica el reconomiento de una tarea productiva, como por parte docente, en la materialización tangible de un proceso de aprendizaje llevado a cabo en colaboración y cooperación con el alumnado que se guía en este complejo y apasionante proceso. A sabiendas que el proceso es el estadio iniciático de una serie de acciones sistemáticas destinadas a la consecución de procesos que conlleven recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear no sólo contenidos académicos, sino contenidos para el conocimiento y comprensión de la sociedad en la que el alumnado, ciudadanos y ciudadanas del mundo tecnológico, deben desenvolverse con la mayor competencia y consecución posibles.

# Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?

**Jordi Adell**

**Linda Castañeda**

**Resumen:** En el presente capítulo intentamos hacer una primera aproximación al actual concepto de pedagogías emergentes y hacer explícitas algunas de sus características –algunas análogas a las de las tecnologías emergentes–, así como delimitar algunos de los principios que actualmente las definen en el entorno educativo.

**Palabras clave:** pedagogías emergentes.

**Abstract:** In the following paper we try to do a first approach to the current concept of emergent pedagogies, we try to make explicit some of their characteristics –some of them are similar to the emergent technology ones–, as well as to outline some of the principles that nowadays determine them in the educational environment.

**Keywords:** emergent pedagogies.

## 1. Introducción

En los últimos años hemos asistido a un cambio extraordinario en educación. A lo largo de muchas décadas, el conjunto de tecnologías de la información y la comunicación (TIC en adelante) disponibles en las aulas había cambiado poco o nada. Pizarras, libros de texto, enciclopedias y cuadernos formaban parte del “entorno tecnológico” habitual de la enseñanza y el aprendizaje. Educados en dicho entorno, las TIC analógicas eran

prácticamente invisibles para los docentes. En las últimas décadas, el mundo ha cambiado y la Administración educativa ha decidido “llenar” las aulas de muchos centros de TIC: pizarras digitales, ordenadores, proyectores de vídeo y, quizá lo más extraordinario, ordenadores portátiles con conexión a Internet en las mochilas de los alumnos. La intención de todos estos cambios, se afirma, es que los centros educativos preparen a los alumnos para un nuevo tipo de sociedad, la sociedad de la información, no solo enseñándoles a usar las TIC, ya habituales en hogares y puestos de trabajo, sino también usándolas como herramientas de aprendizaje.

La reacción de los docentes a todos estos cambios ha sido desigual. En las conclusiones del informe preliminar del proyecto TICSE 2.0 (TICSE, 2011), la investigación más amplia realizada en nuestro país sobre los usos de las TIC en las prácticas de enseñanza/aprendizaje en el aula, se concluye que “los materiales didácticos tradicionales (como son los libros de texto y las pizarras) siguen siendo los recursos más empleados en las aulas Escuela 2.0 a pesar de la abundancia de la tecnología digital” y que la mayoría del profesorado indica que la mayor parte de las actividades que desarrolla en el aula con TIC se podrían enmarcar dentro de un paradigma didáctico que podríamos considerar clásico (TICSE, 2011, pág. 99).

Resultados similares presenta Padrós (2011) para Cataluña en relación al proyecto EDUCAT 1X1. Al parecer, muchos docentes utilizan las TIC en el aula ocasionalmente o como mera sustitución de tecnologías. No es extraño, pues, que los resultados de aprendizaje sean muy similares a los que se obtenían sin el uso de las TIC (Bartolomé y Aliaga, 2005). Es más, las tecnologías que mejor se han “integrado” en las aulas son en buena medida lo que podría considerarse “versiones digitales” de herramientas sobradamente conocidas y usadas desde hace mucho tiempo, como la *pizarra digital interactiva* o el *libro de texto digital*, tecnologías decididamente apoyadas por las Administraciones educativas y cuyo potencial innovador es escaso.

Sin embargo, a pesar de la percepción generalizada de que las TIC no han cambiado la manera de trabajar en el aula, existen ejemplos prácticos de que hay otra forma de hacer las cosas. Existen docentes que han “ido más allá”, que han explorado nuevos

caminos, nuevas ideas sobre qué y cómo aprender con las TIC<sup>1</sup>. No son la norma, y seguramente siguen siendo experiencias excepcionales, pero su potencial disruptivo es muy elevado.

Con esta realidad, entendemos que el concepto de pedagogía emergente es relativo desde un punto de vista cronológico y geográfico incluso, y que bajo el paraguas del término se sitúa todo un conjunto de enfoques e ideas pedagógicas que surgen como consecuencia de cambios sustanciales en los escenarios sociales (culturales, económicos, políticos, tecnológicos) y que afectan a los contextos educativos.

En este capítulo se defiende la idea de que existe una “pedagogía emergente” que está surgiendo al hilo de, y en dialogo con, las TIC de última generación y que dicha pedagogía, que hunde sus raíces en ideas de grandes pedagogos del siglo XX pero que va más allá en algunos aspectos, puede entreverse en las prácticas innovadoras que realizan docentes intuitivos, sensibles a los cambios que está experimentando nuestra sociedad y a las posibilidades que les ofrece la tecnología y comprometidos con la renovación didáctica.

Hoy podríamos definir **las pedagogías emergentes como el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje.** En los siguientes apartados intentaremos caracterizar dicha pedagogía emergente.

## **2. Un concepto análogo: tecnología emergente**

Para definir aquellas tecnologías todavía poco difundidas y utilizadas, cuyo impacto en distintos ámbitos es incipiente pero que generan grandes expectativas, se ha acuñado

---

1. Véase, por ejemplo, las colecciones de “buenas prácticas” con TIC del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) <http://recursostic.educacion.es/buenaspracticas20/web/>, las que se publican regularmente en el blog Educ@contic <http://educacontic.es/> las del libro de Hernández, Pennesi, Sobrino y Vázquez (2011) o los premios Educared.



el término de “tecnologías emergentes”. De hecho, destacar qué tecnologías y qué usos de ella serán importantes en un futuro inmediato constituye casi un género dentro de lo que podríamos denominar informes “futuristas” sobre educación y TIC. Los ejemplos más conocidos de dicho género son la copiosa serie de informes Horizon<sup>2</sup>, los informes JISC<sup>3</sup> o la documentación reciente del FUTURELAB<sup>4</sup>.

Sin embargo, desde nuestro punto de vista, partir solamente de dichos informes de expertos a la hora de hacer un análisis resulta insuficiente y acotar el significado del término, ampliamente utilizado en la literatura, pero elusivo e interdisciplinar, es el primer paso para un debate fructífero. Es ineludible saber de qué hablamos, sobre todo si el término y el debate subyacente están cargados de valoraciones y supuestos previos no explicitados.

En esta línea, George Veletsianos (2010) ha propuesto recientemente una definición de “tecnologías emergentes”, específica para la educación:

“Las tecnologías emergentes son herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación. Además, propongo que las tecnologías emergentes (“nuevas” y “viejas”) son organismos en evolución que experimentan ciclos de sobreexpectación y, al tiempo que son potencialmente disruptivas, todavía no han sido completamente comprendidas ni tampoco suficientemente investigadas.” (Veletsianos 2010, págs. 3-4)

Esta definición, nacida según su autor con la finalidad de guiar “nuestro pensamiento, investigación y práctica” (Veletsianos, 2010, pág. 6), pretende englobar tanto a las *herramientas* que enmarca el término *como las ideas sobre su uso en educación*.

---

2. Véase el *Horizon Project* del *New Media Consortium* en <http://www.nmc.org/horizon-project>

3. “Emerging Practice in a Digital Age” en <http://www.jisc.ac.uk/publications/generalpublications/2011/09/empda.aspx>. Martin et. al. (2011) han analizado recientemente dichos informes.

4. Véase la colección de informes de investigación, análisis de experiencias y revisiones de literatura recogidos por el FUTURELAB en <http://www.futurelab.org.uk/resources>

En este capítulo, proponemos que las ideas que configuran esta definición pueden entenderse aplicables tanto a *herramientas (hardware y software)* como a su *utilización en procesos de enseñanza/aprendizaje* y que un análisis de esas proposiciones análogas referidas a la práctica educativa, y aportando algunas reflexiones más, puede ayudarnos a formular algunas características de las pedagogías emergentes de forma analítica.

### **3. Características de las pedagogías emergentes**

#### ***3.1. Las pedagogías emergentes pueden ser o no nuevas pedagogías***

El concepto de *nuevo* es problemático para definir lo *emergente* (Veletsianos, 2010, pág. 13). Y no debemos confundir *emergente* con *nuevo*. Si bien muchas tecnologías emergentes son nuevas, el mero hecho de ser nuevas no las convierte automáticamente en emergentes. Así pues, las tecnologías emergentes en educación pueden ser nuevos desarrollos de tecnologías ya conocidas o aplicaciones a la educación de tecnologías bien asentadas en otros campos de la actividad humana.

De la misma forma, en el caso de las pedagogías emergentes, las ideas sobre el uso de las TIC en educación pueden suponer visiones inéditas de los principios didácticos o, como suele ser más habitual, pueden beber de fuentes pedagógicas bien conocidas.

Por ejemplo, Beetham, McGill and Littlejohn (2009) han elaborado una tabla de “nuevas pedagogías” en la que recogen como básicos los siguientes enfoques y autores: el “aprendizaje 2.0” (Downes, Anderson, Alexander, Walton), algunas contraevidencias sobre “aprendizaje 2.0” (Redecker), el conectivismo (Siemens), las comunidades de aprendizaje/indagación (“enquiry”) (Wenger, Garrison y Anderson) tanto desde el punto de vista teórico como práctico, las comunidades de aprendizaje/indagación (Vygotsky, Garrison), el aprendizaje académico (“academic apprenticeship”) (Holme) el e-aprendizaje y la e-pedagogía (Mayes y Fowler, Cronje).

Attwell y Hughes (2010) por su parte, citan las “teorías pedagógicas” que según ellos, configuran los nuevos procesos de enseñanza/aprendizaje mediados con TIC e incluyen: el constructivismo, los “new pedagogic models” (en referencia a la lista de Beetham, McGill and Littlejohn de la que hablábamos en el párrafo anterior), las comunidades de práctica, la teoría de la actividad, el constructivismo social de Vigotsky, el aprendizaje andamiado (“scaffolding learning”), los llamados objetos “fronterizos” (“boundary objects”), los modelos de “cajas de herramientas pedagógicas” (“pedagogic toolkits”), el desarrollo rizomático del currículum, discurso, colaboración y meta-cognición, el “bricolage” y, finalmente, los estilos de aprendizaje.

Como es evidente, la “nube” de referencias a enfoques, teorías y autores, mezcla lo ya conocido y lo relativamente nuevo, Vygotsky y Siemens, por ejemplo, y no ayuda excesivamente al lector a capturar las ideas esenciales de la “pedagogía emergente” que, sostenemos, está surgiendo con las TIC. De hecho, es muy posible que la mezcla de todos estos enfoques pueda dar lugar a propuestas contradictorias.

### ***3.2. Las pedagogías emergentes son organismos en evolución que existen en estado de “llegar a ser”***

Para ser precisos, debemos decir que Veletsianos no afirma que las tecnologías emergentes son realmente organismos, sino que indica que son “como organismos en evolución”; por tanto, que son la propia tecnología y las prácticas a ella asociadas las que están en continuo refinamiento y desarrollo (Veletsianos, 2010, pág. 13-14). Un ejemplo nos lo ofrecen los servicios “2.0” de la Internet, en estado de “beta permanente” (O’Reilly, 2005), ya que sus desarrolladores introducen constantemente mejoras sin dejar de ofrecer los servicios básicos.

Del mismo modo, desde un punto de vista pedagógico, la realización y difusión de experiencias educativas que emplean estos servicios, y la reflexión y el debate sobre sus posibilidades educativas en las comunidades que se establecen a su alrededor, hacen evolucionar las propias prácticas. En realidad se trata de una coevolución entre tecnologías y su uso didáctico. Si analizáramos la evolución particular de cualquier tecnología

educativa, por poner un ejemplo *duro*, las pizarras digitales, veríamos que la mejora de las tecnologías auxiliares (las lentes de los proyectores de vídeo, por ejemplo), han sido “impulsadas” por la experiencia de los usuarios haciéndose sombra.

No se trata de que las pedagogías emergentes sean de una determinada manera y para siempre, sino que su definición y desarrollo, por efecto de las prácticas asociadas, está en constante cambio.

### ***3.3. Las pedagogías emergentes atraviesan ciclos de sobreexpectación (o hype cycles)***

Dice Veletsianos que las tecnologías emergentes de hoy pueden ser la esperanza de mañana. Una idea simple hoy puede ser mañana la clave de la transformación de un sector o incluso de un sector educativo (2010, pág. 14), y por ello tenemos la tendencia a atribuirles propiedades casi mágicas a dichas tecnologías.

Sin embargo, aunque es fácil caer en la trampa de creer que las innovaciones de hoy van a cambiar radicalmente la manera de enseñar y aprender de mañana, es importante mantener un cierto grado de escepticismo hacia las promesas de cambios revolucionarios. La historia nos lo ha enseñado una y otra vez (Cuban, 2001).

Sin ir más lejos, un buen ejemplo de sobreexpectación educativa nos lo ofrece la educación a distancia. Aunque las TIC parecen haberlo cambiado todo en esta modalidad educativa, lo cierto es que en las teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza que están en la base de la mayoría de las prácticas pedagógicas en la educación a distancia *online*, los roles de los participantes, el tipo de relaciones de comunicación que se establecen entre ellos, el papel y la formalización del currículum y los contenidos, etc. siguen siendo, en muchos casos, las mismas que en la época de la enseñanza por correspondencia: una enseñanza basada en la relación entre el aprendiz individual y materiales que se “distribuyen” por algún medio (Bartolomé, 1995; Martínez, 2003).

Otra tecnología que “viste” de modernidad un enfoque didáctico tradicional, centrado en los materiales, de la enseñanza a distancia es la estandarización informática y didáctica

de los “objetos de aprendizaje” dentro de plataformas de e-learning (Adell, Bellver y Bellver, 2008). Un “objeto de aprendizaje” (o una colección secuenciada de ellos) no deja de ser una manera conveniente de digitalizar “contenidos”, esto es, una unidad didáctica de libro de texto de toda la vida.

La idea de que las tecnologías emergentes en educación pasan por ciclos de sobreexpectación –y la evidente analogía con la realidad de las pedagogías emergentes– nos remite a la Curva de Gartner (Linden y Fenn, 2003) como modelo explicativo comúnmente aceptado, aunque escasamente contrastado (Steinert y Leifer, 2010). Así, tal y como se plantea en la Curva de Gartner, en las pedagogías emergentes “la primera parte de la curva de sobreexpectación está impulsada por una expectativas infundadas –creadas principalmente por los medios, que especulan sobre las perspectivas de la tecnología. La segunda parte de la curva está impulsada por mejoras en el rendimiento y el crecimiento de la adopción” (Linden y Fenn, 2003, pág. 5).

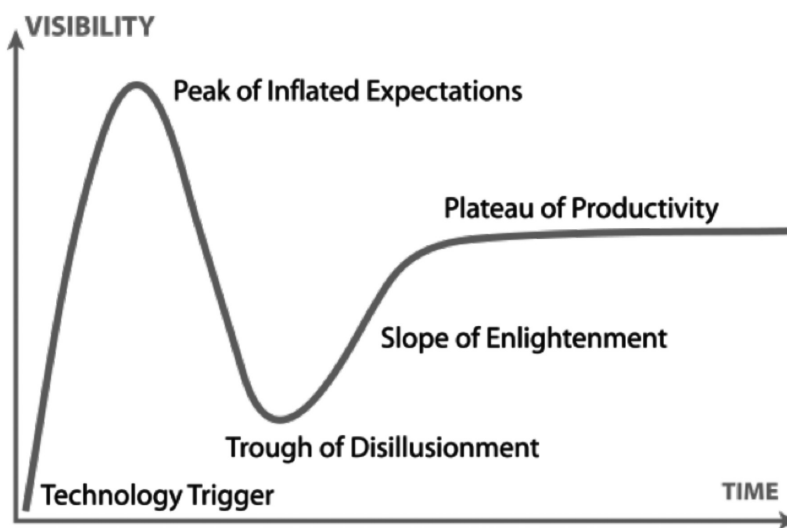


Figura 1: Diagrama del ciclo de sobreexpectación de Gartner Research (Jeremy Kemp. 2007).  
Accesible en [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gartner\\_Hype\\_Cycle.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gartner_Hype_Cycle.svg)

En educación no estamos exentos de los ciclos de sobreexpectación típicos de la tecnología. Basta echar una ojeada a las publicaciones periódicas o blogs especializados

en tecnología educativa. En el momento en el que se escriben estas líneas (junio de 2012) es relativamente simple percibir la, quizá excesiva, excitación creada en torno a propuestas como los MOOCs (cursos masivos abiertos *online*) (Siemens, 2012; Downes, 2012) –pero la versión de universidades para élites<sup>5</sup>– o el concepto de “flipped classroom” (Bergmann, Overmyer y Willie, 2012) al hilo del éxito de la Khan Academy<sup>6</sup>.

¿Pero estamos ante algo realmente nuevo en educación? Bartolomé (2008) ha afirmado en relación a la web 2.0 que “es demasiado pronto para hablar de un nuevo paradigma, pero hay algunos elementos que no se ajustan fácilmente a los viejos paradigmas del *e-learning*” (pág. 6). Entre ellos, la red es la plataforma o el aprendizaje en cualquier lugar, la inteligencia colectiva o la construcción social del conocimiento, las bases de datos o etiquetas vs. descriptores, más allá de un simple dispositivo o aprendizaje en cualquier lugar, en cualquier momento y la riqueza de la experiencia de usuario o aprender de iguales.

### ***3.4. El impacto y los efectos de las pedagogías emergentes todavía no han sido bien comprendidos ni suficientemente investigados***

Las tecnologías emergentes, según nos dice Veletsianos, se caracterizan porque la totalidad de posibilidades y el impacto a corto, medio y largo plazo sobre procesos, personas e instituciones todavía no han sido bien comprendidas. Las investigaciones iniciales suelen pecar de superficialidad y de un decidido evangelismo, es decir, de un excesivo entusiasmo en sus posibilidades sin una experimentación previa rigurosa y sin un análisis de las implicaciones de su *uso en contexto*. Su enfoque suele ser el estudio de casos y la evaluación se limita habitualmente a estudios de opinión de los participantes.

En muchos casos, los primeros usos de las tecnologías emergentes, dado que no conocemos sus posibilidades, suelen replicar procesos conocidos: las usamos como

---

5. Véase Coursera <https://www.coursera.org>, EDx <http://www.edxonline.org>, Udacity <http://www.udacity.com> o la P2PU *University* <https://p2pu.org/es/> como “indicador” de sobreexpectación.

6. Véase Kahn Academy <http://www.khanacademy.org>

“sustitutos ventajosos” de otras tecnologías. Los críticos suelen destacar los usos tradicionales de la tecnología emergente para afirmar que nada ha cambiado realmente y, por tanto, no vale la pena el esfuerzo necesario para generalizarla e integrarla en las prácticas cotidianas. Lo cierto es que cuesta tiempo y esfuerzo explorar y comprender todas las posibilidades de las tecnologías emergentes. Ni los entusiasmos iniciales, ni las descalificaciones prematuras suelen estar suficientemente justificadas.

En la misma dirección, es difícil comprender las posibilidades e impacto de lo que hoy podríamos considerar como pedagogías emergentes en los procesos educativos actuales. Sin ir más lejos, en lo que se refiere a perspectivas pedagógicas emergentes, como es el caso del aprendizaje rizomático, solo tenemos aproximaciones teóricas (Cormier, 2008), o en el caso del *mobile learning*, las experiencias y la investigación no terminan de apoyar los principios de diseño enunciados en la teoría (Herrington et al. 2009), o en el caso de los PLEs (*Personal Learning Environments*), tenemos aproximaciones puntuales (Castañeda y Soto, 2010; Castañeda y Sánchez, 2009; Ivanova, 2011; entre otros), pero se siguen buscando apuestas más ambiciosas desde el punto de vista metodológico que permitan comprenderlos mejor y avanzar en su aplicación (Attwell, Buchem y Castañeda, en prensa).

### ***3.5. Las pedagogías emergentes son potencialmente disruptivas pero su potencial está en su mayor parte sin desarrollar***

Según Veletsianos, las personas y las instituciones pueden identificar el potencial revolucionario de productos y procesos en una tecnología pero tal potencial no se ha materializado todavía. De hecho, su realización en muchas ocasiones no depende de la propia tecnología, sino de las condiciones del contexto de aplicación y, especialmente, de los intereses comerciales que la rodean. Un magnífico ejemplo es el de los libros de texto digitales, un sector económico, las editoriales de materiales educativos, aterrizado por lo ocurrido en otros sectores cuando adoptaron los formatos digitales (la música, por ejemplo), que hace años que trabaja para mantener el *statu quo* adoptando

solo las tecnologías y los enfoques compatibles con sus actuales beneficios y frenando las posibilidades de la tecnología digital.<sup>7</sup>

El concepto de *innovación disruptiva* ha sido desarrollado por Clayton M. Christensen (véase Bower y Christensen, 1995 y Christensen, 2012). Una innovación disruptiva es aquella que crea un nuevo mercado o cadena de valor y destruye la que ha existido durante años o décadas, sustituyendo o desplazando una tecnología anterior. Las innovaciones disruptivas son aquellas que mejoran un producto o servicio de manera inesperada para el mercado, dirigidas inicialmente a un conjunto diferente de usuarios o consumidores y que posteriormente se apoderan del mercado existente (Christensen, 2012).

¿Es posible la “innovación disruptiva” en educación? En un reciente libro, Christensen, Horn y Johnson (2010) proponen una serie de ideas para innovar “disruptivamente” la educación de su país. Proponen, como eje central, adoptar una perspectiva de la enseñanza centrada en el estudiante usando las tecnologías de la información y la comunicación para “cortar a medida” de las características de cada aprendiz la metodología didáctica. También proponen diseñar un currículum *modular* usando tecnologías centradas en el estudiante y el aprendizaje y no “monolíticas” o centradas en el profesor, que estandarizan la enseñanza y la evaluación con los resultados conocidos. Como es evidente, no son propuestas pedagógicas nuevas, aunque sí “disruptivas” en relación a las prácticas dominantes.

A nuestro juicio, para que haya un cambio “disruptivo” en las prácticas didácticas es necesario un cambio radical y repentino del contexto educativo, del marco conceptual didáctico y/o de los propios objetivos de la educación.

Ello no es óbice para valorar solo las tecnologías emergentes por su potencial disruptivo. Los cambios evolutivos son también interesantes. De hecho, quizá sean los únicos posibles en la educación institucional... si no se produce un cataclismo económico que colapse los sistemas educativos, algo no tan impensable en estos tiempos como hace unos años.

---

7. Véase la excelente entrada de la Wikipedia (en inglés) sobre Open Educational Resources (OER): [http://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_educational\\_resources](http://en.wikipedia.org/wiki/Open_educational_resources)



### **3.6. Las pedagogías emergentes siguen un modelo de “innovación abierta del usuario”**

Las teorías al uso sobre innovación se han elaborado teniendo como modelos de referencia a empresas en una economía de mercado cuyo objetivo es obtener beneficios vendiendo productos y servicios resultado de sus procesos de investigación y desarrollo. Sin embargo, el modelo de *innovación de los productores* es solo uno de los modelos posibles. Otro modelo, cada día más importante desde el punto de vista económico y sobre todo social, es el centrado en la *innovación del usuario*, la llamada *open user innovation* (Hippel, 2011). En este modelo,

“innovaciones económicamente importantes son desarrolladas por usuarios y otros agentes que se dividen las tareas y costes del desarrollo de la innovación y revelan libremente sus resultados. Los usuarios obtienen beneficios directos del uso del esfuerzo colaborativo. Los otros participantes obtienen beneficios diversos como disfrute, aprendizaje, reputación o un incremento de la demanda de bienes y servicios complementarios” (Hippel, 2011, pág. 1).

Es decir, frente a la innovación como motor de nuevos productos y servicios *para vender*, se destaca la relevancia cada día mayor de la innovación entendida como adaptación o creación de nuevos productos y servicios *para usar* uno mismo, sea un individuo, una empresa o una institución, en la satisfacción de sus propias necesidades. Y una de las características esenciales de la innovación de los usuarios es su carácter abierto: la disposición del creador o desarrollador a compartir los resultados con otros usuarios. De aquí el término “innovación abierta del usuario”.

Según Hippel (2011) la innovación abierta del usuario compite y puede desplazar en algunos sectores económicos a la innovación de los productores como fuente principal de innovación. Y ello es posible gracias a dos tendencias tecnológicas. En primer lugar a la creciente capacidad de diseño que los avances en *hardware* y *software* (conjuntos de herramientas de innovación o *innovation toolkits*) permiten a los usuarios; y en segundo lugar al aumento de la facilidad con la que los usuarios individuales combinan y coordinan sus esfuerzos relacionados con la innovación a través de nuevos medios

de comunicación como la Internet. Un ejemplo en educación podría ser el de las herramientas para crear con facilidad y calidad “profesional” y compartir actividades didácticas abiertas.

El software libre es, sin duda, uno de los mejores ejemplos de innovación abierta de los usuarios y refleja perfectamente los intereses y las tensiones de los distintos protagonistas en uno y otro modelo. La innovación abierta de los usuarios puede poner en dificultades a los modelos de negocio y las cadenas de valor de la innovación de los productores. Un indicador de ello son las batallas legislativas por la propiedad intelectual y los derechos de copia y remezcla, que protegen decididamente hasta la fecha los intereses de los productores frente a los de los usuarios o consumidores.

Si en tecnología educativa diferenciamos entre innovación tecnológica “dura” (nuevos dispositivos y herramientas, *hardware* y *software*) e innovación “didáctica” (nuevos procesos de enseñanza/aprendizaje, nuevas maneras de usar los dispositivos y herramientas), creemos que el modelo de “innovación abierta del usuario” se ajusta mucho mejor a lo que sucede en educación que los modelos de innovación centrada en los productores o las teorías de difusión de la innovación “arriba-abajo”. La difusión de la innovación educativa es divulgación de ideas y construcción y difusión de “artefactos” (materiales y recursos didácticos). La digitalización de la información ha simplificado sobremanera ambos procesos.

Los factores que frenan la participación de los docentes en procesos de innovación didáctica y difusión de la innovación son más producto de creencias y actitudes que de barreras materiales “externas” de primer orden, como la falta de medios o de tiempo (Ertmer, 1999).

#### **4. Algunos rasgos de las pedagogías emergentes**

Una vez exploradas las características del concepto pedagogías emergentes, algunas de ellas análogas al de tecnologías emergentes, es momento de concluir y precisar “en breve” a dónde nos llevan tales reflexiones.

Como es evidente, y de forma coherente con esas reflexiones, no es posible todavía resumir en un corpus sistemático y definitivo los principios que laten en la base de las prácticas pedagógicas emergentes. Sin embargo, la observación cercana de algunas de ellas (que se exploran más adelante en este mismo libro) y mucha de la teoría que subyace a la mayoría de las publicaciones sobre el tema (Adell y Castañeda, 2010; Anderson y Krathwol, 2001; Churches, 2007, Couros, 2010; Marzano, 2000; McAlpine et al., 1999; Paavola y Hakkarainen, 2005; entre otros muchos<sup>8</sup>) nos permiten destacar algunos de los rasgos más relevantes de esos principios, en los que citaríamos, como mínimo, los siguientes:

1. Poseen una visión de la educación que va más allá de la adquisición de conocimientos o de habilidades concretas. Educar es también ofrecer oportunidades para que tengan lugar cambios significativos en la manera de entender y actuar en el mundo.
2. Se basan en teorías pedagógicas ya clásicas, como las teorías constructivistas sociales y construccionistas del aprendizaje, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje dialógico, etc. y en ideas más “modernas”, como el conectivismo y el aprendizaje rizomático.
3. Superan los límites físicos y organizativos del aula uniendo contextos formales e informales de aprendizaje, aprovechando recursos y herramientas globales y difundiendo los resultados de los estudiantes también globalmente. Se anima a que los participantes configuren espacios y ecologías de aprendizaje.
4. Muchos proyectos son colaborativos, interniveles y abiertos a la participación de docentes y alumnos de otros centros de cualquier parte del mundo e incluso de otras personas significativas.
5. Potencian conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas con la competencia “aprender a aprender”, la metacognición y el compromiso con el propio

---

8. Algunos de los cuales ya han sido citados en otras partes de este trabajo.

aprendizaje de los estudiantes, más allá del curso, el aula, la evaluación y el currículum prescrito.

6. Convierten las actividades escolares en experiencias personalmente significativas y auténticas. Estimulan el compromiso emocional de los participantes.
7. Los docentes y los aprendices asumen riesgos intelectuales y transitan por caminos no trillados. Son actividades creativas, divergentes y abiertas, no mera repetición.
8. En la evaluación se suele adoptar un margen de tolerancia que permite evidenciar los aprendizajes emergentes, aquellos no prescritos por el docente.

La relación entre tecnología y pedagogía es compleja y simbiótica. Frente a la perspectiva “solo son herramientas”, un mantra en ciertos círculos educativos, preferimos la perspectiva “son nada menos que herramientas”, con las que los seres humanos han transformado el mundo y, al hacerlo, se han transformado a sí mismos. Tecnología y pedagogía se influyen mutuamente. La tecnología conforma la práctica educativa ofreciendo posibilidades y limitaciones, que los docentes debemos saber “ver”. La práctica educativa moldea el uso y la puesta en acción de la tecnología, la evoluciona y la convierte en parte indisociable de la práctica. Dicho de otro modo, las creencias y actitudes de los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje y la tecnología determinan lo que los docentes hacen con las TIC, pero dichas creencias y actitudes se elaboran y desarrollan especialmente mediante el uso de las TIC (Ertmer et al., 2012; Petko, 2012; Prestridge, 2012).

En resumen, apenas han pasado unos años desde que los centros educativos disponen de la mínima dotación TIC imprescindible para que los docentes puedan experimentar y, al hacerlo, evolucionar sus ideas sobre cómo pueden utilizarlas los estudiantes en el aprendizaje. Estamos asistiendo a tentativas, experiencias y ensayos que pretenden desarrollar todo su potencial, por eso las hemos denominado “pedagogías emergentes”. Dichas experiencias se basan en ideas nuevas pero también en enfoques conocidos, están en estado de desarrollo, de “llegar a ser”, y es posible que hayan generado ex-

cesivas expectativas, pero sin duda sus potencialidades e implicaciones todavía no han sido completamente comprendidas, no han sido completamente investigadas, son potencialmente disruptivas en relación a la educación institucional tradicional y se generan y difunden horizontalmente, en una espiral de reflexión-práctica, reflexión sobre los resultados y difusión entre comunidades de prácticas o redes de lazos débiles creadas en el seno de las redes sociales.

En definitiva, y parafraseando el título de un reciente libro de Douglas Thomas y John Seely Brown (2011), las tecnologías y las pedagogías emergentes están creando “una nueva cultura del aprendizaje que cultiva la imaginación para un mundo en constante cambio”. Será un reto formar parte de ella.

## Referencias

- Adell, J., Bellver, A.J. y Bellver, C. (2008). Entornos virtuales de aprendizaje y estándares de e-learning. En C. Coll y C. Monereo (Eds.), *Psicología de la educación virtual. Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Morata.
- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los entornos personales de aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje. En R. Roig Vila y F. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas, la integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas*. Alcoy-Roma: Marfil y Roma TRE Università degli Studi.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Attwell, G. y Hughes, J. (2010). Pedagogic approaches to using technology for learning: Literature review. Documento electrónico. Wales: Pontydysgu: Lifelong Learning UK (LLUK). Accesible en <http://dera.ioe.ac.uk/2021/1/harnessing-technology-literature-review-january-111.pdf>
- Attwell, G., Castañeda, L. y Buchem, I. (en prensa). Guest Editorial Preface: Special Issue from the Personal Learning Environments 2011 Conference. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE)*.

- Bartolomé, A. (1995). Algunos modelos de enseñanza para los nuevos canales. En J. Cabero y F. Martínez (Eds.). *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*. Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.
- Bartolomé, A. (2008). Web 2.0 and new learning paradigms. *E Learning Papers*, 8, 1-10. Accesible en <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media15529.pdf>.
- Beetham, H., McGill, L. y Littlejohn, A. (2009). Thriving in the 21st century: Learning literacies for the digital age (LLiDA project). Glasgow: the Caledonian Academy, Glasgow Caledonian University. Accesible en <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/projects/llidareportjune2009.pdf>
- Bergmann, J., Overmyer, J. y Willie, B. (2012) *The Flipped Class: What it is and What it is Not*. Documento en línea. Accesible en <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>
- Bower, J. L. y Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43.
- Castañeda, L. y Sánchez, M.M. (2009). Entornos e-learning para la enseñanza superior: Entre lo institucional y lo personalizado. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (35), 175-19
- Castañeda, L. y Soto, J. (2010). Building personal learning environments by using and mixing ICT tools in a professional way. *Digital Education Review*, (18), 9-25
- Christensen, C. M. (2012). Disruptive innovation. En M. Soegaard y R. F. Dam (Eds.), *Encyclopedia of human-computer interaction*. Aarhus, Denmark: The Interaction-Design.org Foundation. Accesible en [http://www.interaction-design.org/encyclopedia/disruptive\\_innovation.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/disruptive_innovation.html).
- Christensen, C. M. y Overdorf, M. (2000). Meeting the challenge of disruptive change. *Harvard Business Review*, 78(2), 66-77.
- Christensen, C. M., Horn, M. B. y Johnson, C. W. (2010). *Disrupting class: How disruptive innovation will change the way the world learns*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Churches, A. (2007). Educational Origami, Bloom's and ICT Tools. Documento electrónico. Accesible en <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+and+ICT+tools>
- Cormier, D. (2008). Rhizomatic education: Community as curriculum. *Innovate: Journal of Online Education*, 4.

- Couros, A. (2010). Developing personal learning networks for open and social learning. En Veletsianos, G. (Ed.). *Emerging Technologies in Distance Education*. Athabasca, CA: Athabasca University Press.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Downes, S. (2012). The Rise of MOOCs. Documento en línea. Accesible en <http://www.downes.ca/post/57911>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first-and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E. y Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers and Education*, 59(2), 423 - 435.
- Hernández, J., Pennesi, M., Sobrino, D., Vázquez, A. (coord.) (2011). *Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI. Innovación con TIC*. Madrid: Fundación Telefónica-Editorial Ariel. Accesible en [http://www.ciberespiral.org/attachments/225\\_Experiencias\\_educativas20.pdf](http://www.ciberespiral.org/attachments/225_Experiencias_educativas20.pdf)
- Herrington, A., Herrington, J. y Mantei, J. (2009). Design principles for mobile learning. En J. Herrington, A. Herrington, J. Mantei, I. W. Olney y B. Ferry (Eds.), *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*. Wollongong: University of Wollongong
- Hippel, Eric von (2011). Open user innovation. En Soegaard, M. y Dam, R.F. (eds.), *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Aarhus, Denmark: The Interaction-Design.org Foundation. Accesible en [http://www.interaction-design.org/encyclopedia/open\\_user\\_innovation.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/open_user_innovation.html).
- Ivanova, M. y Chatti, M.A. (2011) Competences mapping for personal learning environment management. *Proceedings of the The PLE Conference 2011*, 10th - 12th July 2011, Southampton, UK. Accesible en <http://journal.webscience.org/569/>
- Linden, A. y Fenn, J. (2003). Understanding Gartner's Hype Cycles. *Strategic Analysis Report R-20-1971*. Gartner, Inc.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M. y Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers and Education*, 57(3), 1893 – 1906.
- Martínez, F. (2003) *Redes de comunicación en la enseñanza: las nuevas perspectivas del trabajo corporativo*. Barcelona: Paidós.

- Marzano, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- McAlpine, L., Weston, C., Beauchamp, C., Wiseman, C. y Beauchamp, J. (1999). Building a metacognitive model of reflection. *Higher Education*, 37(2), 105-13.
- O'Reilly, T. (2005). What is web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. Documento electrónico. Accesible en <http://www.elisanet.fi/aariset/Multi-media/Web2.0/What%20Is%20Web%20.doc>
- Paavola, S y Hakkarainen, K. (2005). The knowledge creation metaphor –An emergent epistemological approach to learning. *Science & Education* 14, 537-557
- Padrós, J. (2011): El Projecte EduCAT1x1. Què en pensen els implicats. Documento en línia. Espiral, educació i tecnologia. Accesible en [http://ciberespiral.org/informe\\_espiral1x1.pdf](http://ciberespiral.org/informe_espiral1x1.pdf)
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers and Education*, 58(4), 1351-1359.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers and Education*, 58(1), 449 – 458.
- Siemens, G. (2012). What is the theory that underpins our MOOCs? Documento en línea. Accesible en <http://www.elearnspace.org/blog/2012/06/03/what-is-the-theory-that-underpins-our-moocs/>
- Steinert, M. y Leifer, L. (2010). Scrutinizing Gartner's hype cycle approach. En *Technology management for global economic growth (PICMET), 2010 Proceedings of PICMET'10*: (pp. 1-13). [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=560344](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=560344)
- Thomas, D. y Brown, J. S. (2011). *A New Culture of Learning. Cultivating the Imagination for a World of Constant Change*. Lexington, KY: CreateSpace.
- TICSE (2011). ¿Qué opina el profesorado sobre el Programa Escuela 2.0? Un análisis por comunidades autónomas. Informe de investigación. Accesible en [http://ntic.educacion.es/w3//3congresoe20/Informe\\_Escuela20-Prof2011.pdf](http://ntic.educacion.es/w3//3congresoe20/Informe_Escuela20-Prof2011.pdf).
- Veletsianos, G. (2010). A definition of emerging technologies for education. En Veletsianos, G. (ed.) *Emerging technologies in distance education* (pp. 3-22). Athabasca, CA: Athabasca University Press.



Veletsianos, G. (2011). Designing opportunities for transformation with emerging technologies. *Educational Technology*, 51(2), 6.

Williams, R., Karousou, R. y Mackness, J. (2011). Emergent learning and learning ecologies in web 2.0. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 39-59.

# En busca del sentido del desarrollo profesional docente en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

**Diego E. Leal Fonseca**

**Resumen:** El diseño de experiencias de desarrollo profesional docente en el uso de TIC refleja convencimientos acerca del potencial de la tecnología y del sentido educativo que tiene. Además, de manera implícita estas experiencias comunican ideas de base acerca del aprendizaje y de los fines de los procesos educativos, que tienen el potencial de enriquecerlas cuando son evidenciadas y discutidas. Este capítulo propone un sencillo marco de análisis para abordar la búsqueda del sentido en el uso de las TIC.

**Abstract:** The design of ICT-oriented teacher training experiences reflects beliefs about the potential of technology and its educational value. Implicitly, such experiences also communicate established ideas about learning and the ends of educational processes which, when made visible and discussed, have the potential to enrich them. This chapter proposes a simple analysis framework to find the right purpose for the use of ICT.

**Palabras clave:** Tecnología Educativa, Cognitivismo, EduCamp, PLE, Alfabetización digital.

**Keywords:** educational technology, cognitivism, EduCamp, PLE, digital literacy.

## 1. Introducción

Desde que tuve mi primer contacto con la tecnología educativa, en la segunda mitad de los 90, permanece latente a nivel personal un cuestionamiento acerca del sentido de su uso. La respuesta a este cuestionamiento, que sigue en construcción, ha ido cambiando desde el momento que elegí este camino como área profesional y sigue en permanente transformación con cada nueva experiencia laboral que he tenido la oportunidad de desarrollar.

Al mirar hacia atrás, he notado que mis diversas comprensiones sobre el sentido del uso pueden estructurarse usando una metáfora muy conocida por todos: las capas de una cebolla. Así que este capítulo es un intento por compartir algunas reflexiones personales sobre la educación, el aprendizaje y la tecnología usando como referente una cebolla en la que podemos diferenciar distintas capas y quitarlas para acercarnos a un posible centro, con el que se relacionan y del que dependen las capas externas. Es una metáfora interesante.

Es importante señalar que mi ‘tecno-cebolla educativa’ sirve como organizador de las percepciones obtenidas no sólo a través de la consulta de diversas fuentes documentales, sino de varios años de experimentos constantes, que me han llevado a cuestionar de manera permanente mis convencimientos respecto a lo que es posible con la tecnología en nuestros entornos de aprendizaje y a llegar a conclusiones que, aunque parecen obvias en retrospectiva, no eran visibles para mí hace algunos años.

En esa medida, al invitarlos a acompañarme en este recorrido por la cebolla, también estoy haciendo visible mi proceso de aprendizaje personal. Al observar el entorno, encuentro que este ejercicio puede ser interesante pues no existe una única mirada respecto al sentido del uso de la tecnología. Por el contrario, diversas personas se encuentran ubicadas en capas diferentes de la cebolla —así como ocurrió en mi caso—, con una variedad de intereses que dependen tanto de su orientación profesional como de la labor que desempeñan en un momento dado. Transitar por las distintas capas puede ser útil para ampliar la perspectiva personal y para buscar un alcance de fondo en las actividades profesionales que desarrollamos.

## 2. Pensando en aparatos

La capa más externa de mi cebolla representa lo que parece tener mayor dinamismo cuando hablamos de educación y tecnología: la amplia variedad de aparatos, dispositivos, aplicaciones, servicios y, en un sentido amplio, tecnologías que aparecen continuamente a nuestro alrededor, impactando no sólo nuestro lenguaje y hábitos cotidianos, sino abriendo posibilidades que hace 15 o 20 años podían estar en el terreno de la ciencia ficción.

Desde el punto de vista educativo, todos hemos estado en contacto creciente con esta capa desde hace varios años. Pero los cambios en esta capa no son uniformes sino que, a medida que un pequeño sector de la población accede a dispositivos cada vez más sofisticados, otros sectores reciben los aparatos que tal sector deja de usar, o aquellos que no consiguen ser comercializados en otras latitudes. Curiosamente, el movimiento comercial que suele acompañar a los productos que se encuentran en esta capa en ocasiones produce una visión distorsionada de su realidad, llevando a afirmaciones que justifican cambios en el sistema educativo porque “todos los jóvenes” disponen ahora de tal o cual tecnología.

El dinamismo de esta capa genera algunos interesantes efectos adicionales para un área como la educación, algunos de los cuales son abordados en detalle por Ehrmann (2000), quien hace énfasis en la pequeña ventana de oportunidad disponible para aprovechar una tecnología específica por la presión de nuevas versiones y productos; en las dificultades iniciales de acceso a nueva tecnología y el tiempo que lleva su uso para fines de aprendizaje —pues en su mayoría inician su vida como productos de consumo masivo—; en la diversidad de tecnologías disponibles que dificultan que usuarios y personal de apoyo hablen el mismo lenguaje; en el espejismo del material educativo interactivo, que se actualiza a medida que aparece nueva tecnología; en la “amnesia de Moore”, generada por usuarios nuevos que son atraídos por nueva tecnología e ignoran las limitaciones y errores que sus predecesores encontraron y cometieron; y en el embeleso que nuevas tecnologías tienen sobre muchos de nosotros, limitando nuestra capacidad de evidenciar los factores importantes en su uso.

La velocidad de cambio de la tecnología hace que cada decisión de orden institucional o gubernamental tenga enormes implicaciones, a veces ignoradas por los compradores de la tecnología y omitidas con frecuencia por los vendedores. De esta manera, se encuentran historias de gobiernos locales que han realizado importantes inversiones en miles de computadores sin considerar gastos de reposición o mantenimiento. Invertir miles (a veces cientos de miles) de dólares en dotar una institución con una tecnología específica deja abierta la pregunta de qué hacer cuando la próxima versión salga o, en el peor de los casos, cuando la tecnología elegida se torne obsoleta. Para empeorar la situación, la creciente incompatibilidad entre algunas de las soluciones de hardware existentes, por ejemplo, puede dejar a colectivos humanos completos atrapados dentro de plataformas cuyo uso termina siendo argumentado no en función de su utilidad inherente, sino de la inversión económica realizada. Ahora bien, aunque existe la opción de entregar esta responsabilidad a cada usuario (sea padre de familia o estudiante), en la mayoría de nuestros entornos todavía no es una decisión factible, por una diversidad de motivos.

La alta visibilidad y atención que recibe esta capa ha llevado desde mediados de los años 90 tanto a gobiernos, como a multitud de organizaciones, a invertir grandes cantidades de esfuerzo y dinero en “capacitar” a docentes para que sean capaces de hacer cosas, con frecuencia instrumentales, con algunos de los elementos que componen esta capa. Sin embargo, enfocarse en ella puede resultar un tanto frustrante pues, una vez termina el curso sobre determinado conjunto de herramientas de productividad, aparece una nueva versión o un nuevo producto que cambia los mecanismos de interacción y obliga a muchas personas a acudir a un nuevo curso de “capacitación”. Por supuesto, el problema no termina allí pues además de las herramientas de productividad se vuelve necesario aprender acerca de cosas como objetos de aprendizaje y, cuando este tema deja de estar en boga, es necesario enfocarse en recursos educativos abiertos, o en un determinado sistema de gestión de aprendizaje o servicio en línea, así como en tecnologías emergentes o en otras bastante más difusas. Es como quedar atrapado en un ciclo sin salida, tratando de mantenerse *actualizado* en un entorno que, por definición, tiene un alto grado de dinamismo ocasionado en buena medida por las presiones del mercado.

Así que tenemos el problema de cómo “enseñar” a usar la tecnología. Y recientemente, en medio de esa urgente necesidad, hemos empezado a jugar con una idea curiosa: hemos empezado a suponer que nuestros niños y jóvenes poseen, por motivos generacionales, habilidades innatas de uso de la tecnología –de *toda* tecnología– para cualquier fin. Sin embargo, tanto la experiencia de muchos de los docentes de Latino América con los que he tenido la oportunidad de trabajar en los últimos años, como los resultados obtenidos por diversos investigadores: Bennet, Maton & Kervin (2008); Bullen, Morgan, Belfer & Qayyum (2008); Margaryan & Littlejohn (2008) y Schulmeister (2009) confirman que esta presunción es errónea. Al suponer que un segmento de la población está compuesto por *nativos*, generamos categorías que ocultan la enorme diversidad de usos y usuarios de la tecnología. Más aún, asumimos de manera equivocada que la clave de la destreza tecnológica es generacional.

Al asumir esta postura corremos el riesgo de olvidar las particularidades sociales y económicas de nuestros países y terminamos viendo el mundo (y su futuro) a través de los lentes de sociedades que tienen condiciones muy diferentes, con todos los problemas que esto genera. Basta con preguntarse en qué contextos sociales y económicos surgen determinadas ideas para empezar a encontrar cosas que, por lo menos, tendríamos que reconocer como curiosas;. para empezar a encontrar que tal vez estamos entendiendo el mundo a partir de opiniones, no de hechos.

Este es un aspecto interesante de la capa externa: tanto sus cambios permanentes como las nuevas personas que son atraídas por ellos, suelen provocar numerosos análisis acerca de las posibilidades y el potencial que la tecnología genera, apuntando con frecuencia a una mirada que no sólo parece tecno-determinista sino altamente optimista. Tal vez este es otro aspecto en el que entra en juego la anmesia de Moore a la que se refiere Ehrmann, pues en general no contamos con un registro local del nivel de impacto real de los cambios y de la velocidad efectiva a la que están ocurriendo y propagándose.

Para mi caso personal, tuve la oportunidad de vivir de primera mano muchos de esos cambios y, por mi labor profesional, durante muchos años estuve bastante orientado hacia la exploración permanente tanto de dispositivos como de aplicaciones, así como al

desarrollo de algunas de ellas. En mi interior, parecía encontrarse el convencimiento de que bastaba con encontrar la herramienta *adecuada* para que las personas aprendieran *mejor*.

### **3. Pensando en técnicas y métodos**

Durante varios años de práctica profesional, en los que acompañé a docentes de todas las disciplinas en el diseño y desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje, el cuestionamiento sobre el sentido pareció resuelto con una respuesta propia de la labor que desempeñaba como diseñador instruccional: se trataba de usar la tecnología para apoyar el proceso de enseñanza del docente, se trataba de que los estudiantes aprendieran (ojalá mejor) lo que *tenían* que aprender. Así, en términos concretos, parecía tratarse de encontrar la técnica, método o modelo adecuado a las necesidades específicas.

Estas técnicas, métodos o modelos representan una capa más establecida que la primera, que pone en juego lo que sabemos y practicamos en cuanto a didáctica, pedagogía y andragogía. Es un área de estudio que tiene una relación cercana con el establecimiento de los sistemas educativos formales en la segunda mitad del siglo XIX, cuando el problema de la enseñanza (esto es, cómo enseñar) adquirió relevancia estatal convirtiéndose en una actividad profesional establecida.

Aunque la irrupción de la tecnología tiene que haber afectado a esta capa, una mirada al panorama global y al entorno inmediato sugiere que el impacto todavía resulta marginal, para lo cual se plantean muy diversas explicaciones y estrategias de solución no tan diversas. Por ejemplo, las limitaciones de acceso son a menudo citadas como determinantes, así que desde la segunda mitad de la década del 90 tanto gobiernos como instituciones han tratado de resolverlas con la instalación de salas de computadores inicialmente y, más recientemente, con iniciativas como las de computación uno a uno y con el uso, todavía incipiente, de dispositivos móviles. Desde el punto de vista de la formación, saber usar las herramientas suele considerarse fundamental, así que de esta necesidad provienen muchos de los programas de capacitación que se encuentran en la primera capa.

Para el caso de algunos de nuestros países, no obstante, en ocasiones no se trata sólo de un problema de actualización de métodos o de disponibilidad de equipos, sino de dificultades no resueltas en la formación inicial docente, por ejemplo. Las condiciones de esta formación, así como los requisitos formales que debe cumplir un docente, no sólo cambian de un país a otro sino que en muchos casos se encuentran en revisión para dar cuenta de la creciente complejidad y diversidad de escenarios que generan enormes retos para la generación de políticas públicas.

En adición a los de la primera capa, más enfocados en la alfabetización digital, aquí aparecen diversos programas que intentan resolver las deficiencias encontradas. A veces son cursos sobre temas específicos como alguna de las muchas técnicas de diseño instruccional, o que promueven modelos de trabajo colaborativo o de trabajo por proyectos, por ejemplo.

Un paso importante en la articulación de la oferta de formación ha sido dado en los últimos años con la aparición de documentos detallados que hablan de cuáles son las competencias que debe tener un docente frente al uso de la tecnología. Organizaciones como UNESCO (2008) o ISTE (2008) han producido lineamientos detallados, que han sido adoptados o adaptados en otros lugares. Para el caso de Colombia, por ejemplo, estos fueron referentes para construir en 2008 un documento que definía un conjunto de estándares de competencia que buscaba no sólo articular la oferta, sino ayudar a los actores del sistema a identificar sus necesidades de manera autónoma (Ministerio de Educación Nacional, 2008). En el marco de ese trabajo, apareció un convencimiento que ha permanecido conmigo desde entonces: la apropiación personal (el uso para la vida diaria) es indispensable para avanzar en una apropiación profesional (el uso en el aula o en otros escenarios profesionales).

Vale la pena recordar que en todos estos documentos aparece una palabra recurrente que suele pasar desapercibida: “debe”. Este verbo es muy importante, pues los documentos que definen competencias docentes terminan, en ocasiones, definiendo cómo se espera que las personas actúen. Más aún, cuando se asocian con programas de certificación y definición de indicadores que buscan garantizar que se estén cumpliendo de manera adecuada, el “debe” empieza a modelar el mundo de manera decidida.



Así que tanto la capa anterior como esta empiezan a tener como trasfondo un “debe” definido por comentaristas (muchos de ellos), investigadores (no tantos de ellos), instituciones, gobiernos y organismos como UNESCO. El “debe” no es algo que cada uno de nosotros decida, sino algo que *tenemos* que cumplir, así no lo sepamos aún. Hay preguntas que quedan abiertas respecto a los fines y la visión de mundo que reflejan estos documentos, y que en realidad no suelen ser discutidas. Al menos en mi experiencia, el desarrollo de estrategias para cumplir los lineamientos es el paso a seguir luego de recibir los documentos. Su sentido es poco cuestionado.

Un efecto adicional de enfocarse en esta segunda capa es que puede convencernos de que existe “una” receta, una respuesta mejor que las otras, un método, una técnica que *sí* sirve. En ocasiones, también puede hacernos creer que esas recetas tienen que venir de otro lugar. Que alguien más tiene que encontrarlas y definir las, y nuestra misión es simplemente absorberlas y replicarlas.

#### **4. Pensando en aprendizaje**

Más adentro de la cebolla, hay una tercera capa, en estrecha relación con la anterior: la capa de las concepciones sobre el aprendizaje. Podría decirse que cada capa depende en alguna medida de las capas más internas, y tiene algún efecto en las capas más externas. No obstante, tal efecto no siempre es visible y tampoco es necesariamente consciente.

En esta capa, encontramos ideas bastante consolidadas: las de diversas teorías de aprendizaje, que han intentado explicar desde el comportamiento y la cognición la forma en la cual las personas aprenden. Este proceso de búsqueda, que empezó con la imagen icónica del perro de Pavlov, ha generado tres escuelas más o menos definidas: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, cada una de ellas con defensores y detractores, abordando aspectos y elementos que, aunque complementarios, en ocasiones son percibidos como excluyentes.

Estas teorías, como toda teoría, son sólo una aproximación a un fenómeno. Si bien la formulación de reglas generales nos ha ayudado a desarrollar técnicas y mecanismos

de apoyo al aprendizaje, es importante recordar que lo que sabemos hasta este punto no constituye en ningún caso la respuesta final. Las teorías con las que contamos siguen siendo alimentadas y desafiadas por hallazgos sobre nuestro cerebro provenientes de otras áreas.

Así, un área que históricamente ha estado ligada a los procesos psicológicos se encuentra con áreas como la neurociencia, que está generando mucha información nueva respecto a cómo ocurre el aprendizaje desde una perspectiva biológica; o la teoría de redes, que al contar con herramientas de análisis de gran escala está produciendo hallazgos importantes e inesperados que hablan sobre el papel de lo social y lo colectivo en el desarrollo personal.

Este cambiante panorama, sumado a la predominancia actual de la capa más externa de la cebolla, ha llevado a algunas personas a explorar sus implicaciones en términos de aprendizaje, produciendo discusiones sobre términos como *conectivismo* (Siemens, 2004, 2006), en donde el foco del aprendizaje parece estar en las conexiones, en lugar del comportamiento, la cognición o la construcción. Curiosamente, pareciera que estas discusiones emergentes suelen llevar más a una competencia entre conceptos y teorías que a una síntesis productiva, mientras que en otros casos son aceptadas en el discurso sin cuestionamiento ni verificación alguna pues, entre otras cosas, en ocasiones no es sencillo entender cómo pueden ser llevados a la práctica sus postulados.

En mi caso personal, llegar a este punto de la cebolla requirió muchos años, así como aprender a hacerme una pregunta recurrente: ¿Y si estoy equivocado? Jugando con esta pregunta, he empezado a percibir algo que no notaba antes: una notoria brecha entre el discurso y la práctica. Aunque buena parte del material del área que se encuentra en la red, así como en conferencias y seminarios, propone un discurso de avanzada que habla del potencial y posibilidades de la tecnología, por alguna razón nuestra práctica, en general, sigue siendo la misma de siempre, pero con computadores. Según he podido observar en las experiencias que he liderado en los últimos años, a pesar de ser capaces de hablar sobre el potencial y las posibilidades, en nuestras experiencias de aprendizaje apoyadas en tecnología siguen presentes muchas de las limitaciones históricas que la presencialidad nos ha impuesto, incluso cuando estamos en condiciones

tecnológicas de superarlas. Tenemos los conceptos y *sabemos* la teoría, pero nos cuesta algo de trabajo llevarla a la práctica. Y así, la innovación sigue siendo usar powerpoint en lugar del tablero, o prezi en lugar de powerpoint.

## 5. Llegando al centro

La cebolla no termina aquí. Al preguntarme ¿y si estoy equivocado?, terminé preguntándome acerca de algo que estuvo aparentemente implícito durante la mayor parte de mi vida: el centro de mi cebolla, lo que informa y moldea todo el resto, corresponde a los fines de la educación. Curiosamente, cuando miro hacia atrás noto que este tema estuvo ausente a lo largo de mi paso por el colegio y la universidad. Más aún, cuando inicié mi camino como docente, era algo que tampoco tenía relevancia pues no hacía parte del currículo.

Tampoco recuerdo haber discutido acerca de los fines cuando trabajé como desarrollador o diseñador instruccional. Las capas externas de mi cebolla parecían ajenas por completo a esta discusión, así como las teorías de aprendizaje, que son apenas explicaciones de un *qué* —cómo aprendemos—, pero que no se comprometen de manera directa con un *para qué*.

La pregunta acerca de los fines empezó a ser importante durante el tiempo que trabajé en el Ministerio de Educación de mi país, pues la respuesta que escuchaba en mi entorno inmediato no me dejaba del todo convencido. Es claro que los fines existen, sea de manera explícita o implícita. Y con mucha frecuencia tienen que ver con proyectos políticos o económicos, que al final reflejan ideologías específicas. Como en la segunda capa, con frecuencia se trata de decisiones que otros tomaron y que cada uno de nosotros vive sin pensar mucho al respecto.

La discusión acerca de los fines, acerca del para qué, es relevante pues se encuentra íntimamente asociada a un problema que se encuentra latente desde varias décadas y ha cobrado nueva relevancia en los últimos años: la crisis del sentido de la educación, como la define Michael Wesch (2008).

Lo que encuentro asombroso es haber pasado tanto tiempo sin realizar esta reflexión, considerando que no es nada nueva. Por el contrario, la búsqueda del sentido ha sido abordada a lo largo de muchas décadas por personas como John Dewey, Ivan Illich, Neil Postman, Paulo Freire, John Holt o Jerome Bruner, entre otros. No obstante, pareciera aplicar aquí una variación de la “amnesia de Moore”: en un campo tan dinámico, con tantas personas nuevas que llegan permanentemente, el exceso de información y la impresión de novedad hace que perdamos de vista las lecciones e ideas de quienes nos antecedieron. Tal vez por ello percibo que la discusión sobre el sentido todavía es incipiente en el área de la educación y la tecnología.

Ahora, es importante enfatizar que esta discusión no es de orden disciplinar, pues he encontrado numerosos expertos en pedagogía que tampoco se preguntan acerca de los fines. Desde mi perspectiva, la reflexión es fundamental pues permite abordar de una manera diferente las capas externas de la cebolla y explorar de manera deliberada muchas de las posibilidades que abre la tecnología con la que contamos. En mi experiencia personal, al enfrentarme al problema y empezar a definir una posición propia —o tan sólo a plantear las preguntas—, el sentido de las actividades de formación que diseño cambia por completo, así como el sentido que encuentran quienes participan en ellas.

No está de más señalar que la búsqueda del sentido es, ante todo, un proceso de carácter personal que pone en juego tanto nuestras creencias más establecidas como nuestra experiencia y que, por lo tanto, no tiene una única respuesta ‘correcta’. En lo personal, me identifico con la idea que la educación tiene una misión doble de preservación y subversión: preservación de aquellos aspectos de nuestra historia y naturaleza que nos permiten entender cómo y por qué estamos en donde estamos, y subversión del status quo para ayudar a nuevas generaciones a encontrar soluciones para los problemas que aquejan a nuestras sociedades. Sobre todo, para que esas nuevas generaciones lo hagan mejor de lo que nosotros lo hemos hecho.

Así que no se trata solamente de capacitar mano de obra productiva o de generar las competencias necesarias para conseguir un anhelado empleo como simple trabajador del conocimiento, o de volver más competitivo a tal o cual país. Desde mi cebolla, se trata de trascender las innumerables palabras y conceptos de moda así como las tec-

nologías de turno para abordar algo mucho más urgente: desarrollar las habilidades que permitan a una nueva generación navegar por un futuro que va a estar lleno de incertidumbres de todo tipo: climáticas, energéticas, sociales, políticas, económicas.

## 6. Re-visitando la cebolla

Aunque es claro que el centro de mi cebolla podría seguir cambiando a medida que percibo cosas nuevas, las preguntas y cuestionamientos me han llevado a identificar un conjunto de ideas —que constituyen unos fines generales, los cuales se reflejan en algunas concepciones sobre el aprendizaje que, a su vez, movilizan una búsqueda de técnicas y métodos que tratan de poner en juego las posibilidades de algunas de las tecnologías con las que contamos actualmente en nuestros entornos cotidianos.

Yendo de adentro hacia afuera, el fin personal de las actividades en las que intervengo es *estimular la autonomía* de quienes hacen parte de ellas, *propiciar la interacción* entre ellos, *reconocer y abrir la puerta a la diversidad* de puntos de vista y resultados, y *promover la apertura* a nuevos puntos de vista e ideas. Estas cuatro condiciones, presentadas por Stephen Downes (2005, 2008) como las condiciones que hacen posible el aprendizaje exitoso en una red de conocimiento conectivo, se han convertido en principios esenciales de mi práctica. Y regreso a ellas cada vez que pienso en nuevas experiencias o reviso las actuales: ¿lo que hago promueve autonomía? ¿se está estimulando la interacción entre los participantes? ¿la diversidad de perspectivas es reconocida? ¿nuevos puntos de vista, incluso discordantes, pueden entrar?

Mi noción de fines está reflejada por una mirada respecto al aprendizaje que no se apoya en una única teoría, sino que trata de reconocer lo más útil en cada una de ellas pero dando preferencia al enfoque de las redes en el aprendizaje, y a la idea de que la red social externa corresponde a la red neural interna de algún modo, en un proceso de retroalimentación permanente. Cuando cambiamos dentro, nuestra percepción de lo externo cambia. Y cuando lo externo cambia, inevitablemente cambiamos. Nos encontramos en un proceso de adaptación permanentemente ocasionado por el fenómeno llamado neuroplasticidad. Al pensar en el aprendizaje y en el diseño de experiencias

de formación docente, combino los cuatro principios de la capa anterior con la idea de “pensar en red” (Leal, 2011a).

Tal perspectiva del aprendizaje, que podría identificarse con las propuestas del *conectivismo*, conduce a un ‘lema’ sencillo: “todos somos aprendices”. En el trabajo que he realizado en los últimos años he notado que, para muchos docentes, vivir experiencias que nos ponen de nuevo en contacto con esta idea permite redescubrir un sentido de posibilidad, reconocer que tenemos una capacidad mayor de la que pensábamos, y comprender que todas las cosas que no sabemos son apenas oportunidades para seguir aprendiendo, en lugar de amenazas a una autoridad académica o disciplinar.

Esos convencimientos sobre el aprendizaje impactan los métodos y técnicas que he usado en mis experiencias de formación docente en los últimos años. Ahora busco propiciar espacios desestructurados y descentralizados, en donde el orden no está completamente predefinido sino que emerge a partir de la interacción presencial o en línea entre personas. En donde cada participante puede elegir, dentro de un marco común, aquellas cosas que necesita o quiere aprender, para aprenderlas luego contando con toda una red de apoyo para hacerlo. En donde el reconocimiento del *ambiente personal de aprendizaje* —esas circunstancias tan particulares y con frecuencia inconscientes que definen qué y cómo aprendemos— es una tarea clave para proceder a ampliar nuestras posibilidades (Leal, 2011b).

Esas posibilidades incluyen, justamente, a la capa más externa de la cebolla. La tecnología se convierte en un medio para llevar a cabo la interacción con otros, para expresarnos, para amplificar nuestras posibilidades actuales; un componente que hace visible nuestra red social externa de manera que podamos empezar a hacer conciencia de su configuración y del impacto que tiene en nuestra red neural interna.

En esa medida, se aprende acerca de la tecnología usándola para perseguir otros fines, con una mirada particular sobre el aprendizaje y métodos coherentes con ella. Se la aprovecha como herramienta de creación y no sólo de replicación, como un medio de reificar el conocimiento personal y compararlo con el de otros para generar nuevas ideas y posibilidades.

El proceso no es lineal en ningún caso. Nueva tecnología y nuevas posibilidades permiten explorar nuevas técnicas, que a su vez pueden hacer visibles nuevas aproximaciones al aprendizaje, mientras se revisan y ajustan los fines que se persiguen.

## **7. A modo de conclusión**

El camino que he recorrido en mi propia cebolla me ha llevado a experimentar de manera permanente en los programas de formación docente que he tenido la oportunidad de liderar. Inicialmente, esta curiosidad se concretó en la creación, en diciembre de 2007, de una serie de talleres presenciales llamados EduCamp (Leal, 2009, 2010a, 2011c), en los cuales han participado de manera directa más de 1600 docentes y estudiantes de todos los niveles educativos en cinco países de Latinoamérica y que han inspirado la realización de eventos similares en instituciones educativas de toda la región e incluso en Estados Unidos (Rodera, 2011).

Más adelante, inspirado en experiencias como las de David Wiley, Alec Couros, Stephen Downes y George Siemens (descritas por Fini et al. (2008), Fini (2009), Wiley and Hilton (2009) y Couros (2010)), empecé a experimentar con el diseño y realización de cursos abiertos en línea, usando herramientas públicas y promoviendo una experiencia descentralizada desde el punto de vista tecnológico y educativo. En 2009 llevé a cabo el primer curso de este tipo ofrecido en Iberoamérica y lideré durante 2010 otros tres cursos en el marco de programas de posgrado de diversas instituciones de educación superior colombianas (Leal, 2010b, 2011d).

En 2011, en conjunto con el Centro Ceibal de apoyo a la educación de la niñez y la adolescencia (Uruguay), diseñamos y pusimos en marcha una experiencia que construye sobre los aprendizajes logrados en los últimos años. “Aprendizaje en Red con uso de TIC” (ArTIC), es un curso híbrido que inicia y concluye con un encuentro presencial (un taller EduCamp), e incluye seis semanas de trabajo en línea en la forma de un curso abierto. Desde su inicio, han sido ofrecidas tres cohortes de este curso que han incluido tanto a docentes uruguayos de educación secundaria como a personas de otros países de la región (Leal, 2011b).

A lo largo de este tiempo, hemos podido aprender que estas experiencias exceden una mera propuesta pedagógica o tecnológica y que, de hecho, han llegado a cuestionar de manera directa las concepciones de los docentes sobre el aprendizaje, sobre su práctica y sobre su identidad profesional. De manera progresiva, hemos intentado plantear a los participantes la pregunta del *para qué*. De algún modo, los hemos invitado a reconocer sus propias cebollas.

Cuando vamos de adentro hacia afuera de la cebolla, dejamos de estar al servicio de la tecnología para empezar a descubrir su potencial a nivel personal. Cuando lo descubrimos, encontramos que podemos aprovechar muchas ideas de otras personas y que será inevitable hacer nuestras propias adaptaciones, en función de nuestras necesidades e intereses específicos. Pasamos de estar enfocados en el “qué” y el “cómo”, para pasar a pensar en el “por qué” y “para qué”.

Sobre todo, recordamos que tenemos la habilidad de aprender y adaptarnos permanentemente, y la responsabilidad de observar el mundo, cuestionarlo y decidir cómo actuar ante él. Tenemos la capacidad de decidir si no nos gusta lo que vemos, y arriesgarnos a hacerlo mejor, recordando que cada cosa que hacemos es posible y hace parte del desarrollo de eso que llamamos *civilización*.

Lo que he aprendido y experimentado hasta el momento, me sugiere que en lugar de teoría respecto a cómo enseñar a aprender, necesitamos más modelos de rol que nos inspiren a actuar de una manera diferente. Está en nuestras manos ser esos modelos para quienes nos rodean. Depende sólo de nosotros el lanzarnos a “ser el cambio que queremos ver en el mundo”, como lo indicaba Gandhi.

Para hacerlo, tenemos que reflexionar sobre nuestra propia cebolla, empezar a descubrir nuestras propias capas y el centro desde el cual nos movemos. Preguntarnos ‘¿para qué?’, y arriesgarnos a responder de manera amplia, crítica y realista. Es una responsabilidad ineludible.



## Bibliografia

- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The “digital natives” debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. doi:10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x
- Bullen, M., Morgan, T., Belfer, K., & Qayyum, A. (2008). The digital learner at BCIT and implications for an e-strategy. EDEN Research Workshop. Retrieved from <http://box.net/shared/fxqyutottt>
- Couros, A. (2010). Developing Personal Learning Networks for Open and Social Learning. In G. Veletsianos (Ed.), *Emerging Technologies in Distance Education* (pp. 109-128). Athabasca University Press. Retrieved from [http://www.aupress.ca/books/120177/ebook/06\\_Veletsianos\\_2010-Emerging\\_Technologies\\_in\\_Distance\\_Education.pdf](http://www.aupress.ca/books/120177/ebook/06_Veletsianos_2010-Emerging_Technologies_in_Distance_Education.pdf)
- Downes, S. (2005, October). E-Learning 2.0. *eLearn Magazine*, 2005(10). Retrieved from <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>
- Downes, S. (2008). An introduction to connective knowledge. In T. Hug (Ed.), *Proceedings of the International Conference held on June 25-26, 2007.*, Conference series (pp. 77-102). Presented at the Media, Knowledge & Education - Exploring new Spaces, Relations and Dynamics in Digital Media Ecologies, Innsbruck: Innsbruck University Press.
- Ehrmann, S. (2000). Technology and Revolution in Education: Ending the Cycle of Failure. *Liberal education*. Retrieved from [http://www.tltgroup.org/resources/V\\_Cycle\\_of\\_Failure.html](http://www.tltgroup.org/resources/V_Cycle_of_Failure.html)
- Fini, A. (2009). The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(5). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/643>
- Fini, A., Formiconi, A., Giorni, A., Pirruccello, N., Spadavecchia, E., & Zibordi, E. (2008). IntroOpenEd 2007: an experience on Open Education by a virtual community of teachers. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 4(1), 231-239.
- ISTE. (2008). National Educational Technology Standards and Performance Indicators for Teachers. International Society for Technology in Education. Retrieved from [http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForTeachers/2008Standards/NETS\\_T\\_Standards\\_Final.pdf](http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForTeachers/2008Standards/NETS_T_Standards_Final.pdf)
- Leal, D. (2009). *Enabling Viral Professional Development with Unconferences & OER*. Sixth Annual Open Education Conference. Retrieved from <http://www.ustream.tv/recorded/1973223>

- Leal, D. (2010a). Aprendizaje en un mundo conectado: Cuando participar (y aprender) es “hacer click.” In A. Piscitelli, I. Adaime, & I. Binder (Eds.), *El Proyecto Facebook y la posuniversidad: Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje* (pp. 163-182). Madrid: Editorial Ariel / Fundación Telefónica. Retrieved from [http://www.fundacion.telefonica.com/debateyconocimiento/eventos/eventos/2010/mayo/pdf/EVEN\\_DYC\\_ESP\\_EI%20proyecto%20Facebook\\_y\\_la\\_posuniversidad\\_07\\_05\\_10.pdf](http://www.fundacion.telefonica.com/debateyconocimiento/eventos/eventos/2010/mayo/pdf/EVEN_DYC_ESP_EI%20proyecto%20Facebook_y_la_posuniversidad_07_05_10.pdf)
- Leal, D. (2010b). *Open online courses in Colombia: Report of an educational and technological experiment*. Barcelona: Seventh Annual Open Education Conference. Retrieved from <http://www.youtube.com/watch?v=vTNMMaojpUg>
- Leal, D. (2011a). *pensar en red: las redes sociales en la educación*. Retrieved from <http://reaprender.org/blog/2011/08/29/pensar-en-red-las-redes-sociales-en-educacion/>
- Leal, D. (2011b). Ambientes Personales de Aprendizaje en el desarrollo profesional docente. *El modelo Ceibal: Nuevas tendencias para el aprendizaje* (pp. 139-165). Montevideo, Uruguay: Centro Ceibal - ANEP.
- Leal, D. (2011c). EduCamp Colombia: Social networked learning for teacher training. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 60-79.
- Leal, D. (2011d). Cursos abiertos en línea: ¿un escenario para la gestión personal del conocimiento? *Revista do Serviço Público*, Escola Nacional de Administração Pública, 62(3), 281-296.
- Margaryan, A., & Littlejohn, A. (2008, December). Are digital natives a myth or reality?: Students' use of technologies for learning. Retrieved from [academy.gcal.ac.uk/anoush/documents/DigitalNativesMythOrReality-MargaryanAndLittlejohn-draft-111208.pdf](http://academy.gcal.ac.uk/anoush/documents/DigitalNativesMythOrReality-MargaryanAndLittlejohn-draft-111208.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2008, February). Apropiación de TIC en el desarrollo profesional docente. Retrieved from <http://www.iered.org/cmapserver/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1H1GMHSFS-1RHS5MF-1LQ>
- Rodera, A. (2011). *Cal Educamp 2011: Apuesta por una formación disruptiva al otro lado del charco*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10609/9443>
- Schulmeister, R. (2009). Is There a Net Gener in the House? Dispelling a Mystification. *ELEED - E-Learning & Education*. Retrieved from <http://eleed.campussource.de/archive/5/1587/>
- Siemens, G. (2004, December). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. Retrieved from [http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-Conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Conectivismo.doc)

- Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. Retrieved from [http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge\\_LowRes.pdf](http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf)
- UNESCO. (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Retrieved from <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>
- Wesch, M. (2008, April). Anti-Teaching: Confronting the Crisis of Significance. *Education Canada*, 48(2). Retrieved from <http://www.cea-ace.ca/education-canada/article/anti-teaching-confronting-crisis-significance>
- Wiley, D., & Hilton III, J. (2009). Openness, Dynamic Specialization, and the Disaggregated Future of Higher Education. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(5). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/768>

# E-mociones. Sin emoción no hay educación

**Anna Forés Miravalles**

**Resumen:** Las emociones están presentes en nuestras vidas, y no puede ser de otra manera. No podemos vivir anestesiados. Si queremos aprender, si queremos vivir, nos tenemos que emocionar. Los sentimientos son para sentir, nos tenemos que dar permiso para sentirlos. Vamos a ver cómo las emociones están en la red y cómo la red puede ser emocionante. Hay que seguir humanizando la red, haciéndola cada vez más amable, más cercana.

**Abstract:** Emotions are present in our lives, and it cannot be otherwise. We cannot live anesthetized. If we want to learn, if we want to live, we have to get emotionally involved. Feelings are there to be felt, and we have to allow ourselves to feel them. Let's see how emotions are in the network and how exciting the network can be. We have to continue to humanize the network, making it more and more user friendly and accessible.

**Palabras clave:** Emociones, red, humanizar, tecnología.

**Keywords:** Emotions, network, humanize, technology.

## 1. Introducción

Hace 5 años, cuando escribíamos el libro *e-mociones*, queríamos mostrar propuestas para humanizar la red, evidenciar la importancia de las emociones en la red. Citábamos la pregunta que Paulo Reglus Neves Freire, entonces secretario de educación en Sao

Paulo, se planteó en 1992: “¿para qué sirve la tecnología?”. Como respuesta propuso que *la tecnología sirve cuando empieza a humanizar*. Hoy, 20 años después, estamos convencidos/as, parafraseando a Freire, de que la tecnología pensada en y desde la educación, nos sirve cuando empieza a humanizar. En este capítulo vamos a intentar *emocionarnos*, hablaremos de la curiosidad, el juego y sus emociones. Reflexionaremos sobre propuestas tecnológicas innovadoras, subrayaremos el papel de las redes en las emociones y de las emociones en las redes.

## **2. Humanizar la red: ¿hacer de abuelas?, ¿poner un huevo en tu vida?, ¿enviar un paquete postal? O cuando un discurso te hace callar.**

Quisiéramos empezar mostrando diferentes miradas a la red, miradas que nos invitan a seguir creyendo en el género humano. Miradas amables a conferencias, a anuncios, a propuestas que están a nuestro alcance, aunque se den a muchos kilómetros de nuestra ciudad. Quisiéramos empezar por el ya famoso vídeo del investigador en educación Sugata Mitra:

[http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata\\_mitra\\_the\\_child\\_driven\\_education.html](http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata_mitra_the_child_driven_education.html)

En él se muestra una serie de experiencias de la vida real desde lugares bien diversos del planeta. Desde Nueva Delhi, pasando por Sudáfrica, hasta Italia. El vídeo refleja el acceso a internet (de una manera no dirigida) de los niños y sus resultados. De este vídeo, todo él interesante y con amplias lecturas, nos quedamos con el fragmento que recoge la experiencia del “método de la abuela”. Bajo esta expresión se encierra la práctica de dar ánimos a las personas mientras realizan su tarea. En este caso a los chicos y chicas mientras interactúan con el ordenador. Como si se tratara de una fórmula mágica (pararse delante de ellos, admirarlos y animarlos) para que el aprendizaje fuera mayor. Y así resultó. El simple hecho de obtener este reconocimiento al esfuerzo mejoraba los resultados, según Sugata.

## Sugata Mitra y sus nuevos experimentos

TEDGlobal 2010, Filmed Jul 2010; Posted Sep 2010



Figura 1. Fragmento del video de Sugata Mitra que habla del método de las abuelas.

[http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata\\_mitra\\_the\\_child\\_driven\\_education.html](http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata_mitra_the_child_driven_education.html)

Es evidente que en este vídeo nos faltan muchos datos de contexto, pero sí coincidimos con él en la fuerza de un refuerzo positivo para poder aprender más y mejor. La red nos trae propuestas como estas de conferencias y de investigaciones, pero también nos acerca a diferentes emociones desde otras pantallas de la red, por ejemplo los anuncios.



Figura 2. Anuncio de huevos Bachoco en México.

Este anuncio no nos deja indiferentes, una sonrisa fácilmente se nos dibuja en la cara. Hay ya empresas que utilizan el humor como referente en sus anuncios. El humor,

según nos recordaba Benavent (2007:120) mejora la comunicación entre las personas, ya que de entrada favorece y predispone a un buen ambiente por ser uno de los mejores antídotos contra la rigidez y la falta de flexibilidad. Los profesionales que basan su trabajo en la relación interpersonal saben que utilizar el sentido del humor es una buena estrategia para desbloquear una situación, para romper el hielo, para superar un momento difícil. Así pues, si queremos humanizar la red, bienvenido sea el humor a nuestras vidas. Y no solo el humor, sino frases que animan, mensajes que te hacen pararte a leerlos, porque en estos momentos de crisis, mensajes diferentes son los que captan la atención.



Figura 3. Anuncios de la empresa Enviaia

O como decíamos en la entrevista de esta webinar, <http://www.proxectodesire.eu/webinar/e-mocions> sobre *e-mociones*, es también gratificante que empresas como TMB, una empresa de transportes, invite a sus pasajeros a tomarse un minuto para experimentar emociones: *tómate un minuto para sonreír, un minuto de paciencia, de calma, de ilusión, de deseo, de disidencia.*

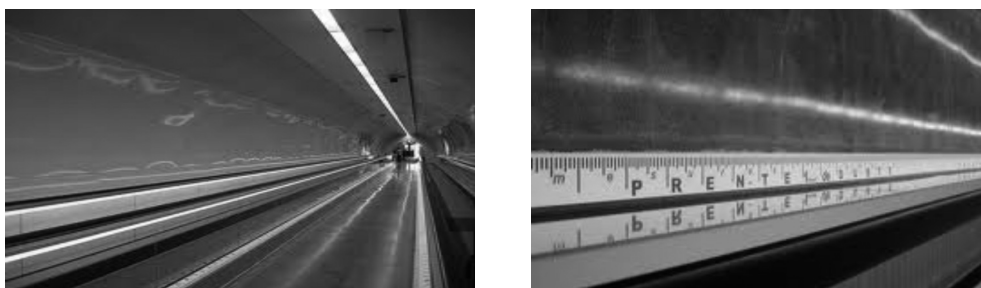


Figura 4. Pasillos del metro, escaleras mecánicas y ascensores de las estaciones del Carmelo y Coll-Taixonera

YouTube también está acercando las emociones a nuestras vidas. Entre los miles de recursos que hay en la red, queremos resaltar la siguiente historia.

Severn Cullis-Suzuki nació y se crió en Vancouver, Canadá. A los diez años (mientras asistía a la escuela primaria) fundó la Organización Infantil del Medio Ambiente (Environmental Children's Organization - ECO), un grupo de niños dedicados a enseñar a otros jóvenes diversos temas sobre medio ambiente. En 1992, a la edad de 13 años, Suzuki-Cullis recaudó dinero con los miembros de la ECO para asistir a la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo "The Earth Summit", celebrada por la ONU en Río de Janeiro. Junto con los miembros del grupo (Michelle Quigg, Vanessa Suttie y Morgan Geisler), Cullis-Suzuki presentó en dicha conferencia, ante los representantes de la ONU, un discurso que trataba cuestiones ambientales desde la perspectiva de los jóvenes, cuya lectura, realizada por ella misma, fue aplaudida. En 1993 fue reconocida en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente "Global 500 Roll of Honour". En 1993, Doubleday publicó su libro *Decirle al mundo*, 32 páginas de medidas ambientales para las familias. Este vídeo es de cuando ella tenía 13 años. Un vídeo de menos de 7 minutos que hizo callar al mundo.



Figura 5. video de Severn Suzuki

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=d7A7YEcmr3M#](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=d7A7YEcmr3M#)



Es en la rotundidad, el frescor y la contundencia de sus palabras donde el silencio reafirma la complicitad del mensaje y su invitación a la acción da un vuelco a la indiferencia.

Una vez vistas diferentes miradas humanizantes, que nos recuerdan la importancia de las emociones en la red, quisiéramos centrarnos ahora en qué tipo de emociones entran en juego en la red. Como no podemos ser exhaustivos, vamos a detenernos en las emociones que despiertan Agon y Mimicry.

### **3. Agôn, Alea, Mimicry, Ilinx. Las emociones del juego en juego**

Gracias a las compañeras de *Marinva* y su capítulo dedicado al juego en el libro sobre *e-mociones* (2007) sabemos que, según Roger Caillois, la aparente diversidad de situaciones lúdicas se puede ordenar y clasificar, ya que estas situaciones se basan en cuatro grandes motivaciones, actitudes o, como dice el propio Caillois, “impulsos esenciales e irreductibles”: la competición (agôn), el azar (alea), el simulacro (mimicry) y el vértigo (ilinx). Estas cuatro motivaciones nos pueden ayudar a perfilar y a acercarnos mejor a las emociones expresadas a través del juego, y también a las competencias emocionales desarrolladas. Aquí quisiéramos dar un paso más y ver si estas motivaciones y sus emociones también están presentes en la red, y si nos atrapan emocionalmente. Dos de ellas están muy presentes en la red. Son Agon y Mimicry. Vamos a detenernos en ellas.

#### ***La competición (agôn)***

Las emociones que experimentamos con este tipo de juegos, según las autoras de *Marinva*, están relacionadas con la superación personal, el conocimiento de nuestros límites y nuestros potenciales, la autoestima, el aprender a aceptar el fracaso y aprender de los errores, y también al aprender a disfrutar de los éxitos. En la red tenemos ejemplos no solo de juegos de competición, sino de propuestas de aprendizaje, que incluso aparecen como retos a superar, donde el error forma parte del aprendizaje, donde el equivocarse se entiende dentro del rol de aprender.

## **Mimicry (simulacro)**

Son juegos o propuestas del mundo del “como si...”. Estos juegos o propuestas nos evaden de la realidad recreando otra. Temporalmente nos transportan a un universo ilusorio y cerrado. El jugador escapa del mundo real para ser trasladado a otro mundo ficticio.

Por ejemplo, en *Ersilia* tienen toda una propuesta que acerca a los estudiantes al aprendizaje de una forma amena y que estimula la superación:

[http://www.ersilia.org/uds\\_mates/wb\\_udmates\\_es/src/index.html](http://www.ersilia.org/uds_mates/wb_udmates_es/src/index.html).

Los estudiantes, por edades, se enfrentan a una serie de cuestiones para cuya resolución van a tener que utilizar sus conocimientos matemáticos o de otras áreas, según la tarea planteada.

**EL VIAJE**

Este año la familia de Clara tiene pensado ir una semana a Roma o Nueva York. Todavía faltan 5 meses para la fecha prevista.

Los padres, Alex y Fátima, han pedido a Clara que planifique el viaje teniendo en cuenta que el gasto que supondrá debe ajustarse al presupuesto familiar.

Clara, que sabe que a ti te gustan las matemáticas, y aún más los viajes, te pide ayuda.

1 Los costes de los viajes  
Sumas y multiplicaciones

2 ¿Cuánto tendríamos que ahorrar?  
Sumas, multiplicaciones, restas y divisiones

3 Primera solución: reducir los gastos  
Sumas, multiplicaciones y divisiones

4 Segunda solución: aumentar los ingresos  
Multiplicaciones

5 Decidir el viaje  
Sumas y multiplicaciones

Figura 6. Propuesta de Ersilia. Planificar un viaje para trabajar las matemáticas.

También hay una propuesta sobre la posibilidad de la construcción del futuro, en la que se reta a los estudiantes a hacer simulaciones de la sociedad del año 2050.

## Es pot imaginar el futur científicament?



Per imaginar el futur, sinó científicament al menys d'una forma sistemàtica, i racional, és convenient utilitzar una metodologia basada en escenaris:

Els escenaris són visions de futur, però també de l'evolució des de la situació actual, al llarg del temps.

Es construeixen de forma tant qualitativa (com a relat que integra tot allò que és important de ser dit) com quantitativa (utilitzant models de previsió científica, de la demografia, l'economia, la mobilitat...) per preveure algunes tendències claus.

La construcció d'escenaris alternatius contrastats ens permet identificar i anar més enllà d'estereotips, de projectar en el futur els nostres prejudicis d'avui.

L'aspecte fonamental de qualsevol escenari és la seva coherència interna: la versemblança d'un escenari depèn de la seva coherència. No cal que sigui probable, però per ser rellevant, ha de ser possible.

Poden definir-se tant escenaris prospectius (especulacions del futur) com escenaris normatius (visions del futur que haurien de ser).

Podem preveure mirant endavant (forecast), preveient què passaria en el futur si les tendències actuals no canviesin (escenari tendencial, o base, o de referència) o imaginar el futur que volem (escenari normatiu) i preveure anant enrere, d'una forma retrospectiva fins arribar al moment actual, les accions i les circumstàncies que el podrien fer possible (backcast).

Més que del futur, hauríem de parlar, doncs, dels futurs possibles, dels futuribles... com deia Bernard de Jouvenel, un dels primers prospectivistes europees. Si bé a França i a la resta d'Europa els estudis prospectius són freqüents, a Espanya i Catalunya són més escassos (l'Institut Europeu de la Mediterrània va fer el primer estudi prospectiu amb Hugues de Jouvenel "Catalunya 2010", a principis dels anys noranta, posteriorment el Departament de la Presidència elaborà "Catalunya 2020", l'any 2003,...).

↳ Consultar l'Unitat de Futurs i Lluçs

Figura 7. Propuesta de Ersilia. Visiones del 2050

Encontramos más propuestas muy interesantes en esta línea, como las que proponen nuestros amigos de Espurnik y su proyecto Espurnik.

**QUÈ ÉS?**  
És un espai virtual en 3D, similar al joc dels SIMS però on hi portem a terme activitats educatives avalades i contrastades per l'equip Espurnik®, sempre amb una finalitat educativa.

**QUINA APARENÇA TÉ AQUEST MÓN VIRTUAL?**  
Pots veure aquests dos vídeos del món virtual. El primer fa un recorregut de l'arquitectura i el segon et donarà pistes de quines activitats hi podries desenvolupar: <http://bit.ly/1w3l8qz> i <http://bit.ly/1w3l8qz>.

**COM EM PUC FORMAR?**  
Durant el curs, l'ICE de la UB ofereix formació sobre Espurnik. Si hi estas interessat/ta et que escriguis un correu a [info@espurnik.cat](mailto:info@espurnik.cat) i sol·licitar ser inclòs a la llista d'espera.

**QUÈ HI PUC FER, A ESPURNIK?**  
• Podreu treballar-hi el tema del mes proposat per Espurnik®, la notícia de la setmana, el tema de tutoria i molts altres més.  
• Podreu mostrar els treballs fets al teu institut, terme d'exposició fotogràfica, vídeo, etc.  
• Podreu participar en els diversos tallers i exposicions que alumnes i professors d'altres instituts porten a terme de manera freqüent.  
• Podràs participar i gaudir dels treballs que els altres centres porten a terme al llarg de tot el curs, però especialment la setmana de Sant Jordi.

**QUÈ EM POT APORTAR ESPURNIK?**  
• Entrar a formar part d'Espurnik® és una oportunitat única per treballar al costat d'un fantàstic equip de professionals compromesos amb la millora de l'educació del país.  
• Poder aprendre i compartir, a través del treball en xarxa amb alumnes i professors, de l'experiència i coneixement acumulat al llarg dels anys de funcionament del projecte.  
• Ens permet l'accés a una gran quantitat de material educatiu, i a unes propostes que incorporen metodologies i dinàmiques innovadores.  
• Poder rebre als meus alumnes un entorn molt enriquidor per desenvolupar-hi activitats de caràcter educatiu.  
• Treballar amb la seguretat i confiança que aquest sigui un projecte avalat per l'ICE de la UB i el Departament d'Ensenyament.

**PER OBTENIR MÉS INFORMACIÓ**  
• Web general del projecte: <http://www.espurnik.cat>  
• Espai mòdul educatiu: <http://bit.ly/1w3l8qz>  
• Correu electrònic de l'Oficina d'Informació: [info@espurnik.cat](mailto:info@espurnik.cat)  
• Telèfon (des d'atenció, matí): 93 6000173

**COM PUC ACCEDIR A L'ENTORN?**  
• Sol·licitar accés (veure per obtenir més informació).  
• Per tal de poder rebre el curs d'Espurnik cal partir un any d'antelació registrant d'Espurnik i haver-hi participat activament, reinventant poc a poc el nostre espai per a nostre formató i sens aprofitat.  
• Una vegada superada la formació, podreu tenir un avís definitiu i dirar d'alta els vostres alumnes.  
• Si primerem un projecte i l'Oficina Tècnica del projecte l'aprova fins i tot podreu tenir el vostre espai propi a Espurnik.

Figura 8. Propuesta de Espurnik. Del grupo Espurna. <http://espurnik.espurna.cat/>

De las otras dos categorías (*Alea y llinx*) quizás no encontremos tantas respuestas en la red para emocionarnos, pero sí debemos conocerlas.

### ***Alea (azar)***

En esta categoría están los juegos basados en la suerte. No se trata de vencer al adversario sino de imponerse al destino. Podemos decir que permanece pasivo, no activa sus aptitudes, cualidades, ni habilidades para vencer, sino que las inhibe, con una clara sumisión de la voluntad, para abandonarse al destino.

### ***Ilínx (vértigo)***

Por último, encontramos los juegos que persiguen la destrucción de la estabilidad y de la normalidad. Se trata de experimentar situaciones límite, ponernos a prueba alejándonos de la realidad. El juego consiste en seguir unas reglas, pero también en saltárselas hasta llegar a la transgresión.

Pero, con todas las emociones que hay en la red ¿qué hacemos?

## **4. Re-publicar emociones**

Con la web 2.0 se ha incrementado el acto de re-publicar, y no solo re-publicamos contenidos, enlaces de interés, qué dicen los otros, los “amigos”, a los que “seguimos”, sino también re-publicamos *e-mociones*. Cuando llega a nuestras manos una presentación que no nos deja indiferentes, la compartimos con los amigos, pero ya no solo es el hecho de reenviar, sino el hecho de disponer en la red, de dar y tomar, de publicar y re-publicar. Las emociones de canciones, videos, podcast, mensajes de 140 caracteres, etc., corren por la red, y en un instante, aunque la emoción haya nacido en un aula, puede estar en la otra punta del planeta, en cuestión de segundos. Transportamos emociones encubiertas, pero también otras muy explícitas: *Los besos y los abrazos los dejamos para más tarde*, dice el anuncio y de ahí se desprende pura emoción.



Figura 9. Anuncio de AUSONIA y el cáncer de mama

<http://www.youtube.com/watch?v=mOMIMHw6Beo>

La web 2.0 ha facilitado el acceso rápido de difusión y de contagio emocional, de manera viral, de manera horizontal, sin esperar que otros nos digan, solo por el hecho de hacer reflexionar, de compartir aquello que nos gustó. Por ejemplo, encontramos blogs, o entradas en Facebook, llenas de recursos, de propuestas emocionantes, como la de nuestro compañero Raúl en su brújula del cuidador, que nos sigue cuidando a través del Facebook.



Figura 10. Facebook de la Brújula del Cuidador.

<http://es-es.facebook.com/pages/La-br%C3%BAjula-del-cuidador/190051647690762>

También reenviamos protestas, muestras de indignación, de injusticia social, de lucha por la igualdad, etc.



Figura 11. Conferencia de Arcadi Oliveres, hablando de la crisis.

<http://www.youtube.com/watch?v=JlHtxukLg2w&feature=related>

Hay también programas de televisión a la carta que se pueden ver y compartir sin importar el momento de emisión.

## **5. Red emocional. Acompañar: frustraciones, satisfacciones, expectativas... procesos**

Si nuestra red más cercana es un entorno virtual, en este también deben estar presentes las emociones. Acompañar un proceso formativo en un entorno virtual puede proporcionar satisfacciones a la vez que conlleva la aparición de problemas. Como dice Borges (2007: 90) “una actividad humana, y de las principales, el hecho comunicativo, es susceptible a la confusión, al malentendido, a estar incompleto o a ser insuficiente, y también a ser la vía de escape de frustraciones y desengaños: vía de escape del

estudiante contra su propia situación personal o laboral, contra la institución o contra otra asignatura. Al docente le puede llegar en primer lugar, recibe el primer golpe. Por tanto, conviene que estemos apercibidos. El estudiante descargará sobre el docente su frustración probablemente antes que con nadie. Se trata de no dejarse contagiar y de ayudar o de orientar al estudiante en la resolución de su problema”.

Por eso es importante aprender a gestionar nuestras emociones y las emociones de los que están al otro lado de la pantalla.

Para ello el acompañamiento es clave. Frustraciones, satisfacciones, expectativas, se deberán acompañar, evitando el sentimiento de abandono o de soledad.

Una de las maneras mejores de sentirse acompañado es saber que formamos parte de una red, que hay personas, entidades, propuestas, con las cuales compartimos una visión, o un proyecto. Hay redes, como por ejemplo la red de redes de espiral, que nos dan más fortaleza para seguir adelante.

<http://www.ciberespiral.org/ca/component/content/article/70>.

Claro que en tecnología aún no todo está inventado, y si no, veamos la siguiente propuesta.

## **6. ¿La solución está en Ariel? Y no estamos hablando de un detergente**

Justamente para evitar el estrés del profesorado y dar una respuesta inmediata al estudiante ante las dudas de la materia, se están creando iniciativas altamente sugerentes, por ejemplo Ariel.

Ariel representa un asistente de clase, un aplicativo al cual los estudiantes pueden recurrir para plantear dudas y repasar la materia.

Es curioso que dentro del saludo de Ariel a los estudiantes les pregunte *¿cómo estás?* Ciertamente la pregunta, aunque pueda parecer de simple cortesía, encierra una intencionalidad de querer saber del otro. Un buen inicio para acercar la relación.



Figura 12. Imagen de la demo de Ariel

Ariel es un sistema de preguntas y respuestas de ciertas materias, al que los estudiantes pueden acudir para plantear sus dudas durante sus estudios de la materia concreta. Según sus diseñadores, la ventaja de Ariel es que es un robot que, a pesar de que le pueden hacer mil preguntas, no se cansa, no se enfada, siempre mantiene el mismo tono de voz. Y eso a los estudiantes les gusta. Se puede ver la demo en:

<http://www.youtube.com/watch?v=TFxR6WmqHKs>

“Ariel” está compuesto por un “cerebro artificial”, capaz de comprender el lenguaje español, por un módulo específico para las tareas propias de un asistente de clase (explicación de conceptos, revisión, examen, etc.) y estructuras de conocimiento, ontologías, con los contenidos relacionados con las TICs. El cerebro artificial utilizado por Ariel es el BG200K de BotGenes, que es posiblemente el más avanzado de su tipo en el idioma español. Esencialmente utiliza técnicas propias de PLN (Procesamiento del Lenguaje Natural) una rama de la Inteligencia Artificial, para interpretar la conversación resolviendo ambigüedades idiomáticas y contextualizando las respuestas. Posee más de 200.000 reglas de decisión y análisis que le permiten además manejar



regionalismos, errores ortográficos y de tipeo. Por otro lado, las rutinas propias de un Asistente de Clase están implementadas mediante el VLA-1, también de BotGenes, el cual ofrece la posibilidad de comentar los puntos sobresalientes de un concepto dado, responder preguntas importantes, tanto fuera como dentro del tema en curso, administrar un test verdadero/falso, recibir sugerencias, etc. (Dorfman, *et al* 2010:5). Alguno de los comentarios de los estudiantes ante la utilización del sistema no dejan de ser *e-mocionantes*:

A los alumnos, les resultó simpático y amigable:

- “Sentimos que hay alguien atrás escribiendo”...
- Lo consideran una herramienta novedosa y estimulante.
- Señalan que la disponibilidad del audio es muy importante ya que les ayuda a retener los conceptos.
- Les gustaría que el avatar gesticulase y también mencionaron que apreciarían contar con la posibilidad de personalizarlo a su gusto: “*estaría bueno que sonría*”. (Dorfman, *et al* 2011:13-14).

No sé si la solución pasa por Ariel, pero seguro que pasa por la creatividad, y por conseguir respuestas tecnológicas a las demandas humanas, personales y educativas.

## **7. Conclusión**

Humanizar la red está en nuestras manos, ahora más que nunca. Porque es una nueva manera de relacionarse, de acceder a las personas, utilizando diferentes lenguajes, diferentes registros y conectando también con otras generaciones. Nuestro gran amigo Ferrán Ramón Cortés lo plasma muy bien en su artículo *Facebook y la comunicación de las emociones*, en el que recoge la voz de los adolescentes : “Si quiero ser amigo de alguien, comienzo con un “*me gusta*” en su Facebook. Luego entro en el chat. Y acabaré haciéndome amiga en la realidad”. Esperamos que este artículo merezca un “*me gusta*” y que sigamos tejiendo la red de la humanidad.

Como conclusión, os invito a tomarnos unos minutos, como un guiño a lo que comentábamos en el texto:

Un minuto de paciencia, con las tecnologías sabemos que la paciencia es esencial, para aprender y especialmente para desprender.

Un minuto de riesgo, de probar, de atreverse a entrar y salir, ante las nuevas posibilidades de la red. De atreverse a explorar nuevas maneras de comunicarse.

Un minuto de solidaridad, de compartir, de dar y de recibir, de crear y de recrear, de re-publicar. De no ser un agente pasivo en la red, sino aportar y formar parte de la inteligencia colectiva.

Un minuto de tolerancia, ante otras maneras de hacer, de comunicarse, de atender, de responder. Hacer *reset* si hace falta y volver a empezar.

Un minuto de ingenio, de creatividad, de curiosidad para seguir aprendiendo.

Un minuto de disidencia para tomar nuestro propio camino. Inventar nuevas posibilidades.

Un minuto de NADA, para escucharnos, y ser más humanos.

Un minuto para ti, para nosotros.

En este artículo hemos querido mostrar una mirada apreciativa hacia el uso de la red en su vertiente más humana, más amable. ¿Te atreves? ¿Nos atrevemos?

## **Bibliografía**

Bach,E; Forés,A: (2007) E-mociones. Comunicar y educar a través de la red CEAC educación: Barcelona

Gergen, K. (1992), El yo saturado, Dilemas de identidad en el mundo contemporáneo, Barcelona, Paidós.

Callois, R. (1958) Teoría de los Juegos, Barcelona: Seix Barral

Dorfman, M; Grondona, A; Mazza, N (2010) Asistentes Virtuales de Clase. Jornada Académica Anual del Departamento de Sistemas. Buenos Aires. [http://www.sustentum.com/sustentum/pubs/AVC\\_Jornada\\_Academica\\_SI\\_2010\\_v3.3.pdf](http://www.sustentum.com/sustentum/pubs/AVC_Jornada_Academica_SI_2010_v3.3.pdf)

Dorfman, M; Grondona, A; Mazza, N; Mazza,P (2011)“Asistentes Virtuales de Clase como complemento a la educación universitaria presencial .Buenos Aires

[http://www.sustentum.com/sustentum/pubs/AVC\\_JAII040\\_V1.0.pdf](http://www.sustentum.com/sustentum/pubs/AVC_JAII040_V1.0.pdf)

Página de Erpurnik donde encontrar el desarrollo del proyecto <http://erpurnik.esputna.cat/>

Página de Ersilia donde encontrar recursos interesantes: <http://www.ersilia.org/>

Página de Espiral <http://www.ciberespiral.org/>

Conferencia sobre las e-mociones: <http://www.proxectodesire.eu/webinar/e-mocions>

Video de Severn Suzuki

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=d7A7YEcmr3M#!](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=d7A7YEcmr3M#!)

# Identificación y regulación de emociones con Scratch

**Juan Carlos López García**

**Resumen:** Actualmente hay consenso general respecto a que el foco de la educación escolar no debería estar puesto en los contenidos temáticos sino en el desarrollo de habilidades, inteligencias y/o competencias básicas. Este documento plantea una estrategia que puede ayudar, mediante la programación de computadores, a identificar procesos emocionales y da cuenta del trabajo que, en este sentido, se ha venido realizando en una Institución Educativa de Cali, Colombia.

**Abstract:** Currently there is general consensus that the focus of school education should not be on contents but on the development of skills, intelligence and / or core competencies. This article presents a strategy which can help to identify emotional processes through computer programming and reports on work which in this respect has been undertaken in an educational institution in Cali, Colombia.

**Palabras clave:** emociones, programación, Scratch.

**Keywords:** emotions, programming, Scratch.

## 1. Introducción

Actualmente hay consenso general respecto a que el foco de la educación escolar no debería estar en los contenidos temáticos sino en el desarrollo de habilidades, inteligencias y/o competencias básicas. Es así como se evidencia en el panorama pedagógico contemporáneo un interés constante en el desarrollo de la dimensión

emocional de los estudiantes. En este sentido, el presente documento se centra en una estrategia que puede ayudar a los estudiantes, mediante la programación de computadores, a identificar sus procesos emocionales con miras a que aprendan a regularlos.

Es tal el interés que despierta entre los educadores de hoy el desarrollo de la dimensión emocional del ser humano que, por ejemplo, en las habilidades del Siglo XXI propuestas tanto por el “Partnership for 21st Century Skills”<sup>1</sup> como por la iniciativa “ATC21S”<sup>2</sup>, figuran las habilidades interpersonales y de auto-dirección. Por otra parte, para Daniel Goleman, la inteligencia emocional refleja “la forma en que conducimos nuestras vidas y cómo somos conscientes de nuestros sentimientos y pasiones. Lo que nos estimula y nos desmotiva; lo que nos hace eficaces; cómo gestionamos nuestras emociones” (HBP, s.f.). En entrevista concedida a Eduard Punset, añade:

es un error pensar que la cognición y las emociones son dos cosas totalmente separadas (...) ayudar a los niños a gestionar mejor sus emociones significa que puedan aprender mejor. Hoy en día los niños son más dispersos y requieren ayuda para aprender a concentrarse, a focalizarse, a hacer introspección (Punset, 2010a).

Adicionalmente, entre las inteligencias múltiples, propuestas por Gardner, se encuentra la “inteligencia intrapersonal” que se relaciona directamente con “el acceso a la vida emocional propia y su gama de sentimientos, la capacidad de efectuar discriminaciones entre esas emociones y, finalmente, ponerles un nombre y recurrir a ellas como medio para interpretar y orientar la conducta propia” (Gardner, 1995).

Por último, entendida la competencia como la suma de capacidades y actitudes, esta última dimensión es tal vez la más difícil de atender en cualquier proceso educativo, pues depende enteramente de la voluntad del estudiante. Este componente actitudinal de la competencia, también denominado “Saber Ser”, incluye, entre otras características, la conciencia y el control de los procesos emocional, actitudinal y motivacional,

---

1. Partnership for 21st Century Skills: <http://www.p21.org/>

2. Assessment and Teaching of 21 Century Skills (ATC21S): <http://atc21s.org/>

en la realización de una actividad (Tobón, 2004, pág. 170). Por su parte, para el MEN (2004), “las competencias emocionales son las habilidades necesarias para la identificación y respuesta constructiva ante las emociones propias y las de los demás”. Igual posición asume el informe de la UNESCO sobre la educación para el siglo XXI: El desarrollo del ser humano es un proceso “que comienza por el conocimiento de sí mismo y se abre después a las relaciones con los demás (...) la educación es ante todo un viaje al interior” (Delors, 1996, pág. 108).

Como se puede apreciar, el desarrollo de la dimensión emocional del ser humano entró a formar parte de los procesos educativos y cada vez se toma más en cuenta su incidencia en el aprendizaje. En este sentido se pronuncia Robert Roeser en entrevista con Eduard Punset:

la educación debe transformarse y no solo destilar contenidos académicos en las mentes de los estudiantes, debe ayudarlos a gestionar sus emociones básicas universales. Regular las emociones, ser competentes en la interacción con otros, son habilidades que deben formar parte de la educación del siglo XXI (Punset, 2010b).

Sin embargo, para acometer la tarea de ayudar a los estudiantes a desarrollar su dimensión emocional, con posibilidades de éxito, los docentes deben comprender cómo se producen los procesos emocionales y equiparse con estrategias prácticas que faciliten a sus estudiantes a identificar y gestionar sus emociones.

## **2. Procesos emocionales**

Un primer paso en la identificación y regulación de emociones consiste en comprender ¿qué son las emociones? y ¿cómo se producen los procesos emocionales? Según Redorta et al. (2006, pág. 23), “una emoción es un estado complejo del organismo caracterizado por una excitación o perturbación [de duración breve] que predispone a la acción (...) se genera como respuesta a un acontecimiento externo o interno”.

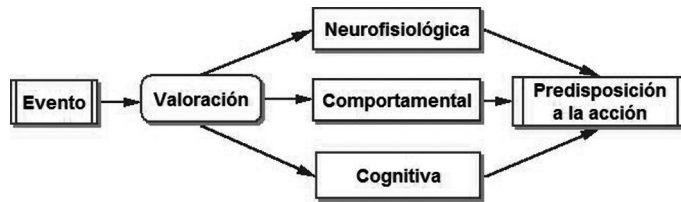


Figura 1: Concepto de emoción

El concepto de emoción, esquematizado en la Figura 1 por Bisquerra (2003), pone de presente tres componentes de ésta: neurofisiológico (se manifiesta en forma de respuestas involuntarias como sudoración, taquicardia, etc), comportamental (difíciles de controlar: expresiones faciales, lenguaje no verbal, etc) y cognitivo (sensación consciente de diversas emociones tales como alegría, miedo, tristeza, interés, etc).

Es precisamente el componente cognitivo el que permite calificar un estado emocional y darle un nombre, lo cual resulta fundamental en la identificación de emociones. No obstante, en este punto, la limitación en el dominio del vocabulario emocional por parte de los estudiantes se perfila como una dificultad del tipo “no sé qué me pasa” que afecta la toma de conciencia de las emociones propias; limitación que debe atender cualquier propuesta de educación emocional.

De otra parte, no se debe perder de vista que además de poder nombrar lo que se siente, también resulta de suma importancia comprender que “las emociones influyen en lo que pensamos y hacemos. [Por lo tanto,] hay una interacción continua entre emoción, pensamiento y acción” (Redorta et al., 2005, pág. 27). En últimas, las emociones predisponen a los individuos para la acción, “lo cual es una forma de motivación, [pues,] emoción y motivación son dos caras de una misma moneda” (Redorta et al., 2005, pág. 37).

Tampoco se debe olvidar que mientras menor sea el tiempo entre el comienzo de una emoción y el momento en el que el individuo se da cuenta conscientemente de ella, es más probable que le pueda dar un buen tratamiento; esto es lo que Paul Ekman (citado

por Shreeve, 2005, pág. 19) llamó periodo refractario. “Una forma de acortar el periodo refractario es saber qué desencadena nuestras diversas emociones” (Shreeve, 2005, pág. 19).

Todo lo anterior son elementos que deben considerar los docentes cuando implementen en el aula una propuesta encaminada a que los estudiantes aprendan a gestionar sus propias emociones.

### **3. Programación de computadores y emociones**

La programación de computadores en educación escolar, además de ser una herramienta muy efectiva para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior (López, 2009), tiene una potencialidad enorme para desencadenar diversas emociones. Programar computadores es una actividad que hace que afloren con facilidad en los estudiantes ciertas emociones tales como alegría, tristeza, ira, interés, preocupación, envidia, admiración, miedo, incapacidad y sorpresa.

#### ***3.1. Entornos de programación de computadores***

En pocas palabras, programar computadores consiste en escribir instrucciones para que estos realicen determinadas tareas. Pero dichas instrucciones no pueden darse de cualquier manera, deben escribirse en un lenguaje específico y con una sintaxis que el computador entienda. Para ello existen centenares de lenguajes de programación; la mayoría utilizados por programadores profesionales para elaborar muchas de las aplicaciones informáticas que millones de personas usan a diario a lo largo y ancho del planeta (sistemas operativos, procesadores de texto, aplicaciones Web, etc).

Sin embargo, aprender a utilizar estos lenguajes de programación profesionales es difícil y toma tiempo, lo que obstaculiza su uso en ámbitos escolares. Por lo tanto, entornos de programación gráficos como Scratch<sup>3</sup>, son una excelente opción para que los estu-

---

3. Scratch: <http://scratch.mit.edu>



diantes elaboren diversas creaciones en casi todas las asignaturas, sin que los docentes se desgaten en el proceso. Scratch es un entorno de programación desarrollado por investigadores del Lifelong Kindergarten del MediaLab del MIT, bajo la dirección del Dr. Michael Resnick. Fue diseñado como medio de expresión para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento de orden superior y de aprendizaje del Siglo XXI (López, 2011). En la Figura 2 se muestra la interfaz gráfica de Scratch.



Figura 2: Interfaz gráfica de Scratch

Adicionalmente, Scratch tiene otras ventajas de orden logístico para las Instituciones Educativas: es gratuito, de código abierto, en permanente evolución (Scratch 2.0 es la versión más reciente) y dispone de una comunidad en línea para usuarios del entorno y otra para educadores<sup>4</sup>. Lo que hace muy atractivo a Scratch para los docentes es la forma en que cautiva a los estudiantes. A todos por igual, independientemente de consideraciones de género, edad o nivel de alfabetismo informático. En la experiencia de trabajar con Scratch en muchas y diversas aulas de clase, se observa de manera sistemática el enorme interés que manifiestan los estudiantes desde la primera clase con

4. ScratchEd: <http://scratched.media.mit.edu/>

esta herramienta y el compromiso que demuestran en la programación de sus propios juegos, historias, animaciones y otras creaciones interesantes para ellos.

### **3.2. Programación y procesos emocionales**

En general, los procesos emocionales son privados y se precisa algún tipo de evidencia para poder observarlos en la práctica. Esto representa un reto para los educadores a quienes por lo general se les dificulta enormemente promover y evaluar el desarrollo de estos procesos emocionales. Por lo tanto, el interés que despierta Scratch en los estudiantes es fundamental debido a que ellos se compenetran tanto con la herramienta, de manera libre y voluntaria, que resulta muy espontánea la forma en que se desencadenan en ellos ciertas emociones; además, crea un ambiente propicio para expresarlas abierta y públicamente.

## **4. Caso INSA**

El Instituto Nuestra Señora de la Asunción<sup>5</sup> (INSA) se encuentra ubicado en una zona deprimida de Cali, Colombia, donde atiende estudiantes desde preescolar hasta grado once, provenientes de familias con estrato socioeconómico bajo. La Informática<sup>6</sup> es una de las dos áreas de énfasis que esta Institución Educativa ofrece a sus estudiantes, por lo que ésta se imparte a partir de tercer grado con una intensidad semanal de cuatro horas; una de ellas, dedicada a integrar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en temas de otras asignaturas del plan de estudios. Desde 2009, en los grados 3° a 6°, el área de Informática enfatiza la programación de computadores con Scratch (antes de 2009 se utilizaba MicroMundos<sup>7</sup>).

En el INSA, las clases de Informática con Scratch están orientadas a ayudar a los estudiantes a desarrollar tanto su creatividad y como sus habilidades para solucionar pro-

---

5 Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA): <http://www.insa-csb.co>

6 Currículo INSA de informática: <http://www.eduteka.org/modulos/3/>

7. LCSi, MicroMundos: <http://www.micromundos.com>

blemas (López, 2009). Propósitos estos que se apoyan, por una parte, en la espiral del pensamiento creativo<sup>8</sup> formulada por Resnick (2007) y, por la otra, en una metodología de solución de problemas basada en la propuesta de Polya<sup>9</sup>. Todo esto se compendia y articula en un cuaderno de trabajo para estudiantes<sup>10</sup> que contiene una serie de ejercicios de aprestamiento, actividades y ejercicios de refuerzo.

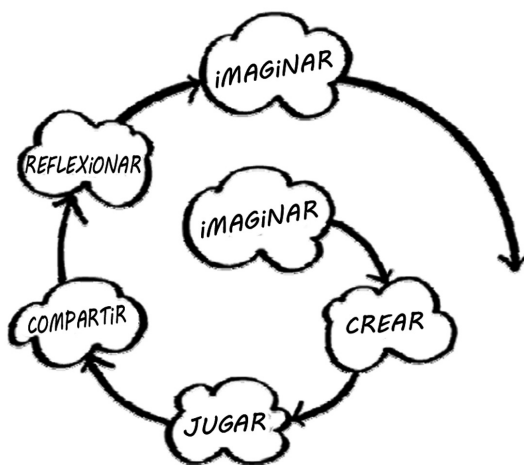


Figura 3: Espiral del pensamiento creativo (Resnick, 2007)

No obstante, tal como lo anota Rosenbaum (2009a), cuando se trabaja en el aula con la espiral del pensamiento creativo propuesta por Resnick (2007), el dúo “entorno de programación Scratch – Sitio Web Scratch”<sup>11</sup> apoya muy bien el trabajo con los componentes “crear”, “jugar” y “compartir” (ver la Figura 3). Pero los elementos “imaginar” y “reflexionar” de la espiral requieren acciones y estrategias adicionales al entorno de programación mismo y al apoyo que ofrece el sitio Web.

Para atender en el aula esta situación, específicamente con el componente “reflexionar”, Eric Rosenbaum planteó el “Sistema Jots”, el cual se enfoca en el “Pensamiento

8. Sembrando las semillas para una sociedad más creativa: <http://edtk.co/ljQgz>

9. Algoritmos y programación, guía para docentes: <http://edtk.co/414rB>

10. Programación con Scratch, cuaderno de trabajo para estudiantes: <http://edtk.co/ezTo7>

11. Sitio web de Scratch: <http://scratch.mit.edu/>

Reflexivo”. Rosenbaum, quien es miembro del equipo desarrollador de Scratch en el MediaLab de MIT, modificó este entorno de programación y le incluyó un panel desplegable en la esquina inferior izquierda que permite a los usuarios escribir un texto corto sobre lo que hacen, piensan o sienten en un momento dado, al mejor estilo del “¿qué estas pensando?” de Facebook. A estos textos cortos, de 250 caracteres, los llamó “Jots”. También agregó nueve emoticones, pequeñas caritas con gestos que expresan diversas emociones. Estos sirven para que los estudiantes hagan clic sobre el emoticón que mejor exprese cómo se sienten en determinado momento (ver la Figura 4).

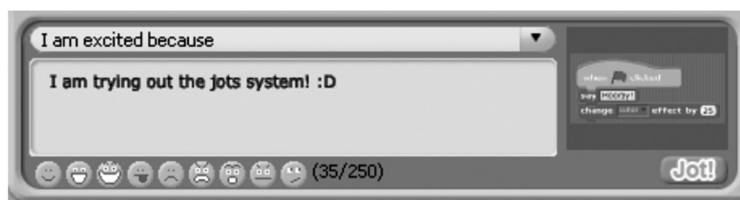


Figura 4: Panel del Sistema Jots

De los seis objetivos que se planteó Rosenbaum para su “Sistema Jots”, el correspondiente a “Identificar y responder a procesos emocionales” (Rosenbaum, 2009b) se implementó en INSA como proyecto piloto a partir del año lectivo 2011. Según el modelo del “Proceso Reflexivo”, propuesto por Boud, Keogh y Walter (citado por Rosenbaum, 2009a), el aspecto emocional juega un papel central en el pensamiento reflexivo. En dicho modelo, “la reflexión consiste en hacer uso de las emociones positivas para ayudar a motivar hacia la acción continua y atiende las emociones negativas que obstaculizan los procesos de aprendizaje con el fin de regularlas” (Rosenbaum, 2009a, pág. 15).

Como en el INSA no se tenía acceso al “Sistema Jots”, se procedió a crear, dentro de la carpeta “Scratch\Media\Costumes”, una subcarpeta que se llamó “Caritas”<sup>12</sup>; en ella se crearon los objetos que, en forma de emoticones, representaban las emociones planteadas en el “Sistema Jots”. Cada objeto tiene un pequeño programa con la instrucción

12. Carpeta “Caritas” descargable: <http://www.eduteka.org/pdfdir/ScratchCaritas.rar>

“decir ... por x segundos” que sirve de encabezado para que los estudiantes escriban lo que desencadenó la emoción. En la Figura 5 se relacionan las emociones propuestas, el encabezado del texto corto que el estudiante debe completar con la situación desencadenante de la emoción y la figura del emoticón.






<b>Emoción</b>	<b>Encabezado texto corto</b>	<b>Emotición</b>
<b>Sorpresa</b>	Acabo de descubrir que...	 1 programa
<b>Alegría</b>	Estoy alegre porque...	 1 programa
<b>Incapacidad</b>	Esto es frustrante porque...	 1 programa
<b>Tristeza</b>	Estoy triste porque...	 1 programa
<b>Preocupación</b>	No me puedo concentrar porque...	 1 programa

Figura 5: Emoticones iniciales (2011).

En el INSA, los estudiantes de grados 3° y 4° (8-9 años) utilizaron inicialmente estos emoticones como componente evaluable de la reflexión final que debían hacer al culminar cada uno de los proyectos con Scratch. En un Fondo del Escenario escribieron cómo se habían sentido y allí mismo agregaban los emoticones. Al hacer clic sobre estos, se desplegaba un mensaje escrito por los estudiantes (ver la Figura 6).



Figura 6: Proyecto de Ciencias Naturales, con emoticones<sup>13</sup>

Los estudiantes podían utilizar más de un emoticón si en el proceso de programación de su proyecto habían experimentado más de una emoción. Al culminar cada proyecto, los docentes abrieron un espacio de socialización, en el cual cada estudiante comentaba ante sus compañeros las emociones que habían sentido y trataban de explicar qué las había desencadenado. Esto generó que los estudiantes expresaran lo que antes no se atrevían a manifestar, bien fuera por vergüenza o porque no creían que fuera importante hacerlo. Además, se originó un ambiente propicio para que, con mayor frecuencia, ellos solicitaran ayuda a docentes y compañeros.

Posteriormente, empezaron a incluir los emoticones en sus proyectos no solo al culminarlos, sino, durante el proceso de programación; esto produjo una reflexión generali-

13. Proyecto de Integración de Scratch en Ciencias Naturales; tema, Ciclo de vida; Estudiante, Yuliana Ituyan Angulo; Grado 3° (primaria); año lectivo 2011: <http://scratch.mit.edu/projects/insa/2350454> INSA; Proyecto de informática; estudiante Juan Antonio Salas; Grado 4° (primaria); año lectivo 2012: <http://scratch.mit.edu/projects/LilianaCeballosC/2460660> INSA; Proyecto de informática; estudiante Yuliana Ituyan Angulo, Grado 4° (primaria); año lectivo 2012: <http://scratch.mit.edu/projects/LilianaCeballosC/2460630>

zada y permanente de los estudiantes que los llevo a estar atentos a cualquier proceso emocional que se desencadenara en ellos.

A partir de los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta “Identificación y regulación de emociones con Scratch” que se llevó a cabo durante el año lectivo 2011, tanto las directivas del INSA, como los docentes a cargo, decidieron continuar el trabajo durante el año lectivo 2012 (en curso). Para este año lectivo se amplió la gama de emociones con nuevos emoticones en la carpeta “Caritas”<sup>14</sup>: interés, miedo, envidia, admiración, ira, reto y vergüenza. Adicionalmente, además de los grados 3° y 4°, se empezó a trabajar esta propuesta con estudiantes de grado 6° (secundaria)<sup>15</sup>.

## 5. Trabajo futuro

El siguiente paso consiste en fortalecer el trabajo con los estudiantes tanto en estrategias de regulación de emociones como en actividades de socialización de procesos emocionales.

Por otra parte, queda pendiente concretar las conversaciones que ya se iniciaron con el departamento de Psicología de la Universidad Icesi<sup>16</sup> de Cali, Colombia, con miras a realizar una investigación longitudinal que permita establecer formalmente el impacto de la programación de computadores en la identificación y regulación de emociones. Esta se adelantaría con estudiantes de grados 3° a 5° de primaria en el INSA. Esperamos que se pueda llevar a cabo a partir del año lectivo 2013.

---

14. Carpeta “Caritas” descargable: <http://www.eduteka.org/pdfdir/ScratchCaritas.rar>

15. INSA; Proyecto de matemáticas e informática; estudiante Daniela Escobar; Grado 6° (secundaria); año lectivo 2012: <http://scratch.mit.edu/projects/otascon/2460584> INSA; Proyecto de matemáticas e informática; estudiante Luisa Mosquera; Grado 6° (secundaria); año lectivo 2012: <http://scratch.mit.edu/projects/otascon/2460592>

16. Universidad Icesi: <http://www.icesi.edu.co>

## 6. Conclusiones

Hoy por hoy, se espera que los sistemas educativos preparen a los estudiantes para que puedan vivir y trabajar en armonía con los demás y sean buenos ciudadanos en toda la extensión de la palabra. Sin embargo, volver realidad este propósito pasa por que cada estudiante se conozca a sí mismo e identifique y regule sus propias emociones; solo entonces, “podrá realmente ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones” (Delors,1996:104).

Esto es precisamente lo que se pretende con esta propuesta de identificación y regulación de emociones, implementada en el INSA durante el año lectivo 2011 y lo que va corrido del 2012. Aunque esta no se enmarca en una investigación formal, los docentes encargados y la coordinadora académica han reconocido empíricamente el potencial que tiene la programación de computadores para desencadenar en los estudiantes diversas emociones. Se ha evidenciado claramente que cuando ellos programan computadores con Scratch, afloran fácilmente emociones tales como sorpresa, alegría, tristeza, ira, interés, preocupación, envidia, admiración, miedo, incapacidad, reto y vergüenza.

También han manifestado que, a pesar del poco tiempo que tiene de implementada la propuesta, sí se han observado de manera experimental cambios positivos en los estudiantes respecto al manejo de sus emociones.

Al respecto, tanto docentes como coordinadora académica señalan que los estudiantes anteriormente no tenían por costumbre expresar sus emociones. Sin embargo, desde que se abrió el espacio de reflexión para que identifiquen, expresen y socialicen abierta y libremente las emociones que se desencadenan en ellos, cuando utilizan Scratch, esto se ha vuelto una práctica común. Ahora, los estudiantes se toman el tiempo para identificar, nombrar y expresar mediante emoticones las emociones que sienten; para reconocer qué las desencadenan y plasmarlo en textos cortos, y, para exponer dichas emociones con sus desencadenantes ante los demás compañeros de clase. Adicionalmente, el espacio de socialización, además de posibilitar a un estudiante el expresar sus propias emociones, le permite escuchar lo que sienten sus compañeros, qué desencadena esas emociones y cómo responden a ellas.



## 7. Agradecimientos

Mis más sinceros reconocimientos de gratitud a Liliana Ceballos y a Oscar Eduardo Tascón, docentes del Instituto Nuestra Señora de la Asunción<sup>17</sup> de Cali, Colombia, por el empeño y dedicación que han puesto para implementar en los grados 3° a 6° la propuesta que sobre identificación y regulación de emociones les planteé al iniciar el 2011. Igualmente, agradecimientos especiales para las directivas de esta Institución Educativa por el apoyo decidido que han dado a este proceso; ellos son, Padre Francisco Amico, Padre Rafael Lopera y Patricia Escobar (Coordinadora académica).

## Bibliografía

- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 7-43.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Grupo Santillana.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples, la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Goleman, D. (1996). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Zeta.
- HBP (s.f.) *Inteligencia social y liderazgo, entrevista con Daniel Goleman*. Harvard Business Publishing. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://youtu.be/NTpamwen8cA>
- MEN (2004). *Estándares básicos de competencias ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- López, J. (2009). *Programación de computadores en educación escolar*. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/ie5to>
- López, J. (2011). Scratch en la educación escolar. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/sE1A4>
- Punset, E. (entrevistador). (2010a, Abril 25). *Redes No 57, Cambiar el cerebro para cambiar el mundo*. [Programa televisivo]. Madrid: Servicio de televisión abierta. Recuperado el 18 de Marzo de 2012 de <http://edtk.co/Zqy9T>

---

17 Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA): <http://www.insa-csb.co>

- Punset, E. (entrevistador). (2010b Junio 20). *Redes No 64, La revolución educativa*. [Programa televisivo]. Madrid: Servicio de televisión abierta. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/dBCV2>
- Redorta, J., Obiols M. & Bisquera, R. (2006). *Emoción y conflicto*. Barcelona: Paidós.
- Resnick, M. (2007). *Sembrando las semillas para una sociedad más creativa*. Recuperado el 31 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/ljQgz>
- Rosenbaum, E. (2009a). *Jots: Cultivating Reflective Learning in Scratch*. Tesis de maestría. Massachusetts Institute of Technology, Boston, Estados Unidos. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/30w6e>
- Rosenbaum, E. (2009b). *Jots: Reflective Learning in Scratch*. En Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children. ACM New York, NY, USA, 2009. 284-285. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/S2mv3>
- Shreeve, J. (2005). La mente es lo que el cerebro crea. *National Geographic*, 16(3), 2-21.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe Ediciones.



# Un ordenador por alumno: reflexiones del profesorado de Cataluña sobre los entornos 1x1<sup>1</sup>

**Cristina Alonso Cano**

**Montse Guitert Catasús**

**Manuel Area Moreira**

**Teresa Romeu Fontanillas**

**Resumen:** En la primera parte de este trabajo se presentan algunas reflexiones en torno a las recientes políticas educativas estatales de incorporación de las TIC en los centros educativos siguiendo el modelo de un ordenador por alumno. En una segunda parte, se aborda la concreción en Cataluña del proyecto *Escuela 2.0* y la valoración que realiza el profesorado de esta comunidad autónoma de los entornos 1x1.

**Palabras clave:** TIC, entornos 1x1, profesorado, políticas educativas.

**Abstract:** *In the first part of this paper some reflections on recent national educational policies of the incorporation of ICT in schools following the model of one computer per student are presented. The second part deals with the implementation of the project*

---

1. Este capítulo es parte del proyecto Las políticas de un «ordenador por niño» en España. Visiones y prácticas del profesorado ante el programa Escuela 2.0. Un análisis comparado entre comunidades autónomas. EDU2010-17037 Financiado en el marco del Plan Nacional I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España. Convocatoria 2010.

*School 2.0 in Catalonia and the valuation made by teachers in this region of One Laptop Per Child.*

**Keywords:** ICT, *One Laptop Per Child*, Teacher, Educational policies.

## **1. El modelo 1 a 1 o de un ordenador por alumno en clase. El peligro del tecnocentrismo**

En este último lustro varios países de distintos territorios geopolíticos del planeta (América Latina, Australia, Europa, países asiáticos como la India, o Corea de Sur, América del Norte, etc.)<sup>2</sup> han iniciado políticas educativas destinadas a la introducción masiva de las tecnologías digitales en las escuelas y aulas. En este contexto internacional, estas políticas son conocidas como modelo 1x1, modelo 1:1, OLPC (*One Laptop Per Child*) o un ordenador por alumno y consisten, en pocas palabras, en que cada estudiante o alumno disponga de una computadora, conectada a Internet, en el aula. Este tipo de enfoque o concepción de incorporación de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) a las escuelas se apoya en la premisa de que la presencia y disponibilidad plena de la tecnología favorecerá que los estudiantes se formen o capaciten para enfrentarse de forma competente ante las nuevas demandas y necesidades socioculturales que representa la denominada sociedad digital o de la información.

Pero ¿qué sabemos del impacto real de los modelo 1:1 en la práctica escolar? Todavía no hay suficiente investigación al respecto ya que estas políticas aún están, en muchos países, en sus fases iniciales o implementadas de forma muy reciente. Entre los pocos trabajos<sup>3</sup> que han intentado revisar lo publicado al respecto es de destacar el elaborado

---

2. En el contexto iberoamericano son destacables las experiencias del *Plan Ceibal* (Uruguay), *Conectar Igualdad* (Argentina), *Iniciativa Magalhaes* (Portugal), *Una Laptop por niño* (Perú), entre otros. Véase más información en Webinar 2010 Modelos 1 a 1 <http://1a1.webinar.org.ar.elsevier.com/> y en el monográfico sobre el modelo 1:1 publicado por la *Revista Iberoamericana de Educación* (2011)

3. Pueden verse los trabajos de Holcomb (2009) de revisión de hallazgos en el contexto norteamericano, o de Nugroho y Londsdaal (2009) en las experiencias australianas, el número monográfico de la JTLA dedicado por la al modelo 1:1 coordinado por Bebell, D. & O'Dwyer, L.M. (2010) y el reciente monográfico sobre el modelo 1:1 publicado por la *Revista Iberoamericana de Educación* (2011)

por O. Valiente, en la Conferencia Internacional sobre 1:1 en Educación celebrada en Viena en febrero de 2010 donde concluía que las lecciones adquiridas de dichas políticas serían las siguientes (OCDE, 2010:19):

- Existen tres objetivos principales asociados a las iniciativas del 1:1 en educación: que las generaciones jóvenes adquieran destrezas y competencias basadas en las TIC; que se reduzca la brecha digital entre individuos y grupos sociales; y que se mejoren las prácticas educativas y los logros académicos.
- La rápida difusión de las iniciativas 1:1 conllevó una gran inversión en TIC de fondos públicos y privados. A pesar de la gran cantidad de dinero invertido, existe poca evidencia disponible acerca del coste-efectividad de estas iniciativas.
- La presencia de dispositivos TIC en los centros no cambia necesariamente las estrategias de la enseñanza y el aprendizaje de profesorado y alumnado. El uso de dispositivos TIC en iniciativas 1:1 varía mucho dependiendo de los centros.
- Las evaluaciones disponibles apuntan un impacto positivo del 1:1 en las destrezas TIC y en la expresión escrita, pero se ha encontrado evidencia más modesta acerca de un impacto positivo en otras áreas académicas como las matemáticas.
- Las iniciativas 1:1 a gran escala podrían limitar fuertemente la primera brecha digital en el acceso TIC en casa y en el centro. La globalización de las iniciativas 1:1 debería reducir la brecha digital entre las generaciones jóvenes de países desarrollados y en desarrollo.
- Es necesario tener en cuenta que una segunda brecha digital emerge en el centro cuando todo el alumnado tiene acceso a dispositivos TIC. Se necesitan más pruebas sobre cómo se usan las TIC en clase y su impacto sobre los logros.

Este mismo autor concluye en otro trabajo similar de revisión de los efectos de los modelos 1 a 1, señalando que “aunque la rápida difusión de las iniciativas 1:1, favorecida por las reducciones en el coste de los dispositivos de aprendizaje y de la conectividad,

conllevó una gran inversión en TIC de fondos públicos y privados, a pesar de la cantidad de dinero involucrada existe poca evidencia disponible acerca del coste-efectividad de estas iniciativas sobre los objetivos antes mencionados” (Valiente, 2011:131).

Por su parte, Area (2011) en un análisis similar mantiene que dichas políticas públicas, al menos para el contexto iberoamericano, si pretenden incorporar las TIC de forma exitosa y transformadora de la práctica educativa de las escuelas debieran asumir algunos principios o metas básicas –de forma que guíen las agendas para los próximos años– que sintetiza en estas ideas:

- Evitar el determinismo tecnológico o tecnocentrismo. Las políticas 1:1 deben definir cuál es el modelo educativo para la escuela del siglo XXI.
- Proporcionar a las escuelas suficientes recursos tecnológicos y de telecomunicaciones con calidad organizativa y funcional.
- Cambiar los significados, las creencias y la cultura pedagógica del profesorado y demás agentes educativos.
- Reformular y estimular nuevas prácticas en la cultura organizativa del centro e implicar a las familias en las acciones educativas con las TIC.
- Evaluar los impactos, intercambiar experiencias y construir conocimiento propio sobre el modelo 1:1 en Iberoamérica.

En otras palabras, pudiéramos afirmar que en la implementación y generalización exitosa de este tipo de programas educativos no existe una relación directa y cuasi automática entre la cantidad de tecnología disponible y sus efectos sobre la enseñanza y el aprendizaje. Por el contrario sabemos que existe un cruce de factores y acciones de diversa naturaleza –política, económica, organizativa, curricular– que afectan al potencial de las TIC sobre la innovación en educación. Al respecto existe, desde hace años, una rica literatura pedagógica que ha identificado algunas de las variables más destacadas tanto en aquellos macroprogramas de cambio educativo a gran escala como en las microinnovaciones centradas en el uso educativo de las TIC bien a nivel de escuela bien a nivel de aula.

Este conocimiento ha puesto reiteradamente de manifiesto que la incorporación y disponibilidad de las TIC tanto en su dimensión de hardware, de infraestructura de telecomunicaciones como de aplicaciones o software educativo es una condición necesaria, incluso imprescindible, pero también, sabemos que por sí sola, es insuficiente. Esta afirmación nos indica que el cambio educativo apoyado en tecnologías no depende únicamente de la cantidad y calidad de las herramientas y recursos tecnológicos disponibles en el ámbito escolar, sino que depende también de factores estrictamente humanos como del contexto sociocultural.

Dicho en otras palabras, las políticas educativas de incorporación de las TIC no pueden caer en un enfoque tecnocentrista que crea, ingenuamente, en el poder transformador y cuasi mágico de las máquinas al margen de consideraciones políticas, éticas y profesionales de acción educativa. Es erróneo pensar que si se invierte en tecnología y se llena a las aulas con las mismas se provocarán de forma casi automática innovaciones pedagógicas y mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Burbules y Callister, 2001; Sancho y Correa, 2010).

## **2. Las políticas educativas TIC en España: el programa *Escuela 2.0***

En el contexto español, desde hace al menos veinticinco años, se están implementando políticas educativas destinadas a la incorporación de las TIC en las escuelas<sup>4</sup>. El proyecto inicial y pionero en España fue denominado *Atenea* y se gestó a mediados de la década de los años ochenta del siglo pasado y que posteriormente, junto con el programa *Mercurio* (vinculado con el video didáctico) se transformó en el *PNTIC* (Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación). Con la descentralización plena de la política educativa donde las Comunidades Autónomas asumieron las competencias en la planificación y desarrollo de los programas de innovación en educación —entre ellos los relacionados con las TIC— se pusieron en marcha numerosos y variados proyectos de diversa naturaleza a lo largo de los años noventa y primera década del XXI. Éstos, entre otros rasgos, se caracterizaron porque pretendían:

---

4. Puede verse una historia y revisión de las mismas en Area (2008).



- Dotar de recursos tecnológicos (ordenadores principalmente) a los centros para acometer adecuadamente las tareas de gestión y administración.
- Ofrecer conectividad a Internet a dichos centros a través de banda ancha.
- Crear aulas de informática en los centros con un número de ordenadores suficiente para que pudieran desarrollarse prácticas de enseñanza complementarias al aula ordinaria.
- Desarrollar planes de formación del profesorado que los capacitate para el uso de las herramientas y recursos informáticos.
- Crear y generar materiales educativos de naturaleza digital (primero fueron en formato disco CDROM, y posteriormente *on line*) que sirvieran para la realización de actividades con TIC.

Las políticas educativas del modelo 1:1 o de un ordenador por alumno se han materializado en lo que se conoce como el *Programa ESCUELA 2.0*. Fue una iniciativa incardinada en el denominado *Plan-E* destinado a la reactivación de la economía española impulsado por el gobierno socialista en septiembre de 2009, con un presupuesto inicial de 200 millones de euros cofinanciados entre el gobierno central y las CC.AA, destinado, en principio, a los alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria, aunque existen distintas modalidades de actuación en las diferentes comunidades autónomas en las cuales algunas, como el caso de Cataluña, se ha focalizado en implementar el modelo 1 a 1 en los primeros cursos de la ESO.

Hasta la fecha las Comunidades Autónomas que participan en *Escuela 2.0* son Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Galicia, Extremadura, Islas Baleares, Islas Canarias, La Rioja, Navarra, Murcia, País Vasco así como las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.<sup>5</sup> Únicamente no han firmado dicho convenio las comunidades autónomas de Madrid y Valencia.

---

5. En cada comunidad autónoma el programa *Escuela 2.0* adopta distintas denominaciones como *Eskola 2.0* (País Vasco), *eduCAT 1x1* y *eduCAT 2.0* (Cataluña), *Clic-Escuela 2.0* (Canarias), *Abalar* (Galicia), etc.

Según datos ofrecidos por el ITE (Instituto de Tecnologías Educativas) organismo del Ministerio de Educación encargado de coordinar el programa *Escuela 2.0* “A lo largo de estos dos años, cerca de 650.000 alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria y del primer ciclo de la ESO disponen de un ordenador portátil como instrumento de aprendizaje, se han puesto en funcionamiento 30.000 aulas digitales, más de 160.000 profesores han participado en actividades de formación relacionadas con las TIC y se ha dado un notable impulso a la producción y a la utilización de contenidos educativos digitales tanto por las administraciones educativas como por la industria editorial”.<sup>6</sup>

En abril de 2012 la Secretaria de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte hizo públicas las líneas de recortes presupuestarios sobre el sistema educativo español. Entre las diversas medidas de política educativa, anunció la supresión del denominado Programa Escuela 2.0, que había impulsado el anterior gobierno socialista, indicando asimismo que será sustituido por otro programa TIC del que sólo se presentaron algunos rasgos muy generales, como por ejemplo que tendrá una reducción económica cercana al 60% respecto a las inversiones realizadas en el último curso de Escuela 2.0.

### **3. Los entornos 1x1 en Cataluña: los programas *eduCAT1x1* y *eduCAT2.0***

El proyecto *eduCAT1x1*, es una concreción propia y singular en Cataluña del programa *Escuela 2.0*. El *Departament d'Educació* presentó el proyecto oficialmente en el mes de abril del 2009. La iniciativa focaliza sus primeras actuaciones en los centros de enseñanza secundaria (1º y 2º curso de ESO) y gira en torno a cuatro grandes ejes de intervención<sup>7</sup>:

1. *Digitalización de las aulas*. Todo el alumnado y el profesorado que participa en el proyecto, dispone de un ordenador portátil, un modelo homologado por el

---

6. Tomado de <http://www.ite.educacion.es/es/escuela-20/iii-congreso-escuela-20>

7. Folleto de presentación del proyecto *EduCAT1x1* en el Salón Expodidáctica. Marzo-2010. [http://phobos.xtec.cat/suport/lib/exe/fetch.php?media=matidoc:jt101:bloc1:fulleto\\_expodidactica\\_projecte\\_educat1x1.pdf](http://phobos.xtec.cat/suport/lib/exe/fetch.php?media=matidoc:jt101:bloc1:fulleto_expodidactica_projecte_educat1x1.pdf)

*Departament d'Educació*, como herramienta de aprendizaje y conocimiento habitual. Las aulas se dotan de cañones de proyección y pizarras digitales interactivas. También se adecua la instalación eléctrica de los centros. Los ordenadores del alumnado, son cofinanciados al 50% entre el *Departament d'Educació* y las familias, que son las propietarias. Los ordenadores del profesorado y el equipamiento de las aulas de los centros públicos cuentan con un presupuesto específico que reciben cuando se incorporan al proyecto.

2. *Conectividad*. Se entiende que un centro sin acceso a la red, no aprovecha todas las posibilidades que le brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Por esa razón, uno de los objetivos claves del proyecto es proveer a todas las aulas de los centros educativos de conectividad a la red.
3. *Contenidos digitales*. En el marco del proyecto *eduCAT1x1*, se impulsa la creación del portal educativo *Atria*, una plataforma que posibilita al profesorado, al alumnado y a las familias, el acceso a libros de texto y otros contenidos educativos en formato digital. El *Departament d'Educació* subvenciona el gasto de los materiales escolares básicos para el alumnado.
4. *Formación y soporte*. El proyecto *eduCAT1x1*, tiene como objetivo último, mejorar los resultados educativos, representando un gran esfuerzo de inversiones en los centros, pero también un esfuerzo muy importante por parte del profesorado. Para avanzar hacia este objetivo, el *Departament d'Educació* ofrece cursos vinculados al proyecto *eduCAT1x1*, y asigna un asesor TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) del departamento a cada centro en régimen de visitas regulares. El profesorado participante, dispone de una red telemática en la que puede encontrar soporte, acompañamiento y herramientas para la gestión del cambio.

*EduCAT1x1* se pone en marcha en septiembre del 2009. Al finalizar el curso 2009-10<sup>8</sup>:

---

8. Nota de prensa. *Departament d'Educació. Generalitat de Catalunya* (21 de abril de 2010). [http://premsa.gencat.cat/pres\\_fsvp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=34262&idioma](http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=34262&idioma)

- Se habían inscrito en el proyecto 527 centros de secundaria (409 de titularidad pública y 118 centros concertados), el 51% de las instituciones de Educación Secundaria Obligatoria de Cataluña.
- Un 37% de los estudiantes de 1º y 2º de ESO de Cataluña, participan en el proyecto.
- Se habían distribuido un total de 63.836 ordenadores entre el alumnado (51.602) y los centros (10.351). Los ordenadores entregados a los centros son destinados a los docentes que participan en el proyecto y a ordenadores de reserva.
- Un 16% de los ordenadores de los alumnos, han sido sufragados al 100% mediante becas.

Las previsiones del gobierno catalán a finales del curso 2009-10, es que a lo largo del curso 2010-11 todos los centros de secundaria (1º y 2º de ESO) se hayan incorporado al proyecto *eduCAT1x1* y que en curso 2011-12 el proyecto se implante de forma generalizada en el ciclo superior de los centros de primaria.

En el curso 2010-11, a la espera del despliegue generalizado en primaria, comienza una experiencia piloto en 5º y 6º de primaria en 12 centros. Cada uno de los centros participantes en esta fase exploratoria recibe la dotación económica necesaria para la compra de 40 portátiles (25 destinados a los alumnos del ciclo superior, 5 ordenadores de reserva y 10 para docentes 1x1). A diferencia del proyecto *eduCAT1x1* en secundaria, en el pilotaje de primaria, los ordenadores son propiedad del centro, no de las familias, y en momentos puntuales pueden ser cedidos a los alumnos en calidad de préstamo.

A finales del mes noviembre del 2010, se celebran elecciones al Parlamento de Cataluña. Sale elegido un nuevo gobierno que modifica en algunos aspectos el proyecto del gobierno anterior. El 9 de junio de 2011, la nueva consejera de enseñanza presenta en rueda de prensa<sup>9</sup> el nuevo programa *eduCAT 2.0*. Los centros públicos y estudiantes de secundaria que estaban participando en el programa *eduCAT1x1* en el momento de

---

9. [http://premsa.gencat.cat/pres\\_fsvp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=112908&idioma=0&departament=4&canal=5](http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=112908&idioma=0&departament=4&canal=5)

la presentación del nuevo programa quedan integrados en el programa *eduCAT 2.0*. Se mantiene el modelo 1x1 en los cursos en los que se había puesto en marcha, pero para los nuevos alumnos de 1º de ESO, el nuevo programa *eduCAT 2.0* presenta como novedad la posibilidad de que los centros opten por una de estas dos modalidades en la aplicación del programa:

- *Modalidad A*. Los alumnos adquieren en propiedad los ordenadores portátiles, financiados a partes iguales (150€ cada uno) entre la *Generalitat* y las familias. Los centros reciben una asignación de 35€ por alumno para contenidos digitales y entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y un número adicional de ordenadores para situaciones de contingencia. Los centros públicos también reciben ordenadores para el profesorado y se les adecuan las aulas con pizarras digitales interactivas (PDI), conexión wifi de banda ancha e instalación eléctrica para conectar los ordenadores.
- *Modalidad B*. Los centros reciben directamente una asignación por el mismo importe que en la modalidad “A” se dedica a la compra de los ordenadores de los alumnos de 1º de ESO, destinada a la adquisición de equipamiento informático (para el alumnado y el profesorado) propiedad del centro, contenidos digitales y a la adecuación de las aulas (PDI, conexión wifi...).

El nuevo *Departament d’Ensenyament*, apuesta públicamente por esta segunda opción, argumentando que permite compatibilizar el libro de texto en soporte papel con los recursos digitales, que posibilita que los alumnos se beneficien de la iniciativa de forma colectiva y que deja que sean los centros quienes decidan el papel de las tecnologías digitales en el marco de su proyecto educativo. También considera que, a largo plazo, puede resultar más interesante y conveniente para los centros contar con materiales propios.

El programa *eduCAT 2.0*<sup>10</sup> respondía a la voluntad de generalizar, en sus dos primeros cursos de vida (2011-12 y 2012-13) el uso de las tecnologías para el aprendizaje y el

---

10. Disponible en la web del Departament d’Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. <http://www20.gencat.cat/portal/site/ensenyament/menuitem.75e1c94eb5dd9e184ed22010b0c0e1a0/?vgnextoid=9f8873>

conocimiento (TAC) en la totalidad de los centros públicos de primaria (ciclo superior) y en la ESO (de 1º a 4º curso). Esta voluntad se ha visto afectada debido a la suspensión del programa Escuela 2.0.

Los promotores de la nueva propuesta defienden el carácter pedagógico del programa *eduCAT 2.0* y la adquisición de la competencia digital, como finalidad última de la iniciativa, explicitando la importancia que tiene la formación del profesorado en la consecución de este objetivo. El programa *eduCAT 2.0* despliega diferentes tipologías de cursos de formación y acciones de acompañamiento. En particular, se pretende potenciar la red docente *eduCAT 2.0*<sup>11</sup>, como un espacio de encuentro que permita el intercambio, la reflexión y la colaboración entre los docentes que incorporan la utilización de las TAC en su práctica de aula.

#### **4. El proyecto *TICSE 2.0*: políticas autonómicas de «un ordenador por niño» en España**

TICSE 2.0, es el acrónimo del proyecto *Las políticas de «un ordenador por niño» en España. Visiones y prácticas del profesorado ante el programa Escuela 2.0. Un análisis comparado entre comunidades autónomas* (EDU210-17037), presentado, aprobado y financiado en el marco de la convocatoria del 2010 del Plan Nacional I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España. Tiene una duración de 3 años (2011-2013) y está coordinado desde la Universidad de La Laguna por el profesor Manuel Area Moreira, quien actúa en calidad de investigador principal del mismo. El equipo de investigación lo conforman más de cincuenta investigadores de las universidades de La Laguna, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, Barcelona, Cádiz, Coimbra, Complutense de Madrid, Extremadura, Oberta de Catalunya, Oviedo, País Vasco, Salamanca, Sevilla y Valencia.

---

8db1623310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=9f88738db1623310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default

11. <http://educat.xtec.cat/>

El proyecto se plantea los siguientes objetivos:

1. Identificar las opiniones, expectativas y valoraciones del profesorado de Educación Primaria y Secundaria hacia el Programa Escuela 2.0 y el uso de las TIC en su docencia en España.
2. Explorar qué tipo de prácticas de enseñanza o actividades didácticas se organizan en el contexto del aula empleando estos recursos tecnológicos analizando su impacto en la metodología de enseñanza, el aprendizaje y cómo se integran y coexisten con los materiales didácticos tradicionales, especialmente los libros de texto.
3. Realizar un análisis comparativo de estos fenómenos entre algunas Comunidades Autónomas que participan actualmente en el Programa 2.0 (Andalucía, Aragón, Asturias, Baleares, Castilla La Mancha, Castilla León, Cantabria, Cataluña, Canarias, Extremadura, La Rioja, Navarra, País Vasco) y con otras que no participan en el mismo (Madrid, Valencia).
4. Crear un portal web de un Observatorio sobre las políticas denominadas “un ordenador por niño” destinadas a la dotación masiva de las TIC en los sistemas escolares de países de la comunidad iberoamericana dirigido tanto a administradores políticos, investigadores y profesorado de lengua española y portuguesa.

En una primera fase del proyecto, a lo largo del curso 2010-11, mediante un cuestionario *on line*, se pretende explorar e identificar las opiniones y demandas del profesorado del último ciclo de educación primaria y el primero de educación secundaria participante en el programa *Escuela 2.0* en torno a aspectos relacionados con: (1) los usos de las TIC en la práctica docente de aula; (2) el papel de las TIC en la organización del centro; (3) los usos de las TIC por el alumnado; (4) los usos de las TIC por el profesorado y sus demandas de formación; y (5) la valoración y expectativas del impacto del Programa *Escuela 2.0* y las concreciones de éste en las diferentes Comunidades Autónomas.

El cuestionario<sup>12</sup> constaba de 32 preguntas (30 de elección cerrada y 2 de respuesta abierta). Fue distribuido *on line* entre los meses de mayo y junio de 2011 a través de un servidor cedido y ubicado en el ITE (Instituto de Tecnologías Educativas). Las diferentes consejerías de educación de las comunidades autónomas participantes, colaboraron en la difusión del mismo entre el profesorado. En una primera fase, el cuestionario, fue cumplimentado por un total de 4.421 profesores y profesoras pertenecientes a las Comunidades Autónomas participantes en el proyecto, excepto Cantabria y Cataluña, comunidades en las que la recogida de datos se pospuso a comienzos del curso 2011-12. Las opiniones, actitudes y valoraciones del profesorado de educación primaria y secundaria implicado en el primer año de implementación del programa *Escuela 2.0* (curso 2010-11), se han recogido en un primer informe<sup>13</sup> provisional, titulado *¿Qué opina el profesorado sobre el Programa Escuela 2.0? Un análisis por comunidades autónomas*. En el citado informe, se explicitan “las visiones” del profesorado<sup>14</sup> y se da respuesta al primer objetivo de la investigación TICSE 2.0.

La actividad del equipo investigador en el segundo año del proyecto (curso 2011-12) coincide con el segundo año de implementación del programa *Escuela 2.0*, y se ha centrado en la realización de 8-10 estudios de caso, por comunidad autónoma, en aulas de los últimos cursos de primaria (5º y 6º) y/o los primeros de secundaria (1º y 2º), con la finalidad de explorar la práctica docente desarrollada en el contexto de aula en las comunidades autónomas que participan en el programa *Escuela 2.0* y en algunas otras (Madrid y Valencia) que no lo han suscrito.

---

12. <https://ddv.ull.es/users/manarea/public/cuesescuela20.pdf>

13. [http://www.ite.educacion.es/w3/3congresoe20/Informe\\_Escuela20-Prof2011.pdf](http://www.ite.educacion.es/w3/3congresoe20/Informe_Escuela20-Prof2011.pdf)

14. Un resumen de las conclusiones del informe, puede consultarse en el blog *Ordenadores en el aula: retos de la educación ante la tecnología y cultura digital* (27 de diciembre de 2011): <http://ordenadoresenelaula.blogspot.com.es/2011/12/resultados-y-debate-sobre-el-informe.html>. También es posible consultar el video de la exposición pública de los resultados del cuestionario, realizada por el IP del proyecto, en el marco del III Congreso Escuela 2.0 celebrado en Granada del 6 al 8 de octubre del 2011 en: <http://ordenadoresenelaula.blogspot.com.es/2011/10/presentacion-publica-de-los-resultados.html>



## 5. Valoraciones y reflexiones del profesorado sobre los entornos 1x1 en Cataluña

Presentaremos en este apartado, algunos de los resultados de la primera fase del proyecto TICSE en Cataluña. Habíamos anunciado en anteriores epígrafes, que la puesta en marcha del proyecto TICSE 2.0, coincide en Cataluña: (1) con los primeros meses del nuevo gobierno; (2) con la consecuente reestructuración del hasta entonces *Departament d'Educació* (ahora *Departament d'Ensenyament*); y (3) con la sustitución del proyecto *eduCAT 1x1* por el de *eduCAT 2.0*. Ante esta nueva realidad política y educativa, el equipo de investigación en Cataluña, conformado por investigadores de la *Universitat de Barcelona* (UB)<sup>15</sup>, la *Universitat Autònoma de Barcelona* (UAB)<sup>16</sup> y la *Universitat Oberta de Catalunya* (UOC)<sup>17</sup>, inicia una serie de conversaciones con diferentes responsables del *Departament d'Ensenyament* que se traducen en una adaptación negociada del cuestionario original elaborado en el marco de la investigación. Presentamos seguidamente algunos de los aspectos más relevantes que se desprenden de los 660 cuestionarios respondidos por el profesorado en la comunidad autónoma que nos ocupa.

### 5.1. ¿Qué perfil tiene el profesorado que ha respondido el cuestionario en Cataluña?

Del análisis de las respuestas del profesorado, se desprende que el perfil tipo del docente que ha participado en la encuesta en Cataluña es una mujer (60% de las respuestas) con una edad que oscila entre los 35 y los 55 años (76% de las respuestas), que imparte docencia en secundaria (96% de las respuestas) con más de 10 años de experiencia docente (77% de las respuestas) en un instituto (78% de las respuestas) en el que los ordenadores portátiles son propiedad de los alumnos (81% de las respuestas)<sup>18</sup> y que

---

15. Cristina Alonso (Coordinadora del proyecto en Cataluña), Franciele Corti y Pablo Rivera.

16. Alejandra Bosco.

17. Montse Guitert, Teresa Romeu, Marc Romero y Azucena Vázquez.

18. Única opción en el programa *eduCAT 1x1* o *Modalidad A* del programa *eduCAT 2.0*. Un 12% de los docentes que han respondido el cuestionario, afirman que su centro se ha acogido a la *Modalidad B* (ordenadores propiedad del centro) y con mucha probabilidad se trata de aquellos docentes que trabajan en centros de primaria y/o concertados.

pertenece al Departamento de Matemáticas, Tecnología o Ciencias de la Naturaleza (50% de las respuestas).

El docente tipo que ha respondido el cuestionario que nos ocupa, coincide en gran medida con el del estudio realizado por Padrós (2011), en el marco de la *Asociación Espiral, educación y tecnología*<sup>19</sup>, un excelente trabajo que recoge la voz de unas 1500 de personas que, de una forma u otra, se han visto afectadas por la implantación del eduCAT 1x1 en Cataluña.

## **5.2. ¿Qué papel juegan las TIC en la práctica docente para el profesorado encuestado?**

Al analizar los soportes tecnológicos que los docentes tienen en el aula estándar, observamos que tanto los alumnos como el profesorado disponen de un ordenador con conexión a Internet (93% de los encuestados) en un aula habilitada con cañones de proyección (80% de las respuestas) y PDI<sup>20</sup> (73% de las respuestas). Únicamente el 11% de las aulas cuenta con impresora y tan sólo un 1% disponen de *Tablets PC, Ipads* o similares.

Pero, más allá del hardware disponible en el aula, el tipo de acciones que los alumnos y el profesorado realizan con las TIC en el aula son:

1. la elaboración de trabajos utilizando el procesador de textos (82% de las respuestas);
2. las búsquedas de información en Internet (76%);
3. la realización de actividades y/o ejercicios en línea (74%);
4. explicar en clase los contenidos de los temas o lecciones con ayuda de la PDI (73%);

---

19. <http://www.ciberespinal.org/>

20. Pizarra Digital Interactiva.

5. llevar el control de la evaluación del alumnado (54%);
6. contactar con el alumnado y/o sus familias a través de Internet (54%);
7. solicitar al alumnado la exposición de trabajos utilizando el cañón y/o la PDI (47%);
8. proponer a los alumnos la elaboración de pequeños videoclips o presentaciones multimedia (43%);
9. promover que el alumnado publique trabajos en línea en blogs, wikis, webs... (38%);
10. elaborar y/o utilizar Webquest, wikis y otros recursos en línea para promover el trabajo colaborativo (27%);
11. promover la participación en proyectos telemáticos con otros centros a través de Internet (10%); y
12. otras actividades (7.5%).

### **5.3. ¿Cómo valora el profesorado de Cataluña los entornos 1x1?**

Para dar respuesta a esta pregunta nos centraremos en dos de las preguntas abiertas del cuestionario relacionadas con los aspectos más beneficiosos y los más problemáticos de los entornos 1x1. Se han computado 379 respuestas que aportan visiones positivas sobre los beneficios del programa y 416 que presentan las visiones problemáticas del mismo. A continuación se recogen las valoraciones del profesorado a partir de dos ejes: aspectos tecnológicos y aspectos metodológicos.

El profesorado de Cataluña considera que los entornos 1x1 han actualizado y modernizado las aulas y han puesto al alcance de alumnos y profesorado infinidad de recursos digitales posibilitando el desarrollo y el fomento de la competencia digital. Las voces de distintos profesores evidencian los beneficios que aporta la tecnología: “*La escuela se*

*ha actualizado y se situado a nivel de la sociedad del siglo XXI”; “Fomenta la igualdad entre el alumnado.”; “Posibilita el acceso a la alfabetización del alumnado en situaciones desfavorables”; “Favorece la adquisición de la competencia digital”; “Se adapta totalmente a la cultura propia de los alumnos: la visual.”; “El ordenador está tan presente en la vida escolar como lo está en la vida diaria de los alumnos”; “Facilita la atención a la diversidad” ... Por el contrario, encontramos voces del profesorado que evidencian como una dificultad el hecho de disponer de tecnología en las aulas: “Los problemas técnicos me dificultan el ritmo de clase provocando pérdida de tiempo”; “Siempre tienes que tener preparado un plan B por si la tecnología no te funciona”; “32 alumnos con ordenador no permiten gestionar la clase de ninguna manera”; “Hemos incorporado un ruido tecnológico constante”; “Percibo que los alumnos se dispersan más y tienen más tentaciones”; “El alumnado lo que quiere es jugar conectarse al Facebook...”.*

Cuando focalizamos la mirada en el segundo eje, la metodología docente, la incorporación de los entornos 1x1, en opinión de un sector del profesorado, puede suponer una renovación pedagógica relacionada con (1) fomentar el trabajo en equipo; (2) aumentar la comunicación entre los centros; (3) crear y compartir materiales y recursos; (4) promover un aprendizaje más personalizado; y (5) posibilitar mayor libertad docente... Destacar también, aquellos profesores que evidencian el replanteamiento metodológico que ha supuesto la participación en el Programa eduCAT 1x1 y/o eduCAT 2.0: *“Ha sido una renovación formativa del profesorado. Nos ha ayudado a dar un salto cualitativo muy importante que nos ha facilitado implementar metodologías más eficientes”; “Se abre un mundo con muchas posibilidades que antes con las herramientas tradicionales no era posible. Las pizarras digitales hacen más atractivo el aprendizaje en las aulas y ligadas a los ordenadores portátiles individuales es mucho mejor”; “La escuela se abre al mundo y el mundo entra en la escuela”; “Ha habido una renovación pedagógica del profesorado de secundaria y ha creado la necesidad de trabajar en equipo”; “Nos ha permitido introducir una metodología más activa y colaborativa”; “Las herramientas que tenemos en la red hacen mucho más fácil el aprendizaje de muchos conceptos.”...* Por el contrario, otro sector de profesores considera que apropiación de un cambio metodológico tan significativo requiere más tiempo y manifiestan ciertas reticencias del tipo: *“Se ha generado cierto estrés en las personas que deben aplicar el proceso”;*

*"La negativa, por parte de un sector del profesorado, a cambiar de metodología"; "La escasez de libros digitales de calidad que favorezcan el aprendizaje del estudiante"; "La falta de formación técnica del profesorado, pero también didáctica, para afrontar los cambios en la impartición de conocimientos competenciales que necesita el alumnado del siglo XXI"...*

Del análisis de las voces de los propios implicados, se desprende que la implementación del 1x1 ha supuesto un cambio repentino muy significativo. Un gran cambio desde el punto de vista tecnológico, que debería promover un replanteamiento metodológico entre el colectivo docente. Algo que requiere tiempo, una gran dedicación y mucha convicción. Y sin lugar a dudas, un plan de formación diseñado en función de las necesidades y competencias digitales del profesorado en cuestión.

## **Bibliografía**

- ALONSO, C. (Coord.) (2011). Las TIC en Cataluña. *Cuadernos de Pedagogía*, 418, 40-43.
- ALONSO, C., CASABLANCAS, S., DOMINGO, L., GUITERT, M., MOLTÓ, O., SÁNCHEZ, J. A. y SANCHE, J. M. (2010). De las propuestas de la Administración a las prácticas del aula, *Revista de Educación*, 352, 53-76.
- AREA, M. (2011). Los efectos del modelo 1:1 en el cambio educativo en las escuelas. Evidencias y desafíos para las políticas iberoamericanas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56, 49-74.
- AREA, M. (2008): Una breve historia de las políticas de incorporación de las tecnologías digitales al sistema escolar en España. *Quaderns Digitals*, 51. Disponible en [http://www.quaderns-digitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=10454](http://www.quaderns-digitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10454)
- BURBULES, N y CALLISTER, T (2001). *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires, Granica.
- OCDE. (2010). 1:1 en Educación. Prácticas actuales, evidencias del estudio comparativo internacional e implicaciones en políticas. Instituto de Tecnologías Educativas/OCDE. Con-

sultado 25/1/2011 en [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/1a1\\_en\\_educacion\\_OCDE.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/1a1_en_educacion_OCDE.pdf)

PADRÓS, J. (2011). El Projecte EduCAT1x1. Què en pensen els implicats. <documento en línea>. Espiral, educació i tecnologia. [http://ciberespiral.org/informe\\_espiral1x1.pdf](http://ciberespiral.org/informe_espiral1x1.pdf)

SANCHO, J. M. y CORREA, J. M. (2010). Cambio y continuidad en sistemas educativos en transformación. *Revista de Educación*, 352, 17-21.

TYACK, D. y TOBIN, W. (1994). The “grammar” of schooling: Why has it been so hard to change? *American Educational Research Journal*, 31(3), 453-480.

VALIENTE, O. (2011). Los modelos 1:1 en educación. Prácticas internacionales, evidencia comparada e implicaciones políticas”. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56, 113-134.



# Elaboración colaborativa de contenidos en el aprendizaje en línea: parámetros de calidad

**Maria Pérez-Mateo Subirà**

**Montse Guitert Catasús**

**Marcelo Fabián Maina**

**Marc Romero Carbonell**

**Resumen:** Este capítulo presenta un estudio que profundiza en la noción de contenido generado por los estudiantes. Partiendo de la experiencia desarrollada en la asignatura Competencias TIC de la UOC, proponemos un conjunto de criterios de calidad integrados en un marco genérico y flexible, proporcionando asimismo estrategias docentes que alineen la planificación, el seguimiento y la evaluación de una propuesta de aprendizaje centrada en la generación de contenidos válidos para su reutilización.

**Palabras clave:** Contenido Generado por el Estudiante; colaboración en red; aprendizaje en línea; criterios de calidad; Project-based learning.

**Abstract:** This chapter presents a study that explores the Student Generated Content notion. Based on the Catalan Open University's (UOC) ICT competences course, we propose a set of quality criteria integrated in a generic and flexible framework. We also provide teaching strategies that align the planning, monitoring and evaluation of a content generation learning proposal valid for reuse.

**Keywords:** Learner Generated Content; networked collaboration; online learning; quality criteria; trabajo por proyectos.



## 1. Introducción

Actualmente estamos presenciando una etapa de importantes cambios en el ámbito educativo a partir de la introducción de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Como afirma Freire (2009:2) “la educación, como proceso basado en conocimiento, comunicación e interacciones sociales se ha visto afectada de forma radical por la emergencia de la cultura digital”, la cual, a su vez, “ha transformado a sus actores, profesores y estudiantes, provocando la necesidad de cambios en las propias instituciones educativas”.

Los expertos señalan que para dar respuesta a las necesidades educativas actuales es necesario modificar el papel que desempeñan los agentes implicados en el contexto educativo, esto es, replantear el espacio educativo y desempeñar nuevos roles docentes y discentes (Lynch, 2002; Richardson y Swan, 2003).

Las TIC potencian este cambio de rol docente y discente en la medida que facilitan las oportunidades para el aprendizaje activo (Williams & Chann, 2009). De hecho, la introducción de las TIC en el ámbito educativo no sólo ha transformado al estudiante y al docente, sino también al contexto en el que tiene lugar el aprendizaje. Conole (2008) destaca la rapidez y la inmediatez como características claves de los entornos digitales actuales. La autora también destaca la accesibilidad a la información, la multiplicidad de los canales de comunicación y las redes sociales. Estas nuevas características configuran el contexto de aprendizaje actual.

En concreto, los cambios en el papel del alumnado y su participación activa en la creación de contenidos educativos se ha visto potenciada por la denominada Web2.0 (O'Reilly, 2005), que ha supuesto una auténtica revolución en cuanto a la disponibilidad y variedad de herramientas para llevar a cabo los procesos educativos así como en el papel del usuario, cada vez más participativo y bidireccional (Dans, 2009). Al mismo tiempo, las herramientas asociadas a la Web 2.0 como blogs, wikis, marcadores sociales, podcasts, etc. aumentan la colaboración, la comunicación y producción de conocimiento (Rhoades, Friedel, y Morgan, 2009).

Como parte del fenómeno social de la web 2.0, el conocimiento como concepto y el modo en el que éste se crea está cambiando de manera significativa. En esta línea, Franklin & Harmelen (2007) destacan que los usuarios usan la web como plataforma para generar, reutilizar y consumir contenido compartido. Es lo que algunos autores denominan “sabiduría de multitudes” (*wisdom of the crowds*), o dicho de otro modo, que el contenido generado por el usuario (CGU) y la participación de masas permiten nuevas formas de co-construir ideas (Conole, 2008).

Como otros autores observan, el debate sobre lo que enseñamos y cómo lo enseñamos está siendo remodelado por el movimiento del CGU (Lee & McLoughlin<sup>1</sup>, 2007). Teniendo en cuenta que el concepto “Usuario” hace referencia a un conjunto amplio de participantes y contextos, en este estudio adoptamos el concepto “Contenido Generado por el Estudiante” (CGE), dado que se desarrolla en un entorno educativo. Esto implica reconocer al estudiante como participante activo en la elaboración de materiales de aprendizaje (co-creador) e iniciador de su propio proceso de aprendizaje (QMPP, 2009).

Sin embargo, ¿cómo se incardinan la creación de contenidos por parte del estudiante y los procesos de calidad? De acuerdo con QMPP (2009:34), “la calidad no puede verse atada a la evaluación de un entorno de aprendizaje predeterminado, ni a los contenidos para el aprendizaje producidos por un experto. La participación activa, y no la recepción, es lo más importante, es decir, la cuestión es hasta dónde una situación de aprendizaje estimula la creación de entornos personales de aprendizaje, la compilación de los contenidos de aprendizaje individual y el acto de compartirlos con los demás”.

Esta situación plantea, por tanto, una necesidad importante. Efectivamente, la generación de contenidos por parte de los estudiantes mediante herramientas Web 2.0 no está exenta en términos de calidad. El replanteamiento de actividades educativas dirigidas al CGE debe contemplar la evaluación de la calidad no sólo en dichos contenidos, sino en el proceso completo de construcción colaborativa. Ehlers (2009) afirma en este sentido que el aprendizaje 2.0 genera una inseguridad importante en relación a la calidad.

---

1. <http://www.refworks.com/Refworks/~0~>

En respuesta a la cantidad y disponibilidad de contenido producido socialmente en la red, cada vez son más los estudios que abordan el tema de la calidad en contextos educativos. Es el caso del proyecto europeo *CONtent Creation through Dialogue in Education* (CONCEDE<sup>2</sup>), cuyo principal objetivo es desarrollar un marco de calidad para el CGU/CGE. Como parte activa en esta iniciativa, presentamos en el presente capítulo una propuesta preliminar de criterios de calidad para los procesos de CGE a la vez que analizamos la percepción de estudiantes y docentes en relación a éstos.

## **2. La asignatura Competencias TIC de la UOC**

El estudio que presentamos se enmarca en la Universitat Oberta de Catalunya<sup>3</sup> (UOC). La UOC es una universidad virtual, en cuyo Campus Virtual se desarrollan las actividades de aprendizaje y los procesos de comunicación. Dentro de la UOC, nos centramos en la asignatura Competencias TIC (CTIC, en adelante).

CTIC (6 ECTS) es una asignatura transversal a todas las titulaciones de grado de la UOC, obligatoria en la mayoría y recomendada para el primer semestre en la universidad. Es por su carácter transversal que esta asignatura cuenta con un elevado número de estudiantes: una media de 6000 matriculados anuales. En este caso, focalizamos en CTIC para Educación social.

El objetivo de CTIC es iniciar a los estudiantes de forma gradual e integrada en la adquisición de la competencia propia de la UOC “Uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional”. El planteamiento metodológico está basado en el trabajo por proyectos (Han & Bhattacharya, 2001; Railsback, 2002). La elaboración del proyecto virtual se plantea a partir de 4 fases, cada una de las cuales propone un conjunto de actividades interrelacionadas. El diseño de esta propuesta de aprendizaje se realizó si-

---

2. Proyecto CONCEDE, financiado por la UE en el marco del Programa Aprendizaje a lo largo de la vida. Participaron 8 instituciones en su ejecución (2009-2001); entre éstas, la Universitat Oberta de Catalunya. Véase <http://www.concede.cc/>

3. Véase [www.uoc.edu](http://www.uoc.edu)

guiendo los parámetros del marco de criterios de calidad del “proceso” (trabajo colaborativo e instancias de evaluación-validación) y resultado (contenido y formato) esperado.

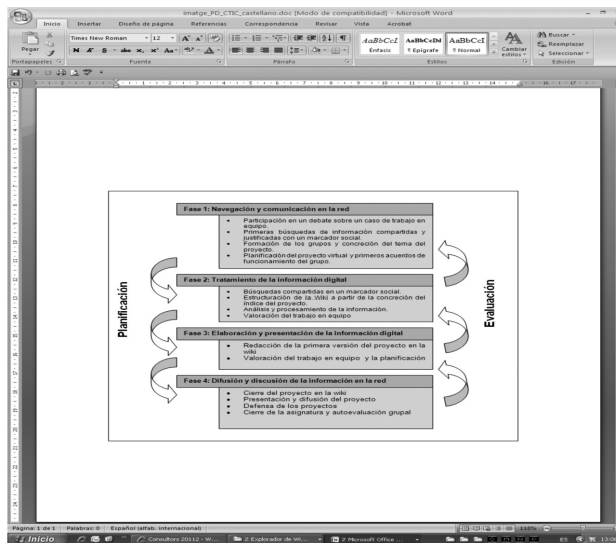


Figura 1: Etapas en la elaboración del Proyecto Virtual en CTIC

Para elaborar el Proyecto virtual, los estudiantes forman grupos reducidos de entre 3 y 4 estudiantes, disponiendo de un espacio de grupo propio compuesto por las siguientes herramientas: Tablón del docente, debate, wiki y área de ficheros. El proyecto virtual, el cual deviene el proceso de CGE, se elabora en la wiki de cada grupo.



Imagen 1: Ejemplo del Proyecto virtual de un grupo construido a través de wiki

El docente orienta y facilita de manera constante el proceso de construcción del proyecto. La evaluación se basa en la evaluación continua (de grupo e individual), la cual garantiza la adquisición progresiva de las competencias en cada fase.

En este estudio participaron seis aulas de CTIC pertenecientes al grado de Educación social. El número medio de estudiantes por aula era de 60 (378 estudiantes en total). Para delimitar un contexto de análisis concreto, entre éstas, se identificaron 4 grupos de estudiantes en 4 aulas diferentes, los cuales compartían una característica común: desarrollar de manera exitosa el proyecto virtual.

### **3. La metodología de investigación**

El objetivo del presente estudio es plantear y analizar los criterios de calidad que se ponen en juego en un proceso de contenido generado por el estudiante.

Utilizando el estudio de casos como método de investigación (Stake, 1998; Yin, 2003), integramos métodos cualitativos y cuantitativos, conformando así una metodología mixta (Hernández, Fernández y Baptista, 2006; Hesse-Biber y Leavy, 2008).

Los principales instrumentos de recogida de datos fueron un cuestionario y un focus group. Con el cuestionario pretendíamos analizar la percepción del estudiante en torno al proyecto virtual desarrollado en su propio grupo en función de un conjunto de criterios de calidad. El cuestionario era voluntario, anónimo y no evaluable. Estaba compuesto por tres secciones: contenido, formato y proceso en la elaboración del CGE. Las preguntas combinaban escalas de valoración tipo likert y preguntas abiertas. Se distribuyó de manera virtual a través del programa Netquest a todos los estudiantes de las 6 aulas de CTIC-Educación social (378 estudiantes). Fue completado por 114.

El focus group tenía por objetivo explorar la percepción de los estudiantes sobre el proceso de CGE así como las perspectivas individuales sobre la dinámica de grupo. Se organizó en 3 secciones: la percepción de la experiencia, el proceso de aprendizaje y la reutilización de contenido. Cada sección se componía de un conjunto de preguntas vinculadas. Se llevaron a cabo dos focus groups, ambos de manera virtual en un entorno

de debate: el primero, integrado por los estudiantes que participaban en los 4 grupos seleccionados para el estudio (14 estudiantes en total); el segundo, compuesto por los docentes de las 4 aulas correspondientes a los grupos escogidos (4 en total).

La recogida y análisis de los datos no se desarrollaron en una línea continua, sino de manera intercalada entre ambos procesos. Las 4 fases básicas seguidas en el proceso de investigación se ilustran en la Figura 2.

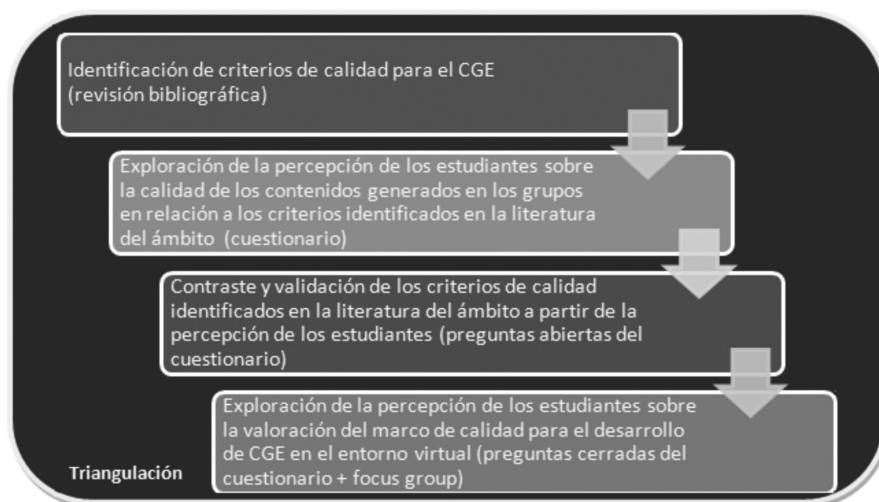


Figura 2: Etapas en el proceso de investigación desarrollado

Todos los datos, de naturaleza cuantitativa/cualitativa, provenientes de la revisión de la literatura/cuestionario/focus group y de los diferentes actores implicados (estudiantes y docentes), fueron triangulados con el fin de comprender en profundidad la experiencia analizada.

#### 4. Análisis de datos y resultados: la calidad en los procesos de CGE

Partiendo de nuestra experiencia en el ámbito del CGE en el marco de la UOC y del proyecto CONCEDE así como de la revisión bibliográfica realizada, hemos identificado un conjunto de criterios de calidad para la CGE. Al mismo tiempo, hemos analizado la

percepción de los estudiantes en relación a estos criterios. En esta sección abordamos ambos aspectos.

#### **4. 1. Propuesta de criterios de calidad para los procesos de CGE**

La variedad y cantidad de criterios de calidad identificados para los procesos de CGE pone de manifiesto su complejidad a la vez que evidencia la relevancia del objeto de estudio.

La propuesta que realizamos agrupa los criterios de calidad en función de tres categorías generales: contenido, formato y proceso (Pérez-Mateo, Maina, Guitert y Romero, 2011). El contenido del CGE hace referencia al tema o asunto que desarrollan los estudiantes. El formato se vincula a aquellos elementos formales en la visualización de la información del CGE. El proceso está relacionado con la dinámica de desarrollo, es decir, cómo los estudiantes trabajan conjuntamente en el entorno virtual para desarrollar el CGE. La Tabla 1 recoge los criterios asociados a cada categoría así como su definición.

**Tabla 1: Criterios de calidad para los procesos de CGE**

CATEGORÍA	CRITERIO	DEFINICIÓN
CONTENIDO	Pertinencia	Adecuación y relevancia de la información en relación a la temática tratada
	Coherencia	Consistencia interna en los contenidos y el discurso
	Organización	Disposición y secuencia del contenido
	Fiabilidad	Precisión y fiabilidad de las fuentes de información
	Rigurosidad	Rigurosidad y argumentación adecuada de los contenidos y afirmaciones
	Agilidad	Ritmo en la presentación de contenidos
	Referencias	Citaciones y referencias, incluyendo la reutilización de CGE/CGU
	Argumentación	Calidad en la elaboración de argumentos
	Actualización	Vigencia de los contenidos

CONTENIDO	Destinatario	Adecuación del contenido al destinatario
	Síntesis	Capacidad de sintetizar contenidos
	Claridad	Facilidad de comprensión y sencillez en la exposición de contenidos entender y sencillo)
	Estilo	Estilo comunicativo empleado, incluyendo la corrección ortográfica
	Prospectiva	Grado en que los contenidos incentivan a la generación de nuevos contenidos, abriendo interrogantes, formulando nuevas dudas, dando pistas para la investigación, etc.
	Licencia	Tipo de licencia para la reutilización del contenido (CreativeCommons, GNU FDL, etc.)
	Difusión	Indexación en buscadores, incrustaciones, RSS, Tweeter y/o Facebook, etc.
	Evaluación	Valoración realizada por los visitantes (usuarios)
	Visitas	Número de visitas que recibe
	Validación	Validación explícita y/o evaluación del proceso (explicación del proceso de creación del contenido así como el de validación. Incluiría elementos como: autoría, fecha, fecha de edición y versiones y contexto en el cual se desarrolla)
FORMATO	Adecuado	El formato es coherente con el contenido que se presenta
	Estructura	Orden y claridad de la estructura
	Diseño	Aspectos visuales y presentación de información
	Diversidad	Inserción de imágenes, enlaces, gráficos, recursos multimedia, videos, etc. Y tratamiento de tales recursos
	Navegabilidad	Facilidad de acceso y navegación a través del contenido
	Tipografía	Recursos tipográficos utilizados (viñetas, atributos de texto, títulos, etc.)
	Recursos	Uso de los diferentes recursos que proporciona la herramienta (uso óptimo)
	Reutilización	Facilidad o grado de reutilización del formato
	Funcionalidades	Funcionalidades que facilitan la búsqueda, impresión, reedición de contenidos, etc.
	Accesibilidad	Grado en que el contenido puede ser utilizado por personas con diferentes capacidades y discapacidades
	Multiplataforma	Adecuación a diferentes tipos de dispositivos (web, móvil, etc.)



PROCESO	Colaboración	Proceso de elaboración conjunta de contenidos (no como suma de partes)
	Crítica	Capacidad de analizar crítica y constructivamente el proceso
	Consenso	Habilidad para llegar a acuerdos en relación a algún aspecto asociado al trabajo del grupo
	Intercambio	Diálogo e intercambio de los diferentes puntos de vista
	Efectividad	Desarrollar de manera óptima el proceso de trabajo de grupo
	Implicación	Participación de todos los miembros en el proceso de grupo
	Constancia	Participación regular y frecuente
	Equidad	Colaboración equitativa de los miembros del grupo en el proceso
	Actitud	Actitud cívica y proactiva de todos los miembros en el seno del grupo
	Tecnología	Grado de conocimiento y uso de la tecnología digital
	Reflexión	Grado de reflexión sobre el propio proceso desarrollado (intra e inter evaluación)
	Acción docente	Acompañamiento, motivación, dinamización y evaluación del proceso

Cabe destacar que se trata de una propuesta que pretende abarcar un amplio abanico de posibilidades para ser adaptada a la variedad de contextos y propuestas educativas. Efectivamente, en el marco de la experiencia analizada en la asignatura CTIC de la UOC, algunos de estos criterios fueron mencionados repetidamente por los estudiantes mientras que otros no se consideraron relevantes para la calidad del CGE.

Bajo la categoría Contenido, los estudiantes remarcaron la importancia de Organización, Fiabilidad, Síntesis, Claridad y Estilo como elementos claves para la calidad en el CGE. Sin embargo, no mencionaron Licencia, Evaluación, Visitas o Validación.

En referencia a la categoría Formato, se observa una clara tendencia a valorar criterios como Estructura, Diseño, Diversidad, Navegabilidad y Tipografía. Sin embargo, los estudiantes no son conscientes de la importancia de los criterios del Reutilización, Funcionalidades y Multiplataforma.

A la luz de los datos, observamos que los estudiantes valoran aquellos elementos que consideran aportan calidad al contenido del proyecto en el marco de la asignatura. No son conscientes, por tanto, del valor de su trabajo más allá de de la misma: su difusión o reutilización. Esta situación probablemente esté relacionada con el planteamiento de la propia asignatura y el enfoque académico de la misma. Efectivamente, CTIC está más centrada en la creación del proyecto que en su difusión: el contenido generado sólo se desarrolla para un uso interno en el marco de la asignatura.

Respecto al Proceso de elaboración del CGE, todos los criterios fueron nombrados por los estudiantes como relevantes para la calidad del LGC, a excepción de Reflexión. Sin embargo, el análisis de los datos evidencia que si bien no consideran la reflexión sobre el proceso como un criterio de calidad en sí mismo, sí se apoyan en las reflexiones realizadas en el seno de los grupos para realizar sus valoraciones al respecto. Por ejemplo, un estudiante afirma respecto al proceso: “*Tal y como ya valoramos a nivel grupal, creemos (y creo) claves los siguientes aspectos del proceso: (...)*”. Los criterios de calidad asociados al Proceso más nombrados por los estudiantes fueron: Colaboración, Consenso, Efectividad, Implicación, Equidad y Actitud. Esta tendencia se explica por el planteamiento de las actividades de la asignatura, centrado de forma muy exhaustiva en el proceso de generación de contenidos en equipo por parte de los estudiantes.

#### **4.2. Calidad en el CGE desde el punto de vista de los estudiantes**

Establecidas las categorías de calidad para los procesos de CGE, nos planteamos hasta qué punto dichas categorías (Contenido, Formato y Proceso) eran valoradas por los estudiantes y qué preferencias establecían entre éstas. Las respuestas a tales cuestiones se expusieron ampliamente en la publicación “Contenido Generado por el Estudiante: la calidad desde el punto de vista del estudiante” (Pérez-Mateo, Maina, Romero y Guitert, 2011). Recogemos a continuación los aspectos más relevantes.

#### 4.2.1. Percepción de los estudiantes en torno a la relevancia de las categorías de calidad para el CGE

Coincidiendo con la literatura del ámbito del CGE o CGU, la cual enfatiza la relevancia del contenido (Leacock & Nesbit, 2007; Van Assche, 2006; Edean, 2003), formato (Van Assche, 2006; Leacock & Nesbit, 2007; Ruiz, Candler & Teasdale, 2007) y proceso (Van Assche, 2006; QMPP, 2009) como elementos claves para la calidad, los estudiantes valoran positivamente las tres categorías. La Tabla 2 recoge algunos comentarios de estudiantes que evidencian la importancia de las tres categorías en un proceso de LGC en términos de calidad.

Tabla 2: Percepción de los estudiantes en torno a las categorías de calidad para el CGE

CATEGORÍA	EVIDENCIA
CONTENIDO	<p>“El trabajo en la wiki ha sido divertido y me ha ayudado a encontrar utilidad “laboral” a conocimientos que tenía y no aplicaba por falta de oportunidades”.</p> <p>“El contenido me ha servido para introducirme en un mundo desconocido a la vez que apasionante”.</p> <p>“Es importante (...) el contenido así como una buena estructuración, las fuentes de información y un lenguaje claro y comprensible”.</p>
FORMATO	<p>“Los aspectos visuales y la estructura son imprescindibles a la hora de presentar un proyecto”.</p> <p>“Uno de los aspectos más claves, a mi entender, es el visual, ya que es lo que hace que te enganche”.</p> <p>“Creo que el formato es muy importante en un proyecto como el que hemos realizado: una estructura clara (...), la utilización de diferentes tipos de letras (...), la navegabilidad (...), la inclusión de links, etc.”</p>

<p>PROCESO</p>	<p>“Que todo el mundo se implique de una manera seria y efectiva, que aporten ideas positivas, creativas y relacionadas con el tema... esto hará que la calidad de los contenidos sea buena”.</p> <p>“Creo que un proceso de creación grupal necesita: empatía, que se tomen compromisos, que se quiera aprender y que se trabaje. Si estas bases son sólidas, el proyecto funcionará”.</p> <p>“El contenido debe estar consensuado por todos los miembros del grupo y acordadas cuáles serán las fuentes de información (...). Se distribuirán bien las partes a desarrollar entre los miembros del grupo (...)”.</p>
----------------	--

También estos comentarios coinciden con la valoración de los criterios asociados a cada categoría<sup>4</sup>. Efectivamente, los estudiantes hicieron referencia a criterios vinculados a las tres categorías, destacando especialmente los vinculados al proceso de creación del CGE.

Los datos evidencian asimismo que Contenido, Formato y Proceso no pueden entenderse como elementos aislados, sino como categorías complementarias.

#### **4.2.2. Preferencias de los estudiantes de las categorías de calidad para el CGE**

Aunque los estudiantes perciben las tres categorías como relevantes para el CGE, los datos evidencian que establecen prioridades en cómo valoran cada una de estas categorías.

El Gráfico 1 ilustra la percepción de los estudiantes respecto a los criterios de calidad aplicados a los proyectos desarrollados por cada grupo; es decir, el CGE en el cual los estudiantes están implicados. Estos datos están basados en la agrupación de los criterios asociados a cada categoría en las preguntas tipo Likert del cuestionario.

4. Véase apartado 4.1 del presente capítulo.

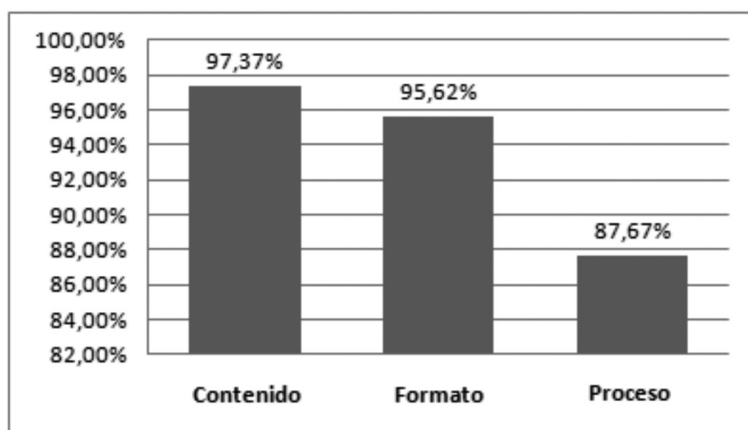


Gráfico 1: Percepción de los estudiantes en torno a las categorías de calidad aplicadas a los proyectos de cada grupo.

Como se desprende del Gráfico 1, la satisfacción percibida en relación al desarrollo del propio proyecto es superior en términos de Contenido y Formato (97.37% y 95.62%, respectivamente) que en relación al Proceso (87.67%), con el que fueron notablemente más críticos.

Atendiendo a este hecho, en el focus group se exploró específicamente si establecían prioridades en torno a las categorías de calidad para el CGE. La mayoría de los estudiantes hizo hincapié en la importancia del proceso como un elemento clave para un desarrollo sostenido y exitoso de su proyecto. Un estudiante afirma en esta línea *“En mi caso, considero que el proceso es lo más importante de todo. Pienso que se debe tener claro el proceso que se seguirá para elaborar y ordenar todo el contenido y luego llegar a un formato concreto.* Otro estudiante comenta: *“estoy de acuerdo con los compañeros que consideran que el proceso es lo importante, el formato para mí está muy relacionado con el proceso y el contenido en esta asignatura sería casi anecdótico”.*

Estos comentarios evidencian cómo, de acuerdo con QMPP (2009) y Van Assche (2006), los estudiantes priorizan el proceso como elemento clave de calidad en la elaboración de su proyecto. Es por ello que son más autocríticos con esta categoría.

Partiendo de la importancia del Proceso, también los estudiantes remarcaron la importancia del Formato como elemento de calidad en un CGE. Un estudiante afirma en esta línea *“Pienso que el aspecto más importante es el formato visual. Contrastar el texto con imágenes y vídeos, ayudar a la lectura resaltando las partes más importantes y la navegación mediante enlaces que permita ir de una página a otra rápidamente”*. Otro estudiante asegura *“para mí, la parte más importante de una wiki es la estructura del índice: que esté ordenado de forma clara, que tenga acceso a los apartados principales... También que la navegabilidad sea adecuada para facilitar la lectura y la comprensión. Encuentro muy importantes los aspectos visuales que confieren carácter y personalidad al proyecto y al mismo tiempo lo hace atractivo y amena la lectura”*.

Por último, si bien aparece de manera transversal en los datos, sólo un estudiante priorizó claramente el contenido por encima del proceso y el formato. En sus propias palabras *“El resto también es importante; obviamente lo que es más importante es el contenido”*. Aún así, cabe mencionar que los estudiantes son conscientes de la importancia del contenido como elemento base de su proyecto.

Los resultados extraídos del focus group concluyen que los estudiantes priorizan el proceso desarrollado en el CGE, posteriormente el formato y por último el contenidos, si bien son conscientes de la importancia de todos ellos. Esto concuerda con su satisfacción respecto a su propio proyecto ilustrada en el Gráfico 1, siendo más autocríticos con la categoría más valorada (el Proceso) y mostrándose más satisfechos con la menos valorada (el Contenido).

Ahora bien, los datos evidencian que estas prioridades varían en función del papel que desempeñan los estudiantes en el desarrollo del CGE (Figura 3). Efectivamente, cuando los estudiantes están implicados en el proceso de CGE, valoran en primer lugar el Proceso; en segundo lugar, el Formato; y, posteriormente, el Contenido. Sin embargo, cuando se trata de valorar los proyectos de los compañeros/as, estas prioridades se invierten, siendo el Contenido el más valorado, seguidos del Formato y Proceso.



Figura 3: Preferencias en las categorías de calidad para el CGE en función del rol desempeñado por el estudiante (editor o lector)

Así lo refleja el siguiente estudiante *“Contrariamente, al buscar un recurso en red, posiblemente no se valora si es un proyecto creado con la finalidad de aprender a trabajar en grupo de manera virtual, por lo que pasa a ser mucho más importante el formato y, sobre todo, el contenido”*. Otro estudiante afirma *“Si lo que se trata es de consultar un recurso, entonces se invierte: lo que más importaría sería que el contenido sea fiable, el formato facilitaría bastante las cosas y el proceso no afectaría en lo más mínimo”*. Esto evidencia que cuando no son los estudiantes quienes participan en la creación del LGC lo perciben, por tanto, como material de consulta o reutilización.

Cabe tener en cuenta, sin embargo, que CTIC enfatiza en el proceso de CGE; este hecho puede haber influenciado en su percepción sobre los aspectos de calidad.

## 5. Conclusiones sobre los aspectos de calidad en los CGE

En los contextos educativos se están implementando actualmente diferentes propuestas pedagógicas basadas en el Contenido Generado por el Estudiante a través de herramientas de la Web2.0. Se trata de un enfoque novedoso en su planteamiento. Precisamente por la novedad de este enfoque, los elementos de calidad son todavía incipientes. Éste ha sido el objetivo de nuestro estudio: plantear un marco de calidad para desarrollar propuestas de CGE. El estudio realizado ha facilitado la identificación de un conjunto de criterios de calidad para los CGE así como la exploración de la percepción de estudiantes y docentes en torno a éstas. Los resultados obtenidos sugieren algunas orientaciones concretas para la práctica pedagógica.

En concreto, hemos elaborado un conjunto de criterios agrupados en tres categorías (Contenido, Formato y Proceso) cuyo objetivo es garantizar la coherencia a lo largo del proceso de elaboración del CGE en términos de calidad. Al mismo tiempo, devienen un mecanismo de validación de los aprendizajes de los estudiantes.

Este marco constituye una herramienta para diseñar propuestas de aprendizaje así como para realizar el seguimiento de la actividad al tiempo que se garantiza la calidad tanto del proceso (dinámicas de interacción, evaluación, co-evaluación y auto-evaluación) como del producto final (en sus características específicas). Efectivamente, permite orientar la redacción de los enunciados y guía para el desarrollo de la actividad de aprendizaje (proceso y producto), de las pautas de seguimiento por parte del docente y de la elaboración de rúbricas de evaluación formativa y sumativa.

Cabe destacar que hemos planteado un marco de calidad lo suficientemente amplio y flexible como para dar cabida a diferentes contextos y planteamientos educativos. Esto implica que los docentes habrán de seleccionar y priorizar aquellos criterios que mejor se adapten a una situación específica.

Un proceso suficientemente explicitado y riguroso para la elaboración de un contenido permite garantizar un resultado que va más allá de la propia experiencia de aprendizaje, dotándolo de un valor y calidad añadidos, útiles para su reutilización en contextos educativos diversos. Esto implica tener en cuenta aquellos criterios vinculados a la reutilización del CGE. En la experiencia analizada hemos evidenciado cómo los criterios asociados a la reutilización y difusión no han sido abordados desde CTIC, convirtiéndose en una línea de mejora de su planteamiento pedagógico y un elemento clave en la evolución del CGE hacia los Recursos Educativos en Abierto (REA). De acuerdo con los resultados obtenidos, esta mejora deberá basarse en la potenciación del formato y el contenido de los CGE, dado que cuando los estudiantes actúan como lectores de los proyectos de los compañeros/as y, en consecuencia, de cualquier REA, valoran en mayor medida el contenido y el formato que el proceso de elaboración.

Hemos señalado asimismo cómo la percepción del estudiante respecto al marco de calidad puede variar en función del papel que ejercen en el CGE. Esto implica que el



planteamiento docente ha de tener en cuenta que la percepción de los estudiantes en torno a cómo valoran la calidad de los CGE depende de la posición que adoptan (como editores o lectores) y la experiencia en el trabajo colaborativo virtual (principiantes o expertos).

El trabajo desarrollado nos ha permitido responder nuestras preguntas de investigación a la vez que ha evidenciado que quedan todavía muchos interrogantes abiertos que nos animan a continuar investigando en esta línea, por ejemplo, en relación a los REA.

### **Referencias bibliográficas**

- Conole, G. (2008). New schemas for mapping pedagogies and technologies. *Ariadne*, 56. Disponible en: <http://www.ariadne.ac.uk/>
- Dans, E. (2009). Educación online: Plataformas educativas y el dilema de la apertura. *Revista De Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 6(1).
- Ehlers, U. D. (2009). Web 2.0 – E-Learning 2.0 – Quality 2.0? Quality for new learning cultures. *Quality Assurance in Education* 17, 296-314.
- Endean, M. (2003). Learning Materials at a Distance (Guide). UK Centre for materials Education. UK: Ashley Printers. Disponible en: <http://www.materials.ac.uk/guides/5-distancelearning.pdf>
- Franklin, T. y Van Harmelen, M. (2007). *Web 2.0 for content for Learning and Teaching in Higher Education*. Bristol: JISC. Disponible en: [http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/digitalrepositories/Web\\_2.0-content-learning-and-teaching.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/digitalrepositories/Web_2.0-content-learning-and-teaching.pdf)
- Freire, J. (2009). Presentación “Monográfico cultura digital y prácticas creativas en educación”. *RUSC. Revista De Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 6(1).
- Han, S. y Bhattacharya, K. (2001). Constructionism, Learning by Design, and Project Based Learning. En M. Orey (Ed.): *Emerging perspectives on learning, teaching and technology*. Disponible en: <http://projects.coe.uga.edu/epltt/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

- Hesse-Biber, S. y Leavy, P. (eds.) (2008). *Handbook of emergent methods*. New York: Guilford Press.
- Leacock, T. L. y Nesbit, J. C. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology & Society*, 10 (2), 44-59.
- Lee, M. J. W. y McLoughlin, C. (2007). Teaching and learning in the Web 2.0 era: Empowering students through learner-generated content. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 4(10), 21-34.
- Lynch, M. M. (2002). *The online educator: A guide to creating the virtual classroom*. London: Routledge.
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Disponible en: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Pérez-Mateo, M., Maina, M.F., Guitert, M. y Romero, M. (2011). Learner generated content: quality criteria in online collaborative learning. *European Journal of Open, Distance and E-Learning – EURODL. Special Themed Issue on Creativity and Open Educational Resources (OER)*. Disponible en: [http://www.eurodl.org/materials/special/2011/Perez-Mateo\\_et\\_al.pdf](http://www.eurodl.org/materials/special/2011/Perez-Mateo_et_al.pdf)
- Pérez-Mateo, M., Maina, M.F., Romero, M. & Guitert, M. (2011). Learner Generated Content: quality from students' point of view. In: *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2520-2529). Chesapeake, VA: ACE. Disponible en: <http://www.editlib.org/p/38214>
- QMPP Project (Auvinen, A.M.; Ehlers, U. et al.): QMPP Handbook Quality Management of Peer Production. Disponible en: [http://www.qualityfoundation.org/peer-production/downloads/QMPP-Handbook-Spanish\\_ver10.pdf](http://www.qualityfoundation.org/peer-production/downloads/QMPP-Handbook-Spanish_ver10.pdf)
- Railsback, J. (2002): *Project-based Instruction: Creating Excitement for Learning*. Northwest regional educational laboratory. Disponible en: <http://www.nwrel.org/request/2002aug/projectbased.pdf>
- Rhoades, E. B.; Friedel, C. R.; Morgan, A. C. (2009). Can web 2.0 improve our collaboration? *Techniques*, 84(1).
- Richardson, J. C.; Swan, K. (2003). Examining social presence in online courses in relation to students' perceived learning and satisfaction. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7, 68-88.

- Ruiz, J.G.; Candler, C.; Teasdale, T. A. (2007). Peer Reviewing E-Learning: Opportunities, Challenges, and Solutions. *Academic Medicine* 82(5), 503-507.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudios de casos*. Madrid: Morata.
- Van Assche, F.; Vuorikari, R. (2006). A framework for quality of learning resources. En U-D. Ehlers & J. M. Pawlowski (eds.) *Handbook on quality and standardization in e-learning* (pp. 443-456). Germany: Springer Berlin - Heidelberg.
- Williams, J. & Chann, S. (2009). Using Web 2.0 to Support the Active Learning Experience. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 165-174.
- Yin, R. K. (2003). *Applications of case study research*. London: Sage Publications Inc.

# Aplicación de las licencias de Creative Commons en el ámbito educativo

**Ignasi Labastida i Juan**

**Resumen:** En este texto se presentan las licencias que ofrece la organización Creative Commons para gestionar los derechos de propiedad intelectual de una manera distinta al tradicional “todos los derechos reservados”. Estas licencias inspiradas en el movimiento del software libre se ofrecen gratuitamente para todos aquellos autores que quieran compartir sus obras permitiendo determinados usos con algunas condiciones sin tener que pedir permiso previo. Además se hace un repaso a la aplicación de estas licencias en el ámbito educativo mostrando ejemplos y analizando su uso con respecto al tipo de proyecto y el tipo de licencias.

**Abstract:** This paper introduces the licenses the Creative Commons organization offers to manage intellectual property rights differently from the traditional “all rights reserved”. These licenses, which have been inspired by the free software movement, are offered free to all authors who want to share their work enabling certain uses of their work under certain conditions without the need to ask permission. In addition, it gives an overview of the application of these licenses in education, showing examples and analyzing its use regarding the type of project and of licenses.

**Palabras clave:** Copyleft, copyright, Licencias Creative Commons, Educación, Contenidos abiertos.

**Keywords:** Copyleft, copyright, Creative Commons Licenses, Education, Open Content.

## 1. Introducción

En estos últimos años ha aumentado el interés y la preocupación por un tema que hasta hace poco estaba reservado a un pequeño grupo de abogados y juristas: la propiedad intelectual. Podría parecer que este tipo de propiedad se haya creado en este siglo, cuando en realidad las leyes que la regulan tienen su origen en un texto legal inglés de 1710, el Estatuto de la Reina Ana<sup>1</sup>. Sin embargo, el paso del mundo analógico al mundo digital ha introducido grandes cambios en el uso y la generación de obras creativas. Hoy en día los autores ya no son una minoría que necesita de intermediarios para divulgar las obras sino todo lo contrario. Todos somos autores y tenemos a nuestro alcance los medios para crear y para difundir nuestras obras a cualquier parte del mundo. Por otro lado también somos usuarios de los contenidos que nos llegan por múltiples vías y que fácilmente podemos reproducir y reutilizar prácticamente sin coste. Sin embargo el marco legal que regula nuestros derechos como autores y la utilización de las obras sigue siendo prácticamente el mismo del mundo analógico.

Entre los docentes aún existe la creencia que la propiedad intelectual no les afecta demasiado y que en nombre de la docencia se pueden reutilizar contenidos ajenos libremente sin ningún tipo de autorización. Esta excepción educativa tan amplia no está incluida en la ley vigente actual, que sí reconoce la posibilidad de utilizar fragmentos o pequeños fragmentos ajenos en determinados casos como la cita o la ilustración para actividades educativas en las aulas<sup>2</sup>. Pero cuando los recursos educativos salen de las aulas y aparecen en la Red las leyes no cambian y empieza el conflicto con los titulares de los derechos de propiedad intelectual.

También como docentes somos autores de nuestras obras y por lo tanto tenemos unos derechos sobre ellas, que podemos utilizar de manera distinta si queremos compartirlas. Es curioso ver cómo a veces queremos reutilizar libremente obras ajenas sin pedir ningún tipo de permiso en nombre de la docencia, mientras que por otro lado queremos

---

1. The Statute of Anne, [http://en.wikipedia.org/wiki/Statute\\_of\\_Anne](http://en.wikipedia.org/wiki/Statute_of_Anne)

2. Artículo 32 de la Ley de Propiedad intelectual, <http://www.boe.es/boe/dias/2006/07/08/pdfs/A25561-25572.pdf>

restringir al máximo la reutilización de nuestros propios recursos. También sucede que imponemos esta restricción de manera involuntaria cuando no incluimos ningún tipo de aviso en nuestras creaciones. No decir nada es equivalente a decir “todos los derechos reservados”.

Actualmente muchos de los autores que difunden sus obras en la Red no quieren reservarse todos los derechos, sino que quieren permitir la reutilización de sus obras con más o menos condiciones. Y entre estos autores hay muchos docentes. Para estas personas se crearon las licencias para contenidos abiertos, como las que ofrece Creative Commons.

## 2. Creative Commons

Creative Commons (CC) es una organización sin ánimo de lucro que se creó en 2001 como respuesta a la extensión de los derechos de propiedad intelectual en EE.UU. a finales de los años noventa. El plazo de protección que ofrece la ley estadounidense se amplió en veinte años equiparándose a las leyes europeas. El principal problema es que su aplicación se hizo retroactiva a los autores ya fallecidos por lo que durante veinte años no habrá ninguna obra que pase al dominio público en EE.UU. Ante este hecho un grupo de personas consiguió llevar el caso al Tribunal Supremo aduciendo que la ampliación llevada a cabo por el poder legislativo era inconstitucional. El tribunal falló en su contra, pero ese grupo decidió seguir unido y crear las herramientas legales necesarias para que la gente que quisiera pudiera compartir sus obras. Al frente del grupo había un profesor de Derecho Constitucional de la Universidad de Stanford, Lawrence Lessig. El primer proyecto de Creative Commons fue ofrecer unos textos legales, las conocidas licencias, sin olvidar el dominio público. Los creadores de estas licencias se inspiraron en las licencias de software existentes desde los años ochenta, cuando Richard Stallman inició el movimiento del software libre e introdujo el concepto del *copyleft* en contraposición al *copyright*<sup>3</sup>. Mediante el *copyleft* el autor ejerce sus derechos sobre sus obras de manera distinta, en lugar de restringir el uso lo permite con dos condiciones: que se

---

3. Aquí hay que entender el término *copyright* como “*todos los derechos reservados*”

reconozca su autoría y que todas las creaciones que se generen a partir de sus obras (las llamadas obras derivadas) se difundan en las mismas condiciones. Como veremos a continuación, Creative Commons ofrece licencias que incluyen el concepto del *copyleft*, pero también otras licencias con otro tipo de condiciones.

Las licencias de Creative Commons llegaron a España de la mano de la Universidad de Barcelona (UB). En febrero de 2003 se contactó con Creative Commons para pedir permiso para adaptar la licencia que utilizaba el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) para compartir los materiales educativos de sus docentes. No sólo se autorizó la creación de una licencia para una iniciativa similar sino que se pidió a la UB que se convirtiera en la institución afiliada a CC en España y que por lo tanto se encargara de adaptar los textos legales a la ley de propiedad intelectual vigente en España. De esta manera, la UB se unía a instituciones de otros países en el proyecto de internacionalización de las licencias. Actualmente existen más de setenta países representados en la red de instituciones afiliadas de Creative Commons<sup>4</sup>.

## **2.1. Tipos de licencias**

Al inicio del proyecto de las licencias, CC ofrecía hasta once licencias estándar además de licencias particulares, como la cesión al dominio público estadounidense, una licencia para países en desarrollo o incluso una licencia basada en la primera ley de propiedad intelectual de los fundadores de los EE.UU., de finales del siglo XVIII, cuyo plazo de protección era de 14 años renovables hasta un máximo de 28. Actualmente CC ofrece seis licencias estándar adaptadas a más de cincuenta jurisdicciones, una licencia de cesión al dominio público para uso internacional (CCO) y una marca o etiqueta para identificar obras en el dominio público (*Public Domain Mark*).

Estas seis licencias permiten que la obra se pueda reproducir, distribuir y comunicar públicamente, siempre que se haga sin finalidad comercial, se reconozca la autoría de la obra y se mantenga la indicación de la licencia. Las diferencias entre las licencias

---

4. [http://wiki.creativecommons.org/CC\\_Affiliate\\_Network](http://wiki.creativecommons.org/CC_Affiliate_Network)

radican en el permiso para generar obras derivadas y en la eliminación de restricciones en la reproducción, distribución y comunicación pública, es decir que se pueda realizar incluso con una finalidad comercial. Para poder determinar qué licencia se quiere utilizar, Creative Commons ofrece un formulario desde su sitio web<sup>5</sup> con dos preguntas:

*¿Quiere permitir usos comerciales?*

*¿Quiere permitir la transformación de su obra?*

Respondiendo a estas dos preguntas se elige la licencia en función de las posibilidades de respuesta. En el primer caso hay la opción afirmativa y la negativa que se amplía a una tercera en la segunda pregunta. Esta tercera opción es *“Sí, permito la generación de obras derivadas siempre que se compartan de la misma manera”*. Sería la aplicación del concepto del *copyleft* explicado anteriormente y que aquí recibe el nombre de *Share Alike*. Si se responde negativamente a alguna de estas dos preguntas no impide que la obra pueda ser comercializada o que nunca se puedan generar obras derivadas. Lo que significa es que el autor no *permite* estos usos a priori, sino que debe autorizarlos expresamente a petición del interesado como en el sistema tradicional de “todos los derechos reservados”. También debe recordarse que el autor siempre puede ejercer sus derechos ya que mantiene la titularidad.

En la figura 1 se muestran las seis licencias que actualmente ofrece Creative Commons. Las tres primeras licencias permiten los usos comerciales mientras que las tres últimas no. La segunda licencia, Reconocimiento-CompartirIgual, es la licencia puramente *copyleft* y que equivaldría a una licencia de software libre. Señalemos que, aunque en teoría las licencias se pueden aplicar a toda obra susceptible de ser protegida por la propiedad intelectual sea cual sea su formato, se recomienda que no se utilicen para software ya que no se hace ninguna referencia al código fuente. Desde Creative Commons se sugiere buscar la licencia equivalente en el ámbito del software.

---

5. <http://creativecommons.org/choose/>





Figura 1. Licencias de Creative Commons

Las licencias son de ámbito mundial y tienen una duración igual a la vigencia de los derechos de propiedad intelectual, que en el caso español es durante la vida del autor más setenta años. Para utilizar estas licencias no es necesario realizar ningún trámite. Sólo hay que indicar claramente a qué la licencia se acoge, incluyendo su denominación y el icono identificativo.

El texto legal de las licencias tiene tres formatos. El primero es el propio texto, denominado *legalcode*, que especifica que derechos hay sobre la obra y cuáles se pueden ejercer libremente sin autorización. El segundo formato es la presentación o resumen de la licencia, llamado *Commons Deed*, donde se resume la licencia en breves frases y sencillos iconos para facilitar la comprensión del texto legal. Finalmente las licencias pueden expresarse en código para máquinas para poder marcar los contenidos y que puedan ser hallados por buscadores en función de los permisos concedidos.



## Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España (CC BY-NC-SA 3.0)

Esto es un resumen legible por humanos del texto legal (la licencia completa) disponible en los idiomas siguientes: [Asturiano](#) [Castellano](#) [Catalán](#) [Euskera](#) [Gallego](#)

[Advertencia](#)

### Usted es libre de:

copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra

**Remezclar** — transformar la obra

### Bajo las condiciones siguientes:



**Reconocimiento** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).



**No comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Compartir bajo la misma licencia** — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

### Entendiendo que:

**Renuncia** — Alguna de estas condiciones puede **no aplicarse** si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor

**Dominio Público** — Cuando la obra o alguno de sus elementos se halle en el **dominio público** según la ley vigente aplicable, esta situación no quedará afectada por la licencia.

**Otros derechos** — Los derechos siguientes no quedan afectados por la licencia de ninguna manera:

- Los derechos derivados de **usos legítimos** u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.
- Los derechos **morales** del autor;
- Derechos que pueden ostentar otras personas sobre la propia obra o su uso, como por ejemplo **derechos de imagen** o de privacidad.

**Aviso** — Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.

Figura 2: Commons Deed o resumen de la licencia BY-NC-SA

### 3. Aplicación en el ámbito educativo

Posiblemente el uso más conocido de licencias de Creative Commons en el ámbito educativo es el de los proyectos Open Courseware (OCW). El proyecto OCW nació hace una década, en 2001, cuando el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)<sup>6</sup> decidió ofrecer los recursos educativos de sus cursos a todo el mundo. El MIT no sólo abrió sus contenidos a la sociedad para que se pudieran consultar sino que ofreció la posibilidad de que se reutilizaran en función de la licencia escogida. En el inicio del OCW, el MIT optó por una licencia propia basada en una de las licencias que ofrecía Creative Commons. La principal diferencia era la personalización de la licencia indicando por ejemplo que al hacer el reconocimiento de la autoría era necesario indicar siempre a los autores y a la institución. Este requerimiento se incluyó en 2005 en las licencias estándar y por esta razón el MIT actualmente utiliza una de las seis licencias estándar actuales, la licencia de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (BY-NC-SA)<sup>7</sup>.

La iniciativa del MIT tuvo una gran repercusión internacional y rápidamente se procedió a exportar el modelo original traduciendo los cursos originales al español, al portugués y al chino. La licencia que regula los contenidos permite la traducción, es decir la creación de obras derivadas, siempre que las nuevas obras se ofrezcan en las mismas condiciones, o sea con la misma licencia o una compatible. Una vez traducidos algunos materiales, varias instituciones decidieron ofrecer sus propios contenidos siguiendo el modelo del MIT creándose el consorcio internacional *OpenCourseware*<sup>8</sup>, que actualmente agrupa a centenares de miembros de todos los continentes.

Uno de los problemas que aparecen en los nuevos proyectos es el del uso de las licencias. Parecería lógico que los nuevos portales siguieran el ejemplo del OCW originario, el del MIT, y utilizaran su misma licencia (BY-NC-SA). Sin embargo hay algunas instituciones que optan por restringir más el uso de sus materiales cambiando la condición *Share Alike* por la de “Sin Obras Derivadas” impidiendo, por ejemplo, que una persona

---

6. <http://ocw.mit.edu>

7. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

8. <http://ocwconsortium.org>

pueda libremente traducir esos materiales sin tener que pedir permiso. A veces impide que una persona pueda adaptar el recurso educativo original a sus necesidades sin haber recibido la perceptiva autorización del autor o el titular de los derechos de propiedad intelectual. Posiblemente sería más coherente mantener las condiciones originales del proyecto inicial o apostar por condiciones más abiertas.

Además de los portales OCW hay todo un movimiento que aboga por una apertura y un intercambio de recursos educativos bajo el nombre de *Open Education* u *Open Educational Resources* (OER). Este movimiento sigue el modelo de otras iniciativas similares como el movimiento del acceso abierto en el ámbito de la investigación. De manera similar a este último, incluso se ha elaborado una declaración internacional, la Declaración de Ciudad del Cabo<sup>9</sup>.

Como en todos los movimientos que llevan el adjetivo *open* hay que clarificar que significa “abierto”. En este caso, como hemos visto en los OCW, ofrecer una cierta reutilización limitada incluso a la obra derivada puede ser denominada abierta, pero los principales defensores de los OER apuestan por una reutilización más amplia, llegando a los términos de las declaraciones<sup>10</sup> del movimiento del “acceso abierto” en investigación. En estas declaraciones se apuesta por no reservar ningún derecho de propiedad intelectual más allá de los derechos morales del autor a ser reconocida su autoría y a mantener la integridad de la obra. En estos términos nos encontramos con el proyecto *Connexions*<sup>11</sup> de la Universidad de Rice en Houston, EE.UU. En *Connexions* existe una variedad de módulos educativos creados inicialmente por docentes de la propia universidad pero a los que se les han unido autores externos. Otra diferencia con los proyectos OCW antes mencionados radica en la elección de la licencia que regula el uso de estos recursos. Desde el inicio, *Connexions* optó por la licencia menos restrictiva de CC, la licencia de Reconocimiento (BY), a semejanza de lo que hacen las revistas de acceso abierto estricto<sup>12</sup>. Así pues, cualquier persona puede reutilizar los módulos como quiera, con la

---

9. <http://www.capetowndeclaration.org/translations/spanish-translation>

10. Las declaraciones de Budapest, Bethesda y Berlin, <http://digital-scholarship.org/cwb/WhatsOA.htm>

11. <http://cnx.org>

12. Revistas que siguen la declaración de Bethesda o Berlin.

única condición de reconocer la autoría citando apropiadamente al autor y a la institución o al proyecto si así se indica. El uso de esta licencia ha permitido que una editorial privada se haya interesado en los módulos de Connexions y los ofrezca en papel a un precio competitivo. La editorial puede explotar comercialmente estas obras sin tener que pedir permiso porque así consta en la licencia de uso. El trabajo de la editorial es el de seleccionar entre todos los módulos los que puedan tener un interés para ser comercializados en papel, ya sea por la calidad, por la temática o por otros factores. Cada año la editorial participa en la campaña de recogida de fondos del proyecto para su sostenibilidad pero no debe repartir nada entre los autores en concepto de derechos de propiedad intelectual.

Esta misma licencia es la que se requiere actualmente en las ayudas que ofrece el gobierno estadounidense para la creación de OER. El presupuesto de estas ayudas asciende a dos mil millones de dólares. La elección de esta licencia se basa en la idea que los resultados de proyectos financiados con dinero público deben estar al alcance del público sin ninguna restricción ni de acceso ni de uso. Esta idea ya se está aplicando en el campo de la investigación o los datos gubernamentales y no sólo en EE.UU. sino que también en muchas instituciones públicas europeas, como la propia Comisión Europea.

Más allá de la elección de la licencia hay que tener en cuenta otros factores. Es el caso de la indicación de su aplicación. Según las leyes de propiedad intelectual vigentes, la falta de un aviso legal es equivalente a reservarse todos los derechos. Por lo tanto es fundamental indicar correctamente la licencia utilizada en cada caso e intentar que esta indicación vaya más allá de un simple frase. Muchas veces se olvida que las licencias cuentan con la versión en “formato máquina”, por lo que si queremos que un recurso sea encontrado en la Red mediante herramientas de búsqueda, debe estar bien etiquetado con todos los metadatos necesarios, pero sin olvidar los términos de uso, ya que cada vez se busca más en función de la reutilización. Se buscan textos, imágenes, sonidos, que puedan ser utilizados más allá de las excepciones educativas y que puedan ser adaptados para crear nuevas obras.

Finalmente, otro de los problemas actuales es el de encontrar indicaciones contradictorias según la vía de acceso al recurso. Por ejemplo, un recurso al cual se pueda acceder

mediante un portal OCW y un repositorio puede tener un aviso diferente respecto a la posibilidad de generación de obras derivadas. Generalmente, esta contradicción se produce porque en el portal OCW se utiliza por defecto la licencia BY-NC-SA, mientras que la licencia general del repositorio puede ser la BY-NC-ND. Y para complicar aún más la situación, el recurso en sí carece de indicación sobre la licencia. En este caso, ofrecemos al usuario una inseguridad que puede llegar a hacerle rechazar ese recurso e incluso a disuadirle de acceder más a ese portal o repositorio.

## **Conclusión**

Me gustaría acabar este texto animando a los docentes a reflexionar sobre el efecto de la propiedad intelectual en sus actividades educativas. Por un lado deberíamos plantearnos si es suficiente el marco legal actual con respecto a la reutilización de recursos ajenos en el ámbito educativo o si por el contrario sería necesario ampliar los usos previstos en las leyes actuales. Si hay que cambiar algo, no debemos olvidar que nadie va a defender nuestros intereses y por lo tanto debemos reclamarlos. Por otro lado hay que plantearse cómo queremos difundir nuestros propios recursos y cómo queremos compartirlos. El uso de las licencias para contenidos abiertos como las de Creative Commons no debe ser una moda o adoptarlo porque otros también lo hacen. Si decidimos utilizar estas licencias es porque estamos convencidos y entendemos lo que hacemos. De esta manera evitaremos errores o situaciones incómodas y fortaleceremos el conocimiento abierto.



# Realidad Aumentada y códigos QR en Educación

**Meritxell Estebanell Minguell**

**Josefina Ferrés Font**

**Pere Cornellà Canals**

**David Codina Regàs**

**Resumen:** La gran evolución de las tecnologías está proporcionando nuevas maneras de acceder a la información. La realidad aumentada y los códigos QR son unas de ellas. Puesto que se configuran como nuevos sistemas de acceso al conocimiento, el campo de la Educación debe empezar a analizar sus potencialidades didácticas y a experimentar nuevas metodologías capaces de incrementar el interés y la implicación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.

**Abstract:** The great evolution of technologies is providing new ways to access information. Augmented reality and QR codes are some of them. They are configured as a new system of access to knowledge. Education must begin to analyze their potential and to experience new teaching methodologies capable of improving interest and involvement of students in their learning processes.

**Palabras clave:** Realidad aumentada, código QR, educación, aprendizaje.

**Keywords:** Augmented reality, QR code, education, learning.



## **1. Introducción**

La continua evolución de las tecnologías pone a nuestro servicio gran diversidad de recursos susceptibles de ser empleados en contextos educativos. El uso de la llamada realidad aumentada, RA, a la que se añade la geolocalización, está provocando el desarrollo de diversidad de aplicaciones. Algunas de ellas tienen una clara finalidad didáctica. Otras, aún sin haber sido implementadas con el objetivo de integrarse en contextos educativos, amplían notablemente las posibilidades de acceso y tratamiento de la información. Así mismo, existe otro tipo de tecnología, a menudo asociada a la realidad aumentada pero con características bien distintas, que también puede ofrecer prestaciones de interés para el campo de la educación. En este caso se está haciendo referencia al uso de código de barras de respuesta rápida, códigos QR.

En los siguientes apartados se intenta clarificar ambos conceptos a la vez que se aportan ejemplos concretos para ayudar a diferenciar los tipos de productos que están siendo utilizados en contextos muy diversos.

## **2. Realidad aumentada**

La Realidad Aumentada (RA) es una técnica que consiste en añadir información sobre un escenario real. Esta es, probablemente, la definición más simple que se puede dar de RA. Desde este punto de vista, sostener una fotografía de un edificio antiguo enfrente del edificio remodelado, podría entenderse como RA. Y no lo es. Debemos, pues, acotar la primera definición diciendo que sólo podemos hablar de RA cuando la información que se añade a un escenario real está contenida en capas virtuales.

Una definición más completa de este término que recoge todos los detalles expuestos y alguno más, consiste en decir que la RA es una tecnología que permite añadir información virtual sobre la realidad; este proceso se realiza en tiempo real en función de lo que captura una cámara de un dispositivo y se establece, además, una relación espacial entre la información virtual y su entorno real. Los elementos esenciales necesarios para poder disfrutar de la RA consisten en un ordenador o un dispositivo móvil, una cámara

y una aplicación que ejecute la RA. Si la información que se va a añadir al entorno real está ubicada en la red se precisará, además, conexión a Internet.

El anterior ejemplo de la fotografía del edificio queda, de esta manera, descartado como modelo de RA, aunque bien podría ser una buena muestra de realidad aumentada analógica como describe Papagiannis (2007) o ilustra Popova (2010).

Ante esta definición técnica de RA se puede contraponer otra de cariz mucho más poético, pero no menos acertada, que propuso Rouli en *Augmented Planet*<sup>1</sup>. Este autor la define como la búsqueda de la eliminación de la latencia entre átomos y bits.

Se ha hablado de información añadida sobre entornos reales. Pero, ¿a qué tipo de información se está haciendo referencia? En principio, a cualquier información que sea susceptible de ser digitalizada. De acuerdo con ello, se pueden presentar textos, imágenes, modelos 3D, vídeos, animaciones, enlaces a página web

## **2.1. Tipos de RA**

Existen diversas clasificaciones sobre los tipos de RA. Cada una de ellas se basa en un criterio distinto. Nosotros hemos optado por una clasificación sencilla pero que engloba todos los formatos de RA:

- RA basada en el reconocimiento de formas. En este caso, la aplicación que ejecuta la RA se activa cuando la cámara de un dispositivo móvil o de un ordenador reconoce una forma determinada. En este tipo de RA la aplicación hace “aparecer” algún elemento sobre la forma enfocada por la cámara. Este elemento suele ser un objeto 3D, aunque también es frecuente utilizar fotografías o vídeos. Estas formas pueden ser de distintos tipos en función de la complejidad de la aplicación ejecutada:

---

1. *Augmented Planet*: <http://artimes.rouli.net/>

- Marcadores (*markers*): es la manera más sencilla de reconocimiento basado en las formas. Los marcadores son unas imágenes en blanco y negro, generalmente cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos (fig. 1).

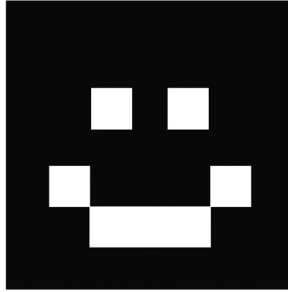


Figura 1. Marker utilizado por EZFlar.

- Imágenes: cualquier dibujo o fotografía puede ser válido para activar la aplicación de realidad aumentada. A esta técnica se la reconoce como *markerless* y representa una evolución de las formas anteriores (fig 2).



Figura 2. Imagen que ejecuta RA en Layar utilizando la capa Layar Vision Demo.

- Objetos: los estudios actuales están encaminados a desarrollar aplicaciones que se ejecuten al reconocer objetos determinados. En este sentido se está avanzando mucho en el campo del reconocimiento facial (fig 3).

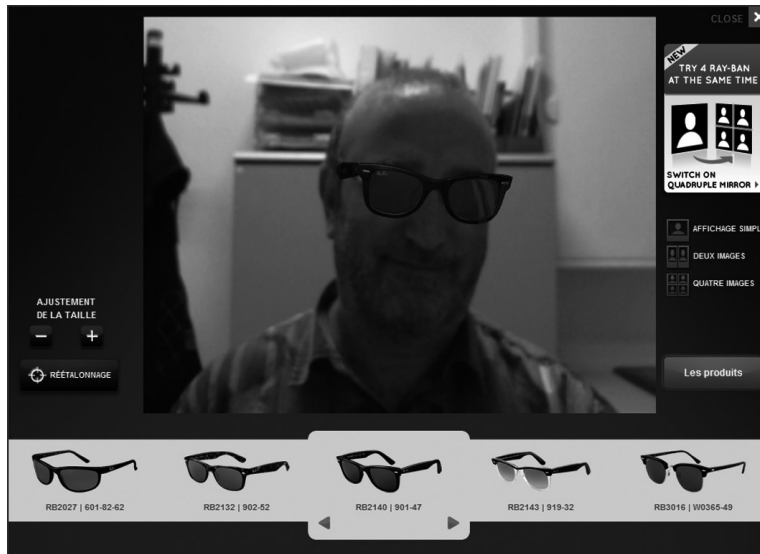


Figura 3. Ejemplo de reconocimiento facial utilizando el Virtual Mirror de Ray-Ban<sup>2</sup>.

RA basada en el reconocimiento de la posición. En este caso, la información que se añade sobre el escenario real viene condicionada por la posición, orientación e inclinación del dispositivo móvil utilizado. Para ello es imprescindible disponer de un sistema global de navegación por satélite (GNSS) capaz de determinar en cualquier lugar del mundo la posición de un objeto, de una persona o de un vehículo con una elevada precisión (GPS). De esta forma, el GPS detecta la posición exacta en la que se encuentra el usuario, la brújula descubre la orientación y los acelerómetros obtienen información de la inclinación del dispositivo móvil. Con toda esta información, la aplicación es capaz de presentar en la pantalla del dispositivo información adicional en forma de objetos 3D, imágenes, indicadores de puntos de interés (POIs), entre otros. En este caso es imprescindible disponer de una conexión a la red además de un dispositivo móvil de última generación que disponga de GPS, brújula y acelerómetros (fig 4).

2. Ray-Ban Virtual Mirror: <http://www.ray-ban.com/france/science/virtual-mirror>



Figura 4. Imagen de Layar que muestra los puntos de interés de la capa “Llegendes de Girona”.

## 2.2. Aplicaciones más habituales

En los dispositivos móviles el tipo de RA más utilizado es el basado en el reconocimiento de la posición, pudiéndose destacar tres aplicaciones que, actualmente, destacan sobre las demás: Layar<sup>3</sup>, Wikitude<sup>4</sup> y Junaio<sup>5</sup>. Cabe mencionar que Wikitude dispone de una versión de navegador GPS, el Wikitude drive, consistente en hacer aparecer las indicaciones de ruta pertinentes en la pantalla del dispositivo móvil que está enfocando la calzada. De esta forma nunca se pierde la visualización de la carretera, bien sea a través de la luna delantera del coche, bien sea a través de la pantalla del dispositivo móvil.

En el terreno del reconocimiento de formas existe una gran cantidad de aplicaciones. La última versión de Layar integra un reconocimiento de imágenes, el Layar Vision, que se trata de una aplicación *markerless* capaz de reconocer cualquier tipo de imagen para ejecutar contenido añadido.

3. Layar: <http://www.layar.com/>

4. Wikitude: <http://www.wikitude.com/>

5. Junaio: <http://www.junaio.com/>

Si se quiere practicar con la creación de RA utilizando marcadores, probablemente la aplicación más sencilla sea EZFlar<sup>6</sup>. En unos pocos minutos permite disfrutar de una aplicación de RA creada por uno mismo.

Otra interesante aplicación es ARSights<sup>7</sup>, basada en Google Maps. Se trata de poder visualizar distintos edificios y monumentos del mundo sobre el marcador. Además permite crear modelos propios utilizando la aplicación Google Sketchup<sup>8</sup>.

Sin pretender dar una lista exhaustiva de aplicaciones, se pueden destacar tres aplicaciones más. La primera es BuildAR<sup>9</sup>, una aplicación de uso muy sencillo que dispone de una versión gratuita. La segunda es Atomic Web Authoring Tool<sup>10</sup>, que permite crear pequeñas aplicaciones de AR para ser alojadas en un espacio web. Finalmente, la tercera aplicación es Junaio Glue<sup>11</sup>, que deja “pegar” distintos elementos (entre ellos objetos y figuras 3D) en determinados *markers*.

En el campo de la RA basada en el reconocimiento de la posición destaca, sobre todo, Hoppala<sup>12</sup>, una aplicación gratuita online que permite crear conjuntos de POIs (*points of interest*) que pueden ser visualizados desde Layar, Wikitude o Junaio. Por último cabe destacar, también, la facilidad de integración de los mapas generados por Google Maps y Wikitude.

### **2.3. Interés para el campo de la educación**

El desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido el uso de nuevos recursos que incrementan las posibilidades de interactuar con los objetos de conocimiento ofreciendo al campo de la educación un abanico de nuevas posibilidades. Hasta hace pocos años

---

6. EZFlar: <http://www.ezflar.com/>

7. ARSights: <http://www.arsights.com/>

8. Google Sketchup: <http://sketchup.google.com/intl/es/>

9. BuildAR: <http://www.buildar.co.nz/>

10. Atomic Web Authoring Tool: <http://www.sologicolibre.org/projects/atomicweb/es/>

11. Junaio Glue: <http://www.junaio.com/develop/docs/documenation/general/glue/>

12. Hoppala: <http://www.hoppala-agency.com/>

algunos de ellos podían haber sido considerados ciencia ficción pero hoy son una realidad que permite organizar experiencias interactivas susceptibles de convertirse en verdaderos aprendizajes.

El reciente informe *The 2011 Horizon Report* (Johnson y otros, 2011) –publicación anual y centrada en la educación superior–, plantea que dentro de dos o tres años una de las tecnologías emergentes en educación será la RA. Ello se debe a diversos factores. Uno es el desarrollo de la propia tecnología pero las metodologías que se intentan adoptar en los centros educativos es, desde la perspectiva de la educación, tal vez el más importante.

La voluntad de centrar el aprendizaje en la participación activa del estudiante, en sus intereses, en situaciones relevantes y directamente relacionadas con su vida real supone un cambio en los planteamientos pedagógicos que exigen el diseño de nuevas propuestas metodológicas y el uso de recursos didácticos capaces de facilitar los nuevos procesos. Tal como plantea Marc Prensky, los niños y niñas de hoy no solo necesitan que lo que aprendan sea relevante, si no que sea real, que tenga una aplicación fuera de la escuela y que pueda ser empleado de manera inmediata en situaciones reales (Prensky, 2011).

Una de las tendencias clave que se detallan en el informe ya citado al plantear las expectativas de los usuarios actuales de dispositivos móviles (cada vez más numerosos, a edades más tempranas) es poder acceder a la información a cualquier hora y desde cualquier lugar, para poder desarrollar sus labores sin estar limitados por cuestiones de tiempo ni espacio: *“La gente espera ser capaz de trabajar, aprender y estudiar cuando y donde quieran.”* (Johnson, et al., 2011, p.3).

Al analizar las posibilidades que ofrecen las aplicaciones de RA que se ejecutan en dispositivos móviles se puede considerar que no solo responden a este tipo de exigencia si no que la amplían de manera cualitativamente significativa al ofrecer información situada, contextualizada, desde el lugar y en el momento que el “consumidor” la precisa.

Las informaciones geoposicionadas permiten superponer datos o informaciones complementarias al mundo real hecho que puede favorecer la asimilación puesto que ayuda

a comprender lo que se está viendo e incluso a relacionarlo con otros contenidos (literarios, históricos, leyes físicas ).

#### **2.4. Aplicaciones de carácter educativo**

Desde la perspectiva de la educación resulta interesante poder ofrecer información asociada a determinados espacios físicos en los que los estudiantes puedan precisar datos relacionados con el lugar en que se encuentren o sobre los objetos que puedan identificar, ya sean relativos al momento en que ellos estén realizando la observación o a otros momentos pasados o futuros (hechos históricos, cambios urbanísticos, cambios estacionales, etc.).

Un ejemplo de ello puede ser el Museo de Historia natural de New York en el que se pueden visualizar mamíferos (algunos ya extinguidos) mediante RA<sup>13</sup>, pudiendo verlos desde cualquier ángulo y recibiendo información adicional sobre sus características y forma de vida. El mismo museo presenta la exposición “Más allá del planeta Tierra”<sup>14</sup> que se complementa con unas aplicaciones de RA que permiten, entre otras acciones, encontrar una nave espacial con destino a Marte, vislumbrar un asteroide cercano a la Tierra o ver un elevador lunar despegar de la Luna.

Este tipo de interacción mejora la asimilación de la información permitiendo que resulte mucho más concreta de lo que supone tener que imaginarla en su totalidad, de una forma más abstracta. De esta manera la experiencia educativa trasciende la experiencia intelectual accesible a través de la cultura impresa para convertirse en una experiencia capaz de ser percibida a través de todos los sentidos. El impacto de la RA como tecnología integrada en la sociedad adquiere una dimensión centrada en la transformación sensorial y sus implicaciones culturales (Vian, 2009). Podemos considerar que se pro-

---

13. Extreme mammals de American Museum of Natural History: <http://www.amnh.org/exhibitions/extreme-mammals/extreme-3d/index.php>

14. Más allá del planeta Tierra de American Museum of Natural History: <http://www.amnh.org/exhibitions/beyond/ar-app.php>



duce el paso de la abstracción al aprendizaje significativo y contextualizado, adquirido a través de múltiples experiencias sensoriales.

Siguiendo con el análisis de las posibilidades de interacción que ofrece la RA, resulta interesante considerar las diferencias existentes con otros tipos de recursos altamente interactivos, como podrían ser los que permiten realizar experiencias de tipo virtual. En ellos el sujeto se sumerge en entornos inmersivos en los que se aísla del mundo real, es decir, la interacción con los objetos del entorno virtual no tienen lugar en la vida real, de manera que aunque las reproducciones sean muy fieles a la realidad, la experiencia siempre resulta simulada, pudiendo tener lugar en espacios reales completamente desvinculados de la experiencia que se trata de reproducir. Sin despreciar el valor que pueden tener estos recursos, resulta evidente que el individuo, o estudiante en el caso de tratarse de presentar una determinada experiencia de aprendizaje, siempre la percibirá como irreal. Con entornos de RA, en cambio, existe una parte de interacción directa con el entorno u objeto de estudio que atribuye un valor de veracidad que permite hacer mucho más creíbles y significativos los aprendizajes.

Por su parte, las imágenes en 3D obtenidas a través de *patterns* o *markers* permiten a los estudiantes interaccionar con objetos virtuales que reproducen objetos reales que, debido a diversas circunstancias, como pudieran ser el tamaño, el coste, la peligrosidad o la distancia, no podrían ser manipulados de manera real.

La representación de objetos en 3D permite una exploración espacial que no permiten otros medios de representación en 2D. El nivel de abstracción que se exige en este último caso dificulta que algunos estudiantes puedan entender realmente el espacio tal y como es. Manipular objetos virtuales como si fuesen reales puede mejorar la comprensión y, de este modo, avanzar en el conocimiento de ciertos procesos o fenómenos.

Un ejemplo de este tipo de aplicación es el “Curso para la mejora de la capacidad espacial” con RA de Martín Gutiérrez, Contero González y Alcañiz Raya, accesible desde AR-Books<sup>15</sup>. En él los estudiantes aprenden dibujo técnico a partir de un libro en el que

---

15. AR-Books: <http://www.bubok.es/libros/202659/Curso-para-la-mejora-de-la-capacidad-espacial>

aparecen las proyecciones de objetos y, utilizando *markers*, pueden ver y mover los mismos objetos en 3D.

Otro ejemplo se puede encontrar en “Anatomía en RA”<sup>16</sup> creada por eDiamSistemas. En este caso se puede mover un esqueleto humano pudiendo, de esta forma, observarlo desde distintos puntos de vista y comprender mejor su constitución y las funciones que realiza.

En las experiencias de RA, el sujeto se encuentra interaccionando a tres niveles: el nivel real, el nivel virtual y su nivel intrapersonal (cognitivo). Las experiencias a esos tres niveles serán las que permitan convertir la información en verdadero conocimiento que le permita mejorar sus competencias personales ayudándole a resolver problemas que se puedan plantear en la vida real. Por primera vez nos aparece un espacio en el que se interactúa con objetos reales y a la vez con objetos virtuales, todos ellos permiten revisar los aprendizajes anteriores, reestructurando el pensamiento, dando sentido a aquello que se percibe del mundo exterior (Vigotsky, 1987).

Si, tal como señalaba Vigotsky en 1979 (Estebanell, 2000), las personas desarrollan formas de interpretar y estrategias para relacionarse con su mundo estrechamente vinculadas al tipo de interacciones que pueden establecerse con las herramientas y sistemas de signos externos con significados, seguro que el uso de la RA provocará cambios sustanciales en la forma de acceder al conocimiento, de interpretarlo y comunicarlo, que deberán ser considerados desde el campo de la educación.

Planteando la situación desde el punto de vista de desarrollo competencial un estudio de las posibilidades de la RA nos lleva a considerar que su utilización puede ayudar a desarrollar diversas competencias.

Cuando los estudiantes están trabajando con una aplicación que presenta capas de información superpuestas a la realidad, están captando información que deben relacionar con el contexto en el que se encuentran. Lo mismo sucede cuando trabajan con un libro aumentado: se les presenta la información en 3D de manera que pueden comprender

---

16. Anatomía en RA de eDiamSistemas: <http://www.ediamsistemas.com/anatomia/>

mejor algunos conceptos o situaciones. En ambos casos “leen información”, es decir, captan información. Que esta información se transforme en conocimiento dependerá, en buena parte, de la propuesta de actividad que se les plantee. Lo que se puede asegurar es que están desarrollando la “competencia de tratamiento de la información”, pero según la tipología del contenido que se trabaje podrán estar desarrollando, además, la “competencia de conocimiento y la interacción con el mundo físico”, o la “competencia social y ciudadana”, la “competencia matemática” o la “artística y cultural” (Generalitat de Catalunya. Dep. d’Educació, 2009).

Un ejemplo del trabajo multicompetencial es el que presenta las “Leyendas de Girona”<sup>17</sup>. Los estudiantes, en grupos de 6, inician un recorrido por la ciudad para, a partir de sus leyendas, ejercitar determinadas habilidades y adquirir nuevos conocimientos. El itinerario se presenta en forma de gincana. Cada uno de los participantes adopta un rol distinto y deben ir descubriendo una serie de pistas relacionadas con cada una de las leyendas. A medida que van avanzando en el recorrido les van apareciendo capas de información que les presentan distintas pruebas que tendrán que resolver utilizando los datos relacionados con el argumento de cada leyenda y el lugar de la ciudad al que se encuentra asociada. En esta actividad se trabajan la competencia digital, la de trabajo en equipo y la del conocimiento del medio social. Pero si además los estudiantes tienen que documentar un itinerario, a través de informaciones geoposicionadas, estarán ejercitando las competencias digital (habilidades en la utilización de los instrumentos) y comunicativa puesto que tendrán que saber expresar con imágenes o con textos la información que generen.

Por otra parte, según la calidad de las actividades que realicen los estudiantes estarán trabajando habilidades de pensamiento de orden inferior o superior. Relacionando las propuestas de acción con la “Taxonomía de Bloom para la era digital” (Churches, 2009),

---

17. Taller titulado “Llegendes de Girona” <http://gretice.udg.edu/llegendes/>, desarrollado en el marco del proyecto TIN 2010-21089-C03-01 “Contenido digital para juegos serios: creación, gestión, renderizado e interacción” (CICYT-MEC) e impartido desde UdiGital.edu [http://udigital.udg.edu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35&Itemid=11](http://udigital.udg.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=35&Itemid=11)

los estudiantes pueden comprender, analizar, aplicar pudiendo llegar al nivel máximo de pensamiento reconocido por la taxonomía, tener que crear.

El proyecto que presenta el “MIT Teacher Education Program”<sup>18</sup> puede ser una muestra de ello. Se trata de un juego de simulación que combina las experiencias del mundo real con informaciones añadidas, facilitadas a través de dispositivos móviles. En el primero de los juegos desarrollados, *Environmental Detectives*<sup>19</sup>, los estudiantes deben encontrar la causa de unos vertidos tóxicos a través de entrevistas con personajes virtuales y la realización de simulaciones a gran escala de medidas ambientales y análisis de datos. Según sus creadores las investigaciones han demostrado que esta modalidad de aprendizaje tiene éxito en estudiantes de Educación Secundaria y formación universitaria.

En cierto aspecto, las aplicaciones de RA podrían considerarse como la evolución de los programas de simulación con el añadido que ésta permite interactuar con objetos en 3D integrados en el entorno real.

Por su parte, Radford Outdoor Augmented Reality<sup>20</sup> desarrolló un proyecto de RA para trabajar con estudiantes de educación primaria sobre la historia de los nativos americanos, un juego llamado *Buffalo Hunt*<sup>21</sup>. Los estudiantes participan en este juego altamente interactivo con iPhones o smartphones Android. Utilizando tecnología GPS ven aparecer capas de RA que les va ofreciendo información en distintos formatos: texto, audio o video, o sugiriendo actividades relacionadas con su espacio real. De esta manera conocen hechos de la historia de su país. Los investigadores afirman que en este juego los alumnos participan realmente motivados, se muestran satisfechos de haber resuelto problemas de la vida real de forma conjunta, se manifiesta una interdependencia positiva, responsabilidad compartida a la vez que individual y se valoran los procesos de trabajo en equipo.

---

18. MIT Teacher Education Program: <http://education.mit.edu/projects/mitar-games>

19. Environmental Detectives: <http://education.mit.edu/ar/ed.html>

20. Radford Outdoor Augmented Reality: <http://gameslab.radford.edu/ROAR/>

21. Buffalo Hunt: <http://gameslab.radford.edu/ROAR/games/buffalo-hunt.html>

### 3. Códigos QR

Un código QR es un sistema para almacenar información y ofrecerla, de forma rápida, a las personas que lo visualizan. Las siglas QR responden, precisamente, al acrónimo *Quick Response*, en clara referencia a la inmediatez de la respuesta una vez consultado.

Son una evolución de los códigos de barras tradicionales que almacenan información de forma unidimensional (se representan con líneas rectas). Los códigos QR son matrices bidimensionales de cuadrados y pueden albergar mucha más información –hasta 7.089 caracteres numéricos o 4.269 caracteres alfanuméricos– (fig. 5).



Figura 5. Código QR generado con QuickMark.

La información que contienen puede traducirse de diversas formas. De esta manera, pueden presentar un texto llano, enlazar una URL, hacer una llamada a un número de teléfono, enviar un SMS, enviar nuestra tarjeta digital (vCard), enviar un email, enlazar con perfiles de redes sociales, añadir eventos en calendarios...

La compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota, fue la que, en 1994, creó los códigos QR y aunque ostenta la patente de dicho producto, nunca ha ejercido sus derechos dejando que sea una utilidad de código abierto. Este es uno de los factores causantes de su rápida expansión y de que, en la actualidad, exista una gran variedad de lectores y de generadores de códigos QR.

Algunos autores defienden que los códigos QR son un tipo de RA bautizándolos, incluso, como RA en 2 dimensiones (Davenne y Ojeda, 2010). Utilizan como argumentos, el

hecho del parecido de los códigos QR con los *markers* y que también enlazan con contenidos digitales. Otros, en cambio, piensan que no es la misma cosa aunque aceptan que se incluyan los códigos QR dentro de la RA (Reinoso, 2011, diapositivas 65, 82 y 83). A nuestro entender, y según la definición de RA presentada en un apartado anterior, no se pueden mezclar ambos conceptos. Básicamente porque la información aportada por los códigos QR no se ubica en entornos reales.

Para leer un código QR basta con un dispositivo que tenga una cámara y un pequeño software que ejerza como lector-traductor del código. Este software utiliza los tres pequeños cuadrados de tres de las esquinas de los códigos para orientarlo correctamente y poderlo interpretar. La cuarta esquina la ocupa un cuadrado aún menor que hace la función de alineación del código. En otras zonas se almacena la información referente a la versión, al formato y a la corrección de errores y, por supuesto, los patrones de puntos acogen los datos específicos de cada código.

Los códigos QR son utilizados en muchos sectores, y actualmente es fácil encontrarlos en envoltorios de productos farmacéuticos, en etiquetas de productos alimenticios, en el *packaging* de muebles,..., pero también se encuentran en el campo del arte o del comercio electrónico. La expansión de los smartphones ha democratizado su uso, pues los códigos QR permiten al usuario ahorrarse la escritura en teclados.

La gran capacidad de datos que puede almacenar en comparación con los códigos de barras ya conocidos por todos y la gran cantidad de aplicaciones capaces de leer estos códigos desde cualquier plataforma (smartphones, tablets, ordenadores...) provoca que el uso de los QR se extienda a gran velocidad.

### **3.1. Aplicaciones más habituales**

Si nos propusiéramos hacer una relación de todas las aplicaciones que existen en la actualidad para generar o leer códigos QR, obtendríamos una lista interminable. Basta hacer una búsqueda por Internet para cerciorarse de ello.

En el campo de los lectores de códigos QR podemos destacar QuickMark<sup>22</sup> porque ofrece versiones para Android, iPhone, Windows Phone, Mac OS X y Windows. Incluye, además, una extensión para el navegador Google Chrome. Un caso parecido es el de Kaywa Reader<sup>23</sup>. Ambos son, además, generadores de códigos QR.

La inmensa mayoría de generadores de códigos QR los encontramos online y son gratuitos. Vamos a aportar algún ejemplo de generadores de códigos QR en función de diversos criterios.

El primer criterio es el estético. Desde este punto de vista podemos observar distintos tipos de generadores, que nos permiten obtener:

- códigos clásicos en blanco y negro (QuickMark, Kaywa QR-Code<sup>24</sup>),
- códigos con bordes redondeados y de colores (AzonMedia<sup>25</sup>),
- códigos que incluyen, además, alguna imagen o logotipo (AzonMedia, uQR.me<sup>26</sup>, Unitag<sup>27</sup>) (fig. 6).



Figura 6. Código QR coloreado que contiene un logotipo.

---

22. Quickmark: <http://www.quickmark.com.tw/>

23. Kaywa Reader : <http://reader.kaywa.com/>

24. Kaywa QR-Code: <http://qrcode.kaywa.com/>

25. AzonMedia: <http://azonmedia.com/qrcode-generator>

26. uQR.me: <http://uqr.me/>

27. Unitag: <http://www.unitaglive.com/qrcode>

Otro criterio consiste en el tipo de información que se obtiene con el QR:

- información estática, en la que el código generado siempre ofrece la misma información, por ejemplo, un texto o un enlace... (QuickMark) –si se quiere cambiar la información, es necesario cambiar el código–,
- información dinámica, en la que el autor del código puede cambiar la información ofrecida de manera que se puede reutilizar el código (uQR.me) –el código QR enlaza con la base de datos del generador que, a su vez, enlaza con el contenido que el autor del código haya escogido–.

Cabe destacar un último concepto que consiste en el *tracking*. Esta opción se refiere a que algunos de los generadores ofrecen la posibilidad de hacer un seguimiento de las veces que es visualizado un código QR aportando, en algunos casos, detalles adicionales como el lugar desde donde ha sido visualizado (uQR.me). Otros, están vinculados al servicio Google Analytics que ofrece un análisis exhaustivo de las visualizaciones de un determinado código (Tagginn<sup>28</sup>).

### **3.2. Interés para el campo de la educación**

Aunque de momento no sea un tipo de tecnología muy conocida, es evidente que se está extendiendo con gran celeridad.

La facilidad de uso de los códigos QR, tanto en lo que se refiere a la lectura como a la generación, y la gran variedad de tipos de información que pueden albergar hacen que se postulen como un recuso útil para la educación. Podemos pensar, pues, en actividades en la que sean los docentes los que generen los códigos para que sus alumnos los descifren y obtengan la información deseada, pero también podemos pensar en actividades donde sean los propios alumnos los que generen los códigos para que sean utilizados por el resto de la clase. La motivación de su uso está, pues, garantizada.

---

28. Tagginn - <http://www.tagginn.com/>



Cabe señalar que las experiencias educativas llevadas a cabo y calificadas como exitosas no utilizan el uso del QR como centro del proceso, sino que éste queda integrado en las actividades como un recurso más. Su éxito deriva más de la metodología aplicada, del cambio paradigmático y de visión del profesor frente a los recursos y al alumnado, que a las herramientas utilizadas.

La principal limitación de los centros educativos es el acceso a los dispositivos necesarios para ejecutar este tipo de tecnología, aunque cabe destacar que existen algunas aplicaciones que permiten la lectura de códigos QR desde el propio ordenador utilizando una cámara web, como por ejemplo QuickMark (Windows y Mac OS X) o QRreader<sup>29</sup> (Windows, Mac OS X y Linux).

### ***3.3. Aplicaciones de carácter educativo***

Las aplicaciones más frecuentes de los códigos QR en el ámbito educativo se centran en integrar elementos multimedia en las actividades docentes, incrementar la motivación del alumnado, facilitar el acceso a la información, crear actividades para niños y niñas con dificultades de lectura y escritura...

Podemos encontrar ejemplos de la utilización de los códigos QR en QRedu<sup>30</sup>. Se trata de una plataforma dirigida al profesorado para que pueda generar actividades educativas y lúdicas con sus alumnos. Desde su página web se puede acceder a un blog en el que se recogen experiencias y se proponen actividades docentes que relacionan las distintas áreas del currículum con los códigos QR. Podemos, de esta manera, encontrar experiencias del uso de los QR en rutas de carácter cultural o histórico, propuestas de cómo etiquetar los portátiles de un centro educativo con el uso de dichos códigos, de cómo usar los códigos QR en el estudio de la jardinería o propuestas para trabajar las adivinanzas.

---

29. QRreader: <http://www.dansl.net/blog/?p=256>

30. QRedu: <http://www.qredu.net/>

Otra propuesta de experiencias que relacionan los códigos QR y la docencia la encontramos en el blog de Karen Ogen, *InTech InSights: Technology Integration Ideas for the Classroom*<sup>31</sup>. En su post *QR Codes and Ideas for using them in the Classroom* podemos encontrar actividades tan diversas como tablas periódicas basadas en códigos QR; códigos pegados en libros de lectura que enlazan a la biografía del autor, o a archivos con el audio de la lectura, o a las revisiones que han hecho los propios alumnos; códigos pegados en los países de un mapa que permiten obtener más información de cada país...

Las posibilidades son múltiples y su aplicación no ha hecho más que empezar. En los próximos años veremos como aumenta su uso como recurso docente.

#### **4. Conclusión**

Tal como se ha ido expresando a lo largo de los anteriores apartados tanto la realidad aumentada como los códigos QR son tecnologías que están en la base de muchas de las aplicaciones que se están desarrollando en la actualidad.

Sus prestaciones les auguran un gran desarrollo y permiten esperar que alcancen un elevado nivel de integración en los ámbitos personal, social, laboral, ocio y también educativo.

Explorar sus posibilidades didácticas es una de las labores que deberían llevar a cabo los profesionales de la educación, quienes deberán considerar los valores cualitativamente innovadores de estas tecnologías, orientar a los desarrolladores para que puedan implementar aplicaciones capaces de explotar ese potencial y diseñar nuevas propuestas metodológicas que contribuyan a mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

---

31. InTech InSights: Technology Integration Ideas for the Classroom: <http://karenogen.blogspot.com.es/2012/01/qr-codes-and-ideas-for-using-them-in.html>

## Bibliografía

- Bilton, N. (2011) *Vivo en el futuro... y esto es lo que veo*. Barcelona: Ed. Gestión 2010.
- Churches, A. (2009) Taxonomía de Bloom para la era digital. *Eduteka*. Recuperado el 17 de marzo de 2012 de <http://edtk.co/giX0Y>
- Davenne, P., y Ojeda, M. (2010). *Realidad Aumentada y códigos QR*. Recuperado el 25 de enero de 2012 de <http://www.slideshare.net/pdavenne/realidad-aumentada-y-cdigos-qr-v2-5903531>
- Donadio, C. (2012). Realidad aumentada: una nueva dimensión para la formación. *American Learning & Media*. Recuperado el 22 de febrero de 2012 de <http://www.americlearning-media.com/component/content/article/118-tendencias/846-realidad-aumentada-mas-alla-de-la-formacion>
- Dunleavy, M., Dede, C. y Mitchell, R. (2008). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*. Recuperado el 18 de marzo 2012 de <http://www.springerlink.com/content/f07855468080k253/>
- Estebanell, M. (2000). Interactividad e interacción. *Revista interuniversitaria de Tecnología educativa*, N.0, Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Estebanell, M., y Ferrés, J. (2012). Competència per al tractament de la informació i competència digital. *Revista Catalana de Pedagogia*, 0(0). Recuperado el 14 de febrero de 2012 de <http://revistes.iec.cat/index.php/RCP/article/view/58535/58735>
- Estebanell, M. y Codina, D.(2012) La Realitat Augmentada augmenta Realment els Aprentatges? *Congreso internacional TIES 2012*, Barcelona, 1-3 de febrero 2012 (paper).
- Fundación Telefónica (2011). *La sociedad de la información en España 2010*. Recuperado el 10 de marzo de 2011 de [http://e-libros.fundacion.telefonica.com/sie10/aplicacion\\_sie/ParteA/datos.html](http://e-libros.fundacion.telefonica.com/sie10/aplicacion_sie/ParteA/datos.html)
- Fundación Telefónica (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Recuperado el 14 de septiembre de 2011 de: <http://www.realidadaugmentada-fundaciontelefonica.com/realidad-aumentada.pdf>

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació (2009) *Currículum d'educació primària*. Recuperado el 20 de febrero 2010 de: [http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/primaria/curriculum\\_ep.pdf](http://phobos.xtec.cat/edubib/intranet/file.php?file=docs/primaria/curriculum_ep.pdf)
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., y Haywood, K., (2011). The 2011 Horizon Report. *The New Media Consortium*. Austin, Texas. Recuperado el 12 de marzo 2012 de: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2011.pdf>
- Klopfer, E. y Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, Vol. 56, N. 2, pp.203-228.
- Papagiannis, H. (2007). Augmenting Memory: Digital and Analog Realities. *HASTAC (Humanities, Arts, Science and Technology Advanced Collaboration) International Conference*. Durham: Duke University.
- Popova, M. (2010). Urban Hackscapes: Augmented Reality 1.0. *Brain Pickings* . Recuperado el 15 de febrero del 2012, de <http://www.brainpickings.org/index.php/2010/04/30/urban-hackscapes/>
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Madrid: Ediciones SM, Biblioteca innovación educativa.
- Reinoso, R. (2011). *Realidad aumentada y códigos QR*. Recuperado el 25 de enero del 2012 de: <http://www.slideshare.net/tecnotic/realidad-aumentada-y-cdigos-qr-10330624>
- Vian, K. (2009). *Blended Reality: Superstructuring Reality, Superstructuring Selves*. Recuperado el 20 de mayo de 2011 de: <http://www.iff.org/node/2598>
- Vigotsky, L.S. (1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Vigotsky, L.S. (1987), *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.



# Aprender a construir edificios históricos en realidad virtual:

## Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la Historia del Arte en la Educación Secundaria<sup>1</sup>

**Eloi Biosca Frontera**

**Resumen:** Este documento contiene un resumen y las conclusiones de un estudio de caso realizado en un aula de Enseñanza Secundaria, el cual ha tenido como objetivo experimentar y observar cómo unos alumnos de 13 años aprenden Historia de la Arquitectura mediante la manipulación de un complejo software de realidad virtual. El trabajo ha servido de base para una tesis doctoral en la Universidad de Barcelona dirigida por el Dr. Joaquim Prats. En un marco de aprendizaje autónomo y activo los alumnos se convierten en los constructores de los edificios históricos que son objeto de estudio. Así, por ejemplo, el alumno aprende las características de la arquitectura románica y gótica a partir del reto de construir, pieza a pieza y en el ordenador, varios edificios del estilo respectivo en realidad virtual.

---

1. Versión resumida de un artículo publicado por el autor originalmente en inglés. Biosca, E. (2010). Teaching Students to Build Historical Buildings in Virtual Reality: A Didactic Strategy for Learning History of Art in Secondary Education. *Themes in Science and Technology Education. Special Issue on Virtual Reality in Education*, 2, 165.

**Palabras clave:** Realidad virtual. Juegos educativos. Historia del Arte. Historia de la Arquitectura.

**Abstract:** In this paper we present the summary and the conclusions of a field study carried out in a secondary education classroom with the aim of experimenting and observing how 13-year-old students learn the history of architecture by using complex virtual reality software. Within the framework of autonomous and active learning, students act as builders of some of the historic landmarks studied during the course. Thus, students learn for instance the features of Romanesque and Gothic architecture as they are asked to build block by block –with the aid of a computer equipped with virtual reality software– various buildings of the aforementioned periods.

**Keywords:** Virtual Reality. Educational games. History of Art. History of Architecture.

## 1. Introducción

A nivel del aprendizaje de la historia del arte y, sobre todo de historia de la arquitectura, son indudables los beneficios pedagógicos que comporta la posibilidad de que el alumno pueda pasear libremente y a tiempo real por espacios y escenarios históricos reconstruidos virtualmente en el ordenador. En ellos, gracias a la realidad virtual, el alumno puede entender la arquitectura de un edificio de una manera natural, intuitiva y con todos los sentidos involucrados, como si estuviera llevando a cabo una visita real.

En estos momentos, aún no se ha generalizado demasiado el uso de este tipo de paseos virtuales en nuestras aulas de Primaria y Secundaria, siendo escasos los profesores que los utilizan, a pesar de que va aumentando el número de edificios virtuales disponibles en la red, diseñados y publicados por empresas o centros de investigación con finalidades de difusión cultural o didácticas.

Es evidente que el alumno tiene un papel activo y autónomo en este tipo de visita virtual, ya que en todo momento puede decidir el itinerario, la duración del paseo, los aspectos a los que quiere prestar atención y el punto de vista desde el que los quiere observar,

pero sin embargo, no puede cambiar ni modificar los elementos que integran el mundo virtual, ni su aspecto ni, evidentemente, ha intervenido en su diseño.

A partir de esta constatación, y yendo un paso más allá, hemos querido plantearnos qué pasaría si el alumno pasara a tener un papel más activo que el de simple paseante y pudiera convertirse en el constructor de los monumentos arquitectónicos virtuales que son objeto de estudio en sus respectivos currículos escolares. ¿Mejoraría el nivel de los contenidos aprendidos? ¿Qué dinámicas se establecerían en el aula entre los alumnos y el profesor? ¿Cómo afectaría al grado de motivación y de interés de los alumnos? ¿Qué dificultades presentaría entre los alumnos el aprendizaje de un software de realidad virtual? A todas estas preguntas trata de responder la investigación que sigue a continuación.

## **2. Metodología**

El presente artículo es fruto de un trabajo de campo, innovador en nuestro país, que se ha fundamentado en el uso de la realidad virtual como herramienta de aprendizaje de la Historia de la arquitectura y se ha desarrollado dentro de un aula de un instituto de Enseñanza Secundaria, el IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès, en Cataluña.

El proyecto se ha desarrollado a lo largo de tres cursos comprendidos entre el 2004 y el 2007 y durante tres trimestres cada curso. Al mismo tiempo, se ha integrado dentro de la estructura organizativa del centro y del currículo educativo tomando la forma de una materia trimestral optativa. El número total de alumnos involucrados ha sido de 133, con una media de 13-14 alumnos por trimestre, y el nivel educativo elegido ha sido el de 2º de ESO, que corresponde a alumnos de 13 años.<sup>2</sup>

---

2. Aunque el trabajo de campo concluyó en 2007 y la tesis se defendió el 2010, el autor ha continuado trabajando con esta metodología durante los cursos siguientes hasta el presente, con el añadido que a partir del curso 2010-2011 los alumnos han disfrutado de la posibilidad de trabajar con ordenadores portátiles individuales dentro del proyecto 1x1 de la Generalitat de Catalunya.



El objetivo principal de la investigación ha consistido en observar la naturaleza y la dinámica del aprendizaje que se produce en un aula cuando se sigue una metodología en la que el alumno es el diseñador de monumentos históricos en realidad virtual.

El método utilizado ha partido de los siguientes parámetros:

En primer lugar, para poder construir un mundo virtual es necesario aprender y dominar el funcionamiento de un software apropiado. Teniendo en cuenta que, normalmente, estos softwares son complejas herramientas de desarrollo, pensadas exclusivamente para el trabajo con profesionales y empresas que se dedican a la producción de mundos virtuales, su aplicación como herramienta educativa comportaba la asunción de dos retos:

El primero planteaba la necesidad de encontrar un software que fuera compatible con los medios técnicos que suelen haber en un aula informatizada de un instituto de Secundaria. En este sentido, el software elegido fue Superscape 3D Webmaster, que a pesar de no estar pensado para unas finalidades educativas, ofrecía las ventajas de una fácil instalación y un cómodo funcionamiento en una aula con ordenadores PC convencionales.

El segundo, obligaba a plantear hasta qué punto sería posible convertir este software en una herramienta educativa al alcance de unos alumnos de 13 años. Por ello y dada su excesiva complejidad de aprendizaje y de funcionamiento respecto a un alumno de esta edad, había que diseñar estrategias didácticas que pudieran hacer viable su uso. Este último aspecto era muy importante y básico para llevar a cabo esta experiencia y fue resuelto a partir de una selección de los módulos de que consta el software. De esta manera los alumnos sólo tendrían que aprender el funcionamiento de uno de los módulos, el World Editor, que era el que les permitía construir los edificios colocando las piezas y moviéndose de una forma bastante intuitiva. Al mismo tiempo, el aprendizaje de este módulo se planificó a partir del desarrollo de un tutorial específico adaptado a las capacidades de los alumnos y los objetivos del trabajo de campo, y que fue necesario elaborar al margen del tutorial que ofrece el propio software, el cual va destinado específicamente a un aprendizaje profesional y exhaustivo.



Figuras 1 y 2. El aula con los alumnos trabajando.

Otro aspecto a tener en cuenta en la metodología hacía referencia a la necesidad de decidir cuáles serían los edificios históricos que se trabajarían y cuáles los recursos educativos que se pondrían al alcance de los estudiantes para poderlos construir. Respecto a lo primero, se decidió incluir los monumentos más representativos de los períodos históricos que se estudian en la etapa educativa correspondiente, los cuales hacen referencia al período romano y medieval. Concretamente, los edificios elegidos fueron: el templo romano de Barcelona, una iglesia románica, una catedral gótica y Santa Sofía de Estambul.

En relación a los recursos que había que poner a disposición de los alumnos, se optó por diseñarlos ex profeso, dada la falta de materiales educativos apropiados en el mercado y, en caso de que hubieran existido, a la dificultad de adaptarlos a una dinámica educativa tan concreta. Estos recursos fueron los siguientes:

- a) Una librería de piezas tridimensionales específica para cada uno de los edificios. Estas librerías consistían en una colección de elementos arquitectónicos tridimensionales propios de cada estilo (arcos, bóvedas, columnas, capiteles, cúpulas, ventanas, paredes, etc) que el alumno podía seleccionar, mover y modificar libremente para construir el edificio.

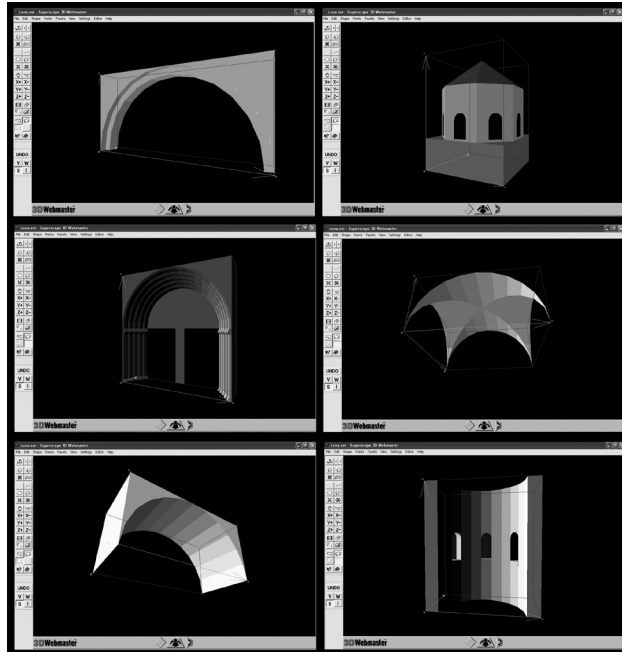


Figura 3: Librería de objetos.

- b) Unas simulaciones de ruinas, que consistían en dos edificios históricos en realidad virtual presentados en estado ruinoso: el templo romano de Barcelona y una iglesia románica, los cuales aparecían con muchas partes desaparecidas y otras en estado incompleto o medio destruidas. Eran unos material pensados para servir de base para un trabajo de reconstrucción del edificio histórico que el alumno debía hacer aprovechando las estructuras que quedaban en pie e intentando completarlas hasta llegar al aspecto original que debió tener en origen.
- c) Unos materiales de consulta en formato digital que tenían la función de facilitar el acceso a unos conocimientos imprescindibles sobre el estilo arquitectónico y el contexto histórico de cada monumento. Estos estaban integrados por unos videojuegos interactivos y unas presentaciones de diapositivas en PowerPoint, materiales en los que la información visual jugaba un papel preponderante muy por encima de la textual. En el primer caso, se trataba de dos videojuegos coelaborados por el autor del presente artículo que habían sido ya publicados en el portal del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, uno centrado

en el templo romano de Barcelona y otro en la arquitectura religiosa románica, en los cuales se ofrecía la posibilidad de encontrar la información dentro de la dinámica interna del juego de una forma lúdica, amena y participativa<sup>3</sup>. En el segundo, las presentaciones giraban alrededor de la arquitectura gótica y bizantina y ofrecían exclusivamente una información visual en forma de diapositivas con unas posibilidades de interacción más reducidas por parte del usuario.

Con estos recursos y siguiendo la metodología descrita anteriormente, el núcleo central del trabajo de los alumnos consistió en la realización en realidad virtual de cuatro edificios históricos, una muestra de los cuales se presenta a continuación:<sup>4</sup>

- La reconstrucción de un templo romano imperial y de una iglesia románica, en las que el alumno debía restituir in situ el aspecto original de los edificios a partir de unos restos virtuales.

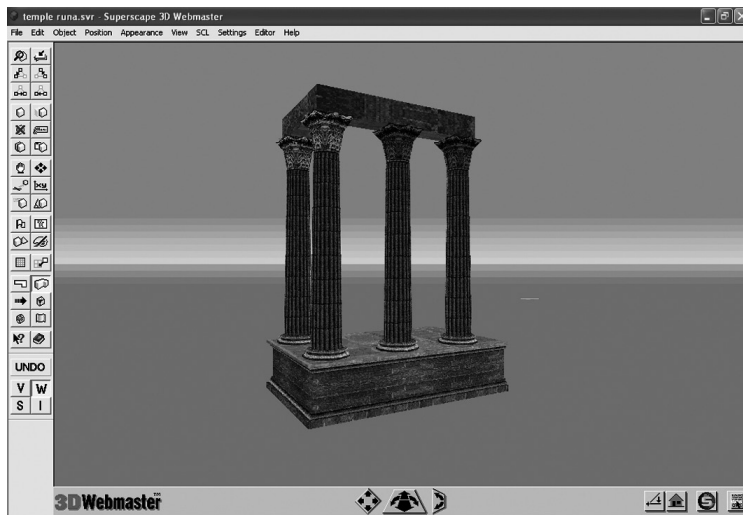


Figura 4: Restos virtuales de un templo romano

3. Barrobés, Eduard; Biosca, Eloi y Quesada, Santiago (2004). *El temple romà de Barcelona*. <http://www.edu365.cat/eso/muds/socials/temple/index.htm>

Biosca, Eloi y Barrobés, Eduard (2006). *La construcción de una iglesia románica*. <http://www.xtec.cat/~ebiosca/romanic/index.htm>

4. El siguiente enlace permite al lector entrar y pasear por algunos de los edificios construidos por los alumnos y, al mismo tiempo, acceder a los materiales de consulta descritos. <http://www.xtec.cat/~ebiosca/tesi/>



Figura 5: El templo romano reconstruido.

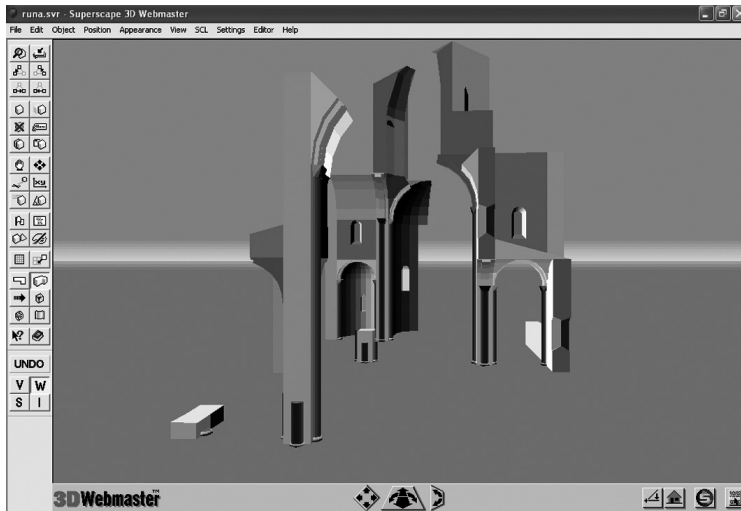
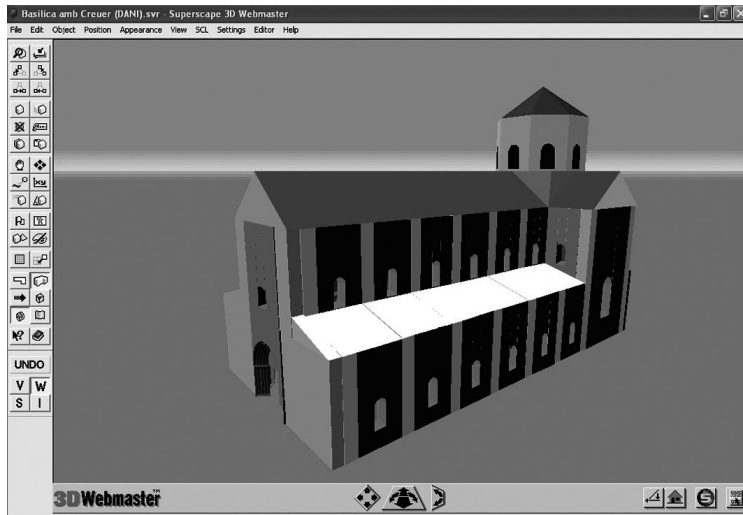


Figura 6: Ruinas virtuales de una iglesia románica.



Figuras 7 y 8. Exterior e interior de la iglesia románica reconstruida.

- La construcción de una iglesia gótica, donde el alumno debía construir un templo gótico partiendo de cero, pudiendo elegir libremente su tipología, forma y dimensiones.



Figura 9: Exterior de una iglesia gòtica de estilo francès.

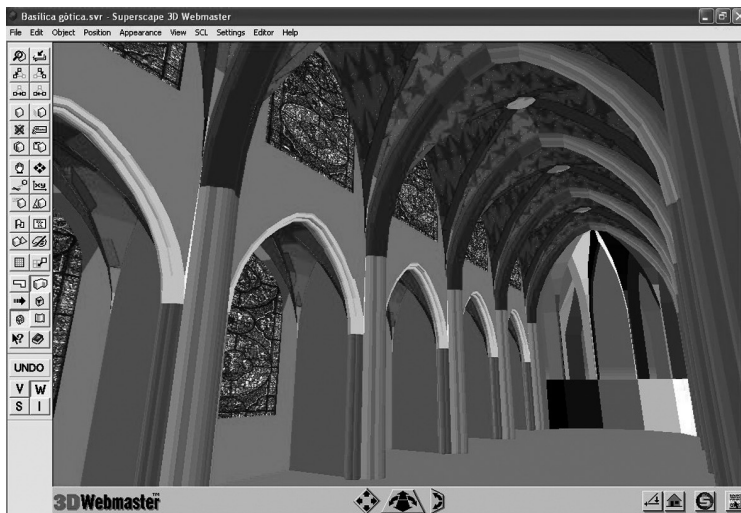


Figura 10: Interior de una iglesia gòtica de estilo catalán.

- La construcción de Santa Sofía de Estambul, en la que el alumno tenía que hacer una réplica del templo más representativo de la arquitectura bizantina.

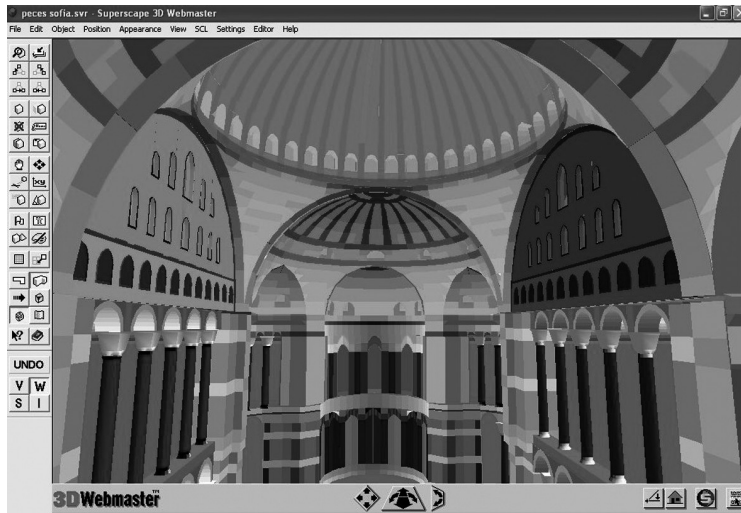


Figura 11: Interior de Santa Sofía de Estambul.

### 3. ¿Qué aprendieron los alumnos?

El entorno de aprendizaje no pretende que el alumno asimile unos conocimientos exhaustivos y estructurados que el profesor puede impartir de forma magistral, sino en aprender estos mismos contenidos a través de la tarea de construir virtualmente un monumento histórico. El objetivo es que el alumno se encuentre con los retos estructurales de los edificios mientras los intenta construir y entonces, de forma autónoma, se vea obligado a adoptar varias estrategias para solucionarlos, formulando hipótesis y decidiendo en todo momento qué pieza sustituye a la que está dañada, cuáles son los elementos que faltan, así como el lugar y la posición que deben ocupar en el espacio. De esta manera el alumno no sólo es capaz de razonar sobre las posibilidades que se le abren, sino que las somete a comprobación experimental y saca conclusiones al respecto que le sirven para verificar las hipótesis iniciales, para refutarlas o para proponer otras nuevas. Esta interactividad constante es la que produce un aprendizaje significativo de las características del edificio y del estilo histórico que se está trabajando y permite estudiar los contenidos curriculares de historia del arte a un nivel de profundidad superior a los esperados en una clase tradicional y con unos resultados muy satisfactorios.



En este sentido, el rendimiento de trabajo fue muy alto, ya que se situó en una media de 3,5 construcciones virtuales al trimestre, que se corresponde con una media de entre 6 y 8 horas por edificio construido. Además, la calidad arquitectónica de las construcciones también fue muy satisfactoria en un 89% de los trabajos presentados. Al mismo tiempo, el análisis de las declaraciones de los alumnos, recogidas en unas entrevistas que fueron grabadas al final de cada trimestre, puso de manifiesto que el nivel y la calidad de los contenidos aprendidos eran claramente percibidos por los alumnos como más importantes que los que se obtendrían a partir de una clase tradicional.

#### **4. ¿Qué tipo de alumnado resultó más beneficiado?**

Para empezar hay que señalar que el criterio de asignación de alumnos no tuvo en cuenta ninguna clasificación o separación por niveles, sino que en todos los trimestres el grado de diversidad que se daba entre el alumnado que asistía fue el general y normal en un centro educativo público.

La comparación entre los resultados académicos obtenidos con los de las demás asignaturas nos permite observar lo siguiente: Entre los alumnos que solían recibir buenas calificaciones globales en las demás materias, los resultados académicos obtenidos en las construcciones virtuales también fueron altos, con una media ligeramente superior (0,5 puntos de distancia a favor de estas últimas), mientras en el caso de los alumnos de rendimiento medio, flojo o deficiente, los resultados obtenidos en las construcciones virtuales registraron una mayor diferencia respecto a las otras asignaturas (1,5 puntos más). Por tanto, el grupo de alumnos más beneficiado por esta metodología correspondió a los de rendimiento medio y bajo, sin que este proceso implicase un descenso de la exigencia y del nivel de los contenidos.

En cuestiones de género, el análisis de los resultados nos permite concluir que las diferencias más claras afectaban a la motivación inicial, ya que se detectó un mayor interés previo entre los chicos por el uso de la realidad virtual y, en general por los usos del ordenador relacionados con actividades más técnicas y gráficas. Aspecto que quedaba

reflejado en el porcentaje global de chicos que integraban el grupo-clase (un 68% frente a un 32% de chicas). Esta diferencia de porcentaje no implicó una menor motivación entre las chicas asistentes, que en general también fue alta y se incrementó progresivamente a lo largo del trimestre, si bien fue el único colectivo donde aparecieron algunas de las muy pocas expresiones de desinterés o de disgusto.

En relación al rendimiento, las conclusiones apuntan a una diferencia muy escasa a favor de los chicos, que en cualquier caso resultó poco significativa para poder ser considerada.

## **5. La realidad virtual es un gran factor motivador**

El presente trabajo de campo corrobora lo que todos los experimentos con realidad virtual en el aula realizados en estas últimas décadas han puesto en evidencia: el elevado nivel de motivación despertado entre los alumnos. Este interés se tradujo en un ambiente en la clase relajado y agradable donde raramente se daban problemas de orden o disciplina, una actitud de colaboración y ayuda mutua entre los alumnos, y un estado anímico favorable y predispuesto al aprendizaje.

Entre los factores a tener en cuenta está de forma destacada la motivación inicial y previa, ya que entre los alumnos inscritos, un 78% confesó haberse apuntado movido por algún interés relacionado con la tecnología de realidad virtual, los contenidos trabajados y la metodología empleada.

Este interés inicial experimentaba un crecimiento importante a lo largo del desarrollo del trimestre y no sólo se mantenía hasta el final, sino que también se proyectaba fuera del aula. Muchos alumnos, especialmente los chicos, manifestaban la voluntad y el interés en continuar trabajando el trimestre siguiente con nuevas actividades con el objetivo de aprender con mayor profundidad el software de realidad virtual y solicitaban poder disponer del software para instalarlo en casa, distribuirlo entre los amigos y poder construir sus propios mundos virtuales a su gusto, de acuerdo con sus fantasías y preferencias.

## 6. ¿Cuál es el método didáctico idóneo para trabajar con realidad virtual?

Dado que el alumno es el constructor del monumento que ha de estudiar, el entorno más adecuado para desarrollar estas actividades debe estar enmarcado dentro de una metodología de aprendizaje autónomo, activo y colaborativo. La implementación de la realidad virtual en este entorno de aprendizaje explica los buenos rendimientos de trabajo y el nivel de los resultados conseguidos, al tiempo que es la base principal sobre la que se sustenta la motivación de los alumnos. Al mismo tiempo, a las ventajas de este método se añaden las que derivan propiamente de la tecnología de realidad virtual, que a continuación se detallan:

- a) El aprendizaje parte de cero. La complejidad y la dificultad de acceso a un software que no está preparado para el gran público ni para la educación iguala a todos los alumnos en el mismo nivel de desconocimiento inicial en relación a su funcionamiento.
- b) El aprendizaje de una herramienta, como es un software, es progresivo, en el sentido que, a lo largo del proceso, el alumno puede observar y llegar a ser consciente de su propio progreso en relación al grado de conocimiento y de dominio del software.
- c) Las actividades tienden a situar al alumno en el límite de lo que es capaz de hacer. Ello implica que los retos intelectuales que presenta el proceso de construcción, y el nivel de las competencias que se desarrollan no están ni por encima de las posibilidades cognitivas de los alumnos ni tampoco por debajo, sino justo en el nivel que al alumno le supone tener que realizar un esfuerzo, pero que a su vez, esta dificultad no es imposible o excesivamente difícil de afrontar.
- d) Autonomía de trabajo. Con lo cual cada grupo puede trabajar al propio ritmo, sin la dirección constante del profesor, el cual se convierte en un guía que orienta, corrige y estimula.

## **7. ¿Es posible convertir un complejo software de desarrollo de realidad virtual en una herramienta educativa al alcance de un instituto de Secundaria?**

La posibilidad de manipular un software de desarrollo dota a los alumnos del mismo grado de libertad y de creatividad del que gozan los profesionales cuando diseñan sus productos virtuales. Al mismo tiempo, en relación al grado de dificultad que presentaba su aprendizaje y manejo entre alumnos de 13 años se pudo constatar que pese a que en las primeras fases del trabajo de campo, los alumnos experimentaban un mayor grado de dificultades en el manejo del software, debidas especialmente a la falta de experiencia y de seguridad, en las fases posteriores esta dificultad desaparecía por completo demostrando un importante nivel de comprensión y de uso del software que los animaba a querer aprender otros módulos del software que no estaban previstos. Este buen dominio del software se demuestra también en el rendimiento de trabajo, el cual resultó ser superior al esperado inicialmente.

## **8. ¿Se ha podido encontrar un sistema de evaluación adecuado?**

La mayoría de los estudios realizados en otros países en el campo de las aplicaciones didácticas de la realidad virtual coinciden en la dificultad de encontrar un sistema de evaluación apropiado que se adapte tanto al hecho de trabajar con una tecnología reciente e innovadora como a los cambios metodológicos de tipo pedagógico que van asociados. Al mismo tiempo, hay consenso en afirmar que las técnicas de evaluación tradicionales basadas en las pruebas-test en papel no permiten calibrar bien el aprendizaje realizado en entornos de este tipo.

En este contexto y dado que, en este caso, el proceso de aprendizaje se ha fundamentado en la construcción en realidad virtual de varios edificios históricos, la evaluación de los conocimientos aprendidos y de las competencias desarrolladas se ha basado en, por un lado, la observación de la forma de trabajar y de gestionar la información (por ejemplo, el grado de autonomía en el trabajo, el tipo y la frecuencia de las preguntas formuladas al profesor, el nivel de acceso a los materiales de consulta, etc.), y por otro en la valoración arquitectónica de los edificios virtuales resultantes (considerando as-

pectos como el número de construcciones realizadas, el nivel de calidad alcanzado y la fidelidad al estilo histórico correspondiente).

## **9. ¿Qué retos debe afrontar el trabajo del profesor?**

Es sabido que en un tipo de aprendizaje autónomo y activo el profesor deja de ser el principal transmisor de conocimientos y se convierte en un guía que orienta, ayuda a resolver problemas y evalúa, dejando al alumno un amplio margen de creatividad y autonomía. Al mismo tiempo, si en este marco se introduce la manipulación de un software de desarrollo de realidad virtual, el profesor debe afrontar el reto de conocer en profundidad esta tecnología y tiene que demostrar un buen dominio instrumental de la herramienta. En este punto, creemos conveniente apuntar la necesidad de investigar en nuevos tipos de software que permitan, con las mismas prestaciones y con un uso más fácil y accesible, construir edificios virtuales sin exigir a los usuarios una preparación técnica específica. De hecho estas nuevas vías son las líneas de investigación más punteras en la actualidad.

## **10. ¿Cuál es la respuesta de los alumnos?**

Coincidiendo con las conclusiones de todos los estudios que han experimentado el uso de la realidad virtual como herramienta educativa, la satisfacción por este tipo de experiencia es prácticamente unánime entre los alumnos, con muy pocas excepciones. Los aspectos de esta metodología más valorados son los siguientes:

1. Los alumnos opinan que en un aprendizaje práctico se aprovecha más el tiempo, el rendimiento de trabajo es mejor y se adquieren más conocimientos de historia del arte que en una metodología didáctica más tradicional. Poder vivir virtualmente el proceso natural de construcción de un edificio y la necesidad de colocar las partes siguiendo un orden marcado por la lógica arquitectónica, permite comprender mejor el espacio, recordar el nombre de los elementos y entender más profundamente la arquitectura.

2. El hecho de trabajar sin estar dirigidos constantemente por el profesor les empuja a asumir responsabilidades y les permite planificar el trabajo al propio gusto de acuerdo con unas prioridades y un ritmo propios. La posibilidad de trabajar en pareja también es valorada positivamente. El motivo principal es que proporciona los beneficios de una ayuda mutua y un estar a gusto, que compensan con creces los sacrificios que deben hacerse en el campo de la autonomía personal y la creatividad individual.
3. El aprendizaje va ligado con el entretenimiento. La expresión “es divertido” aparece a menudo en las entrevistas en todo tipo de contextos y como respuesta genérica. Es una expresión muy amplia e imprecisa pero que sin embargo, para los alumnos está cargada de valores importantes, ya que se identifica con la satisfacción sentida en experimentar el elevado grado de interactividad de la realidad virtual y con la intensidad y la naturaleza de los estímulos que han recibido. Así, aunque nuestra cultura educativa tiende a establecer una diferenciación muy grande entre lo lúdico y lo que produce aprendizaje, los alumnos consideran que la mejor didáctica es la que incluye y mezcla estos dos elementos.

## **11. Conclusión**

Por último habría que preguntarse por qué esta tecnología conecta tan bien entre los alumnos. En este sentido, de alguna manera la realidad virtual fomenta una serie de actitudes y responde a unas necesidades que están tomando fuerza en la sociedad actual y especialmente entre las generaciones más jóvenes. La espectacularidad, la belleza y el realismo de las imágenes y los efectos virtuales; la autonomía de que disfruta el usuario y que le permite convertirse en el protagonista de lo que se está llevando a cabo; el estímulo a la creatividad; la capacidad de respuesta rápida y, por tanto, de satisfacción inmediata; el desarrollo de determinadas capacidades cognitivas relacionadas con la agilidad mental, el pensamiento lógico y la toma de decisiones; la proximidad con el mundo de los juegos y, en resumen, la posibilidad de un aprendizaje que a pesar

de requerir cierto esfuerzo es visto por los alumnos como divertido y estimulante, son características de la tecnología de realidad virtual que nos pueden indicar el comienzo de un camino por donde podría ir la educación del futuro.

## **Bibliografía**

- Biosca, E. (2010). La utilització de la realitat virtual a l'aula per a comprendre l'arquitectura. Barcelona: TDX. (Tesis doctorals en xarxa). <http://www.tdx.cat/handle/10803/1345>
- Coll, C. (2007). Avaluació continuada i ensenyament de les competències d'autoregulació : una experiència d'innovació docent. Barcelona: I.C.E. Universitat de Barcelona.
- Gee, J. P. (2007). Good video games and good learning : Collected essays on video games, learning and literacy. Nueva York: Peter Lang.
- Johnson, S. (2005). Everything bad is good for you. How today's popular culture is actually making us smarter. Nueva York: Riverhead.
- Marchesi, A. y Martín, E. (2004). Tecnología y aprendizaje: un estudio experimental sobre el impacto del ordenador en el aula. Instituto IDEA, Ediciones SM.
- Osberg, K. M. (1997). Constructivism in practice: The case for meaning-making in the virtual world. Seattle: Human Interface Technology Laboratory. University of Washington.
- Pantelidis, V. S. (1997). Virtual reality (VR) as an instructional aid: A model for determining when to use VR. *Virtual Reality in the Schools*, 3 (1).
- Roussou, M. (2006). Interactivity and learning: Examining primary school childrens' activity within virtual environments. Londres: University College of London.
- Sanders, D.H. (2008). Why do virtual heritage?. *Archaeology Magazine*. Archaeological Institute of America.
- Youngblut, Ch. (1998). Educational uses of virtual reality technology. Alexandria, Virginia: Institute for Defense Analysis. 21st

# Posibilidades de la Realidad Aumentada en Educación

**Raúl Reinoso Ortiz**

**Resumen:** La Realidad Aumentada permite superponer información digital sobre escenas reales permitiéndonos aumentar nuestra percepción del entorno. Este artículo pretende ofrecer una aproximación teórica a esta tecnología, con un análisis que aborda sus características y particularidades, en especial las diversas posibilidades que ofrece en el ámbito educativo.

**Palabras clave:** Realidad Aumentada, educación, dispositivos móviles.

**Abstract:** Augmented Reality allows us to superimpose digital information over real world scenes, allowing us to increase our perception of the actual environment. This article aims to offer a theoretical approach to this technology, analyzing its characteristics and features, particularly the diverse possibilities it offers in the field of education.

**Keywords:** Augmented Reality, education, mobile devices.

## 1. Introducción

La Realidad Aumentada (en adelante R.A.) se ha aplicado de forma experimental durante las dos últimas décadas en entornos académicos, quedando patente que esta tecnología constituye una valiosa herramienta para mejorar la comprensión de la rea-



lidad, optimizando los aprendizajes y reforzando la motivación del alumnado. Aún con todo, su implementación como herramienta de trabajo en el aula todavía constituye un desafío.

Actualmente, la tecnología que permite que la R.A. sea posible es mucho más potente y compacta que nunca (Lee, 2012). El auge de los dispositivos móviles, el considerable aumento de la oferta de aplicaciones de R.A. y la evolución hacia una R.A. más simple y práctica para el usuario (Fundación Telefónica, 2011), permiten vislumbrar un gran cambio en nuestra forma de acceder a la información y la posibilidad de proporcionar ricas experiencias de aprendizaje.

Gracias a iniciativas como el Proyecto Aumenta.me<sup>1</sup> de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología, se están dando pasos en la integración de esta tecnología en el aula, poniendo al alcance de profesores y alumnos herramientas como EspiRA<sup>2</sup> que facilitan el desarrollo de experiencias educativas con R.A..

Este documento tiene como objetivo proporcionar una visión general de la R.A. aplicada al ámbito educativo con el ánimo de ofrecer un punto de partida que permita al docente iniciarse en su utilización como herramienta didáctica.

## **2. ¿Qué es la Realidad Aumentada?**

La R.A. es una tecnología que permite disfrutar de experiencias en las que se añade contenido virtual a nuestro entorno en tiempo real.

Mediante esta tecnología se pueden complementar escenas del mundo real con información digital en forma de texto, imagen, audio, vídeo y modelos 3D. Estos “aumentos” pueden ayudar a mejorar la percepción del individuo y permitirle un mayor grado de conocimiento de la realidad.

---

1. <http://www.aumenta.me>

2. Acceso desde el portal Aumentame.

Existen dos definiciones aceptadas de R.A.: la de Paul Milgram y Fumio Kishino (1994) y la de Ronald Azuma (1997).

Paul Milgram y Fumio Kishino definieron en 1994 el Reality-Virtuality Continuum como una escala continua que va desde el “entorno real” hasta el “entorno virtual”. Al área comprendida entre los dos extremos donde se combinan lo real y lo virtual la denominaron “Realidad Mezclada” (Figura 1).

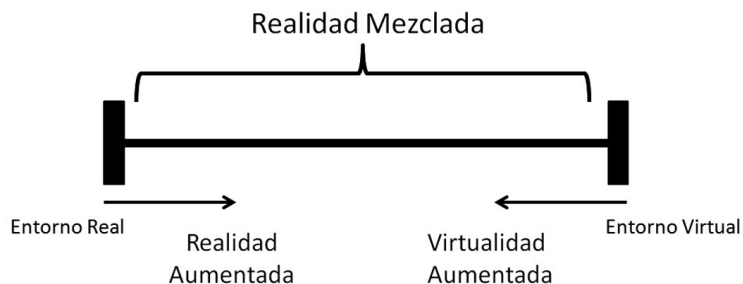


Figura 1: Reality – Virtuality Continuum

De esta forma Paul Milgram y Fumio Kishino distinguen entre una “Realidad Aumentada”, en la que se incorporan elementos virtuales a un entorno real, y la “Virtualidad Aumentada”, en la que se incorporan elementos reales a un entorno virtual.

Por otro lado, Ronald Azuma (1997), señaló que un sistema de R.A es aquel que cumple las siguientes características:

- Combina elementos reales y virtuales.
- Es interactivo en tiempo real.
- Se registra en 3D.

## **2.1. Historia**

El término “Realidad Aumentada” fue acuñado en 1990 por Tom Claudell, un investigador de la compañía aérea Boeing. Claudell y sus colegas desarrollaron sistemas HMD (Head Mounted Display) que permitían a los ingenieros ensamblar complejos cableados en las aeronaves mediante la proyección de imágenes sobre un “display” muy cercano a los ojos (Mullen, 2011).

Durante la década de los 90 se desarrollaron aplicaciones industriales y militares basadas en R.A., pero los requerimientos técnicos de aquella época mantuvieron esta tecnología fuera del alcance de la mayor parte de los usuarios (Mullen, 2011).

En 1999 un gran avance en el desarrollo de la R.A. se produjo cuando Hirokazu Kato creó ARToolkit<sup>3</sup>, una potente biblioteca de herramientas para crear aplicaciones de R.A.. ARToolkit permitió que la R.A. fuese accesible a un abanico mucho más amplio de investigadores y desarrolladores (Mullen, 2011).

En la actualidad, la R.A. vive una época dorada gracias al gran desarrollo producido en los smartphones o teléfonos inteligentes, evolucionando hacia aplicaciones fáciles de usar, más prácticas y útiles desde el punto de vista del usuario (Fundación Telefónica, 2011).

## **2.2. Requerimientos técnicos**

La R.A no es una tecnología que necesite actualmente de complejos aparatos para ponerla en práctica. Se puede disfrutar de experiencias de R.A. empleando un dispositivo que esté dotado de una cámara que capte la imagen del entorno, de un microprocesador con capacidad de procesamiento para modificar la señal de vídeo y de un monitor o pantalla donde se visualice la imagen captada por la cámara combinada, en tiempo real, con el contenido digital; y claro está, además, software de R.A.

---

3. <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit>

Cumplen con estos requerimientos dispositivos tales como ordenadores personales dotados de webcam, tablets, smartphones e incluso, consolas de videojuegos con cámara, como puede ser la Nintendo 3DS.

Además de los elementos de hardware y software anteriores, intervienen también elementos activadores de R.A., unos elementos que, al ser detectados, provocan la reacción del sistema, produciéndose la superposición de la información digital. Estos elementos activadores pueden ser códigos QR, marcadores fiduciales, imágenes, objetos o puntos geolocalizados.

### **2.3. Niveles de Realidad Aumentada**

Lens-Fitzgerald, M. (2009) clasifica la R.A. en niveles de acuerdo a su forma de trabajo, parámetros y técnicas empleadas.

Así distingue 4 niveles de R.A.:

Nivel 0 – Hiperenlace con el mundo físico.

Nivel 1 – R.A. basada en marcadores.

Nivel 2 – R.A. markerless.

Nivel 3 – Visión aumentada.

#### **2.3.1. Nivel 0: Hiperenlaces con el mundo físico**

Este tipo de R.A., considerado como una R.A. simple o inicial, posibilita enlazar el mundo físico con el mundo virtual (Lens-Fitzgerald, 2009).

Los códigos QR (Figura 2) serían un ejemplo de este nivel de R.A.. En ellos es posible la codificación de información como: texto, URLs, números de teléfono, SMS... Para leerlos, se debe instalar en el smartphone un lector<sup>4</sup> adecuado al sistema operativo que emplee el dispositivo.

---

4. Podremos descargar gratuitamente este tipo de aplicaciones en Android Market, App Store, App World, etc., dependiendo de nuestro teléfono. Inigma Reader <http://www.i-nigma.com> es una buena recomendación por su fiabilidad y rapidez.

Generar este tipo de códigos no es una tarea que entrañe dificultad. En la red se pueden localizar generadores<sup>5</sup> de códigos QR que permiten su creación en un instante.



Figura 2: Código QR (scan me!)

### **2.3.2. Nivel 1: Realidad Aumentada basada en marcadores**

La R.A. basada en marcadores es considerada la forma más popular de R.A. (El Sayed, 2011). Como activadores se emplean marcadores, unos símbolos impresos en papel sobre los que se superpone algún tipo de información digital (objetos 3D, vídeo, imágenes...) cuando son reconocidos por el software de R.A.

Los marcadores están formados generalmente por un cuadrado de color negro con un diseño determinado en su interior, que permite que se diferencien unos de otros (Figura 3).



Figura 3: marcador de R.A.

---

5. Uno de estos generadores se ofrece en la web QR-Code <http://www.qrcode.es>.

Para experimentar este tipo de R.A. el procedimiento general suele ser el siguiente:

- Imprimir el marcador.
- Iniciar la aplicación.
- Situar el marcador delante de la cámara.

Al ser reconocido el marcador, generalmente se superpone un modelo 3D.

Un buen punto de partida para iniciarse en la R.A. basada en marcadores es el generador online Ezflar<sup>6</sup>.

### **2.3.3. Nivel 2: Realidad Aumentada Markerless**

Este tipo de R.A se basa en el reconocimiento de imágenes, la geolocalización y otras técnicas que no requieren del uso de marcadores. Se considera el futuro de la R.A. dada la infinidad de aplicaciones que pueden ser desarrolladas usando esta tecnología (El Sayed, 2011).

En este nivel de R.A. los activadores son imágenes u objetos, que al ser reconocidos, dan lugar a que se superponga el contenido digital: una imagen, un vídeo o un modelo 3D.

Un ejemplo de aplicación markerless es Aurasma<sup>7</sup>, un software que utiliza las prestaciones de los smartphones para reconocer el entorno y mostrar contenido virtual sin la necesidad de marcadores.

Hay que tener en cuenta que para reconocer un objeto, se requiere una imagen de referencia del mismo. Imaginemos, por ejemplo, un póster de una película de cine que permite ver un trailer de la misma cuando se visualiza con un smartphone. La imagen

---

6. <http://www.ezflar.com>

7. <http://www.aurasma.com>

captada por la cámara del smartphone es comparada con la imagen de referencia y, si coinciden, se muestra el clip de video (Maddem, 2011).

La R.A. basada en la geolocalización se basa en aplicaciones<sup>8</sup> que utilizan el hardware de los smartphones o teléfonos inteligentes (GPS, brújula y acelerómetro) para mostrar una capa de información digital sobre lugares de interés del entorno.

Mediante el GPS se identifica la posición del usuario, la brújula permite conocer la orientación del dispositivo y con el acelerómetro se detectan los cambios de elevación (Maddem, 2011). La conexión a Internet permite obtener información asociada al punto de interés o POI (Point of Interest), que se superpone en la pantalla sobre la escena real captada por la cámara.

### **2.3.4. Nivel 3: Visión Aumentada**

Se puede considerar este último tipo de R.A como el siguiente paso en la evolución de esta tecnología. Actualmente se están desarrollando gafas inteligentes (Smart Glasses) que permitirán ver el entorno “aumentado” a partir de la información digital adicional proporcionada al usuario.

Por otra parte, en la Universidad de Washington se está trabajando en lentes de contacto que proyectarían la R.A. directamente a nuestros ojos. Estas lentes han ya han sido probadas en conejos sin que experimenten efectos adversos (El Sayed, 2011).

## **3. Realidad Aumentada y Educación**

La R.A. permite nuevas formas de interacción con nuestro entorno, las cuales, han dado lugar a que esta tecnología se aplique en diversos ámbitos tales como en medicina, industria, publicidad, entretenimiento y educación.

---

8 Layar <http://www.layar.com>, Wikitude <http://www.wikitude.com>, Junaio <http://www.junaio.com>

En el terreno educativo, que es lo que nos ocupa, la R.A. se ha ido aplicando de forma experimental durante las dos últimas décadas. Según Billinghamurst (2002), *“la tecnología de la Realidad Aumentada ha madurado hasta tal punto que es posible aplicarla en gran variedad de ámbitos y es en educación el área donde esta tecnología podría ser especialmente valiosa”*.

Numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la R.A. refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender. En este sentido, en el ámbito europeo se han llevado a cabo diferentes proyectos educativos, como CREATE<sup>9</sup> (2002-2005), CONNECT<sup>10</sup> (2005-2006), ARISE<sup>11</sup> (2006-2008), con el objetivo de desarrollar plataformas y aplicaciones que integren R.A. para su implementación en educación (X. Basogain et al., 2007).

Recientemente, el Proyecto SCeTGo<sup>12</sup>, ha reunido a expertos en la enseñanza de las ciencias, ciencias de la computación y evaluación pedagógica, con la finalidad de explorar nuevas formas de usar la R.A. para apoyar la educación científica.

En la actualidad se encuentra en su fase inicial el Proyecto Venturi<sup>13</sup>, proyecto europeo que prepara el desarrollo de una plataforma móvil de próxima generación equipada con avanzados sensores y cámaras, altamente potente y adaptada a las nuevas demandas de la R.A.

Según indica J. Campos (comunicación personal, 12 de Marzo de 2012), *“la potencia de los nuevos dispositivos móviles, muy superior a los actuales, mejorará las experiencias educativas aplicando tecnologías con “tracking 3D”... se facilitará la penetración de la R.A. en entornos educativos, posibilitando que tanto docentes como alumnos vivan nuevas experiencias de aprendizaje desde un punto de vista visual, compartido y social”*.

---

9. <http://www.cs.ucl.ac.uk/research/vr/Projects/Create>

10. <http://www.ea.gr/ep/connect>

11. <http://www.arise-project.org>

12. <http://www.sctg.eu/about.asp>

13. <https://venturi.fbk.eu/>



A continuación se examinan seis aplicaciones significativas de la R.A. en educación, que son:

- Aprendizaje basado en el descubrimiento.
- Desarrollo de habilidades profesionales.
- Juegos educativos con R.A.
- Modelado de objetos 3D.
- Libros con R.A.
- Materiales didácticos.

### ***3.1. Aprendizaje basado en el descubrimiento***

La R.A. combinada con dispositivos móviles constituye una potente herramienta que puede facilitar y apoyar el aprendizaje basado en el descubrimiento (Reig, 2011).

Día a día vemos cómo aparecen aplicaciones que muestran un potencial importante en el terreno educativo, tanto para proporcionar experiencias de aprendizaje contextualizadas, como de exploración y descubrimiento de información de forma casual o por iniciativa propia.

Existen, por ejemplo, aplicaciones que muestran con imágenes cómo era un lugar en diferentes épocas. Una de estas aplicaciones es Historypin<sup>14</sup>, creada para compartir fotografías antiguas con el objetivo de conectar el pasado con el presente.

Otras permiten reconstruir antiguas civilizaciones, como es el caso de Rome MVR<sup>15</sup>, que posibilita al usuario visualizar in situ la antigua Roma en su momento de máximo esplendor a través de la pantalla de su smartphone.

---

14. <http://www.historypin.com>

15. <http://itunes.apple.com/es/app/rome-mvr/id446800370?mt=8>

En otro ámbito, en el de la ingeniería, podríamos citar LeARn Engineering<sup>16</sup>, una capa de Layar que permite aprender conceptos técnicos sobre el terreno y en el que los usuarios pueden participar añadiendo nuevos puntos de interés.

Estamos ante un concepto diferente de aprendizaje en el que las aplicaciones de R.A. que aportan información sobre ubicaciones físicas concretas facilitan el aprendizaje basado en el descubrimiento, posibilitando salir del aula y aprender fuera de la misma.

### **3.2. Desarrollo de habilidades profesionales**

La formación profesional es una de las grandes áreas de aplicación de la R.A., permitiendo mejorar la comprensión en actividades de formación práctica y recrear situaciones reales de trabajo.

Un smartphone o tablet puede capturar la imagen del dispositivo o herramienta a emplear y, tras ser reconocida por el software, mostrar en pantalla información adicional que indique sus especificaciones técnicas, el modo de utilización y los pasos a seguir para realización de una actividad formativa de taller o laboratorio.

La R.A. puede permitir interactuar con maquinaria industrial sobre la que se muestre una capa de datos con información sobre su empleo y, de esta forma, mejorar la formación de los técnicos de montaje y mantenimiento, previniendo además posibles errores y accidentes.

Un ejemplo es una aplicación de BMW<sup>17</sup> que guía al mecánico en el proceso de reparación del motor de un coche. Usando unas gafas de datos conectadas de forma inalámbrica a un potente ordenador, el mecánico recibe información adicional sobre del motor que está reparando. Además del entorno real, el mecánico puede ver animaciones que le muestran el procedimiento para montar/desmontar piezas y las herramientas que

---

16. <http://www.layar.com/layers/engineeringuned>

17 <http://youtu.be/P9KPJIA5yds>

debe utilizar, recibiendo instrucciones a través de unos auriculares integrados en las gafas, que le van guiando en el proceso paso a paso.

En el ámbito de la formación profesional, la R.A. puede convertirse también en una herramienta que facilite la adquisición de aprendizajes prácticos en los procesos de formación virtual o e-learning. El desarrollo de plataformas de teleformación de R.A. permitiría la posibilidad de reproducir contextos laborales a medida con el objetivo de proporcionar una formación más práctica y solucionar las carencias que en este sentido tiene la formación online, proporcionando unos contenidos que únicamente puede ofrecer la formación presencial (Forem-A, 2009).

El proyecto Visir<sup>18</sup> de la Universidad de Deusto, permite acceder a través de Internet, a un laboratorio remoto en el que profesores y alumnos pueden realizar prácticas de electrónica digital y analógica desde su domicilio, sin tener que desplazarse a la Universidad fuera del horario lectivo para cumplir con la programación de prácticas de alguna asignatura (Moreno, 2012).

Mediante el uso de un smartphone y una aplicación de R.A. se permite el acceso al laboratorio remoto, de tal manera que, el alumno, cuando se encuentra estudiando en su domicilio y capta con su teléfono la imagen de la práctica a realizar, puede ver a través de la pantalla, superpuestos sobre el libro de texto, los instrumentos y materiales de laboratorio con los resultados correspondientes. (Moreno, 2012).

### ***3.3. Juegos con Realidad Aumentada***

Es posible aprender jugando y, a través de los juegos y con la tecnología de la R.A., conseguir un mejor acercamiento a nuestros alumnos, aumentar la motivación, y facilitar aprendizajes más significativos.

Con la R.A. se abren infinidad de posibilidades en el terreno de los juegos educativos:

---

18. <http://weblab-visir.deusto.es/electronics>

- Juegos basados en marcadores y códigos, en los que se interactúa con elementos 3D.
- Juegos basados en el reconocimiento gestual, en los que el usuario es parte de la interfaz del juego.
- Juegos basados en la geolocalización, en los que se juega de forma social y colaborativa, y donde el espacio físico se convierte en el escenario de juego.

Instituciones de prestigio, como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Harvard, han estado trabajando en el desarrollo de aplicaciones de R.A. en forma de juegos de simulación. Un ejemplo es *Environmental Detectives*<sup>19</sup>, un juego en el que se combinan experiencias en el mundo real, con información adicional que es suministrada a los usuarios a través de sus teléfonos inteligentes (X. Basogain et al., 2007).

Según C. G. Tardón (comunicación personal, 8 de Marzo de 2012), *“los videojuegos de Realidad Aumentada aplicados a la educación tienen la capacidad de poder trasladar de una forma lúdica los conocimientos al mundo real. A través de la interactividad e integración de los juegos con el medio real, este tipo de programas pueden ser claves a la hora de crear conocimientos significativos...”*.

En este sentido se ha desarrollado el Proyecto Enreda Madrid<sup>20</sup>, un juego de rol en el que, con la ayuda de un smartphone, el participante realiza un recorrido por el pasado con la finalidad de conocer cómo se vivía en el Madrid del siglo XVII, aprender su historia, y descubrir sus casas, sus palacios, monumentos y costumbres.

El Proyecto Libregeosocial<sup>21</sup>, desarrollado en colaboración con la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, ha implementado un sistema de gymkanas educativas para dispositi-

---

19. <http://education.mit.edu/ar/ed.html>

20. <http://www.enredamadrid.es>

21. <http://libregeosocial.morfeo-project.org>

vos móviles Android, en las que mediante el uso de la R.A., permiten esta nueva forma de interactuar con el entorno.

A nuestro alcance está la posibilidad de organizar actividades de caza de tesoro o gymkanas empleando códigos QR y herramientas de geolocalización en las se anime a los jugadores a explorar de forma activa su entorno y así acercarlos a los contenidos educativos y didácticos a trabajar.

### **3.4. Modelado de objetos 3D**

Mediante herramientas de modelado de objetos y aplicaciones de R. A., el alumno puede crear y visualizar modelos 3D y manipularlos: acercarlos, alejarlos, girarlos, colocarlos en lugares determinados o explorar sus propiedades físicas.

Existen aplicaciones de modelado y animación 3D que permiten al usuario la creación de modelos propios. En su elección, la mejor aplicación 3D será aquella con la se encuentre más cómodo a la hora de trabajar. Actualmente los programas de modelado 3D más empleados son los siguientes:

- Google Sketchup<sup>22</sup>. Una herramienta de modelado 3D muy intuitiva diseñada para que cualquier persona pueda crear y compartir sus modelos. Está disponible en dos versiones: una básica, que se distribuye gratuitamente, y otra profesional, de pago.
- Blender<sup>23</sup>. Aplicación open source y gratuita para la creación de modelos 3D. Es de sencilla instalación y no es muy exigente con los requisitos del sistema. A diferencia con Google Sketchup, su interfaz es menos intuitiva.

---

22. <http://sketchup.google.com>

23. <http://www.blender.org>

- Autodesk 3ds Max<sup>24</sup>. Quizás el programa de modelado y animación 3D más empleado. En Autodesk Education Community<sup>25</sup> se permite la descarga y activación del software para uso personal en entornos educativos.

Cuando el objetivo no es la creación de modelos 3D, un dato a tener en cuenta es la existencia de colecciones con multitud modelos con potencial educativo, donde los usuarios comparten sus creaciones. Uno de estos espacios es la Galería 3D de Google<sup>26</sup>.

Es posible la visualización de modelos 3D en R.A., mediante aplicaciones desarrolladas para usuarios sin conocimientos de programación. Entre ellas caben destacar las siguientes:

- AR-media<sup>27</sup> plugin. Software de la empresa Inglobe Technologies que permite al usuario visualizar en R.A. sus modelos 3D, creados con Google Sketchup o Autodesk 3ds Max, mediante el uso de un marcador.
- BuildAR Free version<sup>28</sup>. Primera versión del software BuildAR lanzado por HIT Lab NZ en 2008. Proporciona la funcionalidad básica que se requiere para crear escenas de R.A. de una forma sencilla. BuildAR Free permite asociar fácilmente modelos 3D a marcadores propios y controlar su rotación, traslación y escala.

A este respecto, cabe destacar el trabajo de investigación “A-RA!, Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de la axonometría”<sup>29</sup>, realizado por un alumno de bachillerato del Instituto Vilatzara, de Vilassar de Mar en Tarragona, con el objetivo de facilitar la enseñanza del dibujo técnico.

---

24. <http://www.autodesk.es/adsk/servlet/pc/index?siteID=455755&id=14626995>

25. <http://students.autodesk.com>

26. <http://sketchup.google.com/3dwarehouse>

27. [http://www.inglobetechnologies.com/en/new\\_products/arplugin\\_su/info.php](http://www.inglobetechnologies.com/en/new_products/arplugin_su/info.php)

28. <http://www.buildar.co.nz>

29. <http://www.sacosta.org/vv>

### **3.5. Libros con Realidad Aumentada**

Otro ámbito de aplicación en el campo de la enseñanza es el desarrollo de libros con R.A., donde la incorporación de esta tecnología introduce una nueva dimensión que enriquece los contenidos con materiales interactivos complementarios.

Desde la presentación del proyecto MagicBook de Mark Billinghurst et al. (2001) hasta hoy, varios investigadores y empresas han desarrollado libros con esta tecnología. Libros que cobran vida con modelos 3D, video, sonido..., y posibilitan al lector interactuar en algunas ocasiones de forma sencilla, acercando o moviendo el libro o un marcador y otras veces, permitiendo un cierto grado de control de la escena que está visualizando.

En este sentido, Jorge Martín-Gutiérrez et al. (2010), analizaron en “Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students” el libro llamado AR-Dehaes, creado para proporcionar modelos 3D virtuales que ayudasen a los alumnos a realizar problemas de visualización y desarrollar sus habilidad espaciales, concluyendo que el impacto fue positivo sobre la capacidad espacial de aquellos.

Según E. Anguita (comunicación personal, 27 de Marzo de 2012), fruto de estas investigaciones surge AR-Books.com<sup>30</sup>, la primera editorial de libros educativos que incorporan R.A., una iniciativa de la empresa Bienetec en colaboración con la unidad LabHuman del Instituto del Bioingeniería y Tecnología Orientada al Ser Humano (I3BH) de la Universidad Politécnica de Valencia.

Por otra parte, también existen experiencias de creación de libros con R.A. por parte de docentes y alumnos, como es el caso del libro “Conociendo el Museo Arqueológico de Ancash: Tradiciones culturales del antiguo Perú”<sup>31</sup>, un libro creado por los alumnos de la escuela Jesús Nazareno de Shancayán de Perú con el objetivo de conocer y comprender la historia local y regional.

---

30. <http://www.ar-books.com>

31. <http://realidadaumentadaenlaescuela.wordpress.com/tag/realidad-aumentada>

A pesar de las posibilidades que ofrece la R.A. en las publicaciones en papel, todavía no está muy introducida en el área del libro de texto, si bien hay editoriales dando sus primeros pasos como la Editorial Santillana Chile con su Proyecto Bicentenario<sup>32</sup>.

### **3.6. Materiales didácticos**

Los materiales didácticos basados en R.A. proporcionan un excelente recurso para el aula, ya que permiten la visualización de modelos y escenas tridimensionales con los que el alumno puede interactuar mejorando su experiencia de aprendizaje.

Un proyecto a destacar es Realitat<sup>33</sup>, que surge de la colaboración entre el grupo de investigación Labhuman y el Servicio de Informática para Centros Educativos de la Comunidad Valenciana, con el objetivo de desarrollar un motor de Realidad Aumentada que proporcione contenidos pedagógicos en Lliurex, distribución educativa de Linux basada en Ubuntu. Una planta realizando la fotosíntesis, el esqueleto humano en 3D o los planetas girando alrededor del sol, son algunos ejemplos de los contenidos que esta herramienta proporciona para el área de Conocimiento del Medio en tercer y cuarto curso de Primaria.

Otro ejemplo es Big Bang 2.0<sup>34</sup>, desarrollado por la empresa Virtualware dentro del proyecto Eskola 2.0 de la Consejería de Educación del Gobierno Vasco, en el que se presenta material educativo digital empleando recursos de R.A. para el área de Conocimiento del Medio en tercer ciclo de Primaria.

Destacable es también AR Chemistry<sup>35</sup>, un proyecto de Paradox D&D que permite aprender química viendo cómo interactúan entre sí los diferentes elementos de la tabla periódica. Mediante el empleo de marcadores en formato de ficha, el alumno puede analizar

---

32. <http://www.santillana.cl/Bicentenario>

33. <http://www.labhuman.com/labhuman/web/minisites/realitat3>

34. <http://virtualwaregroup.com/proyecto-educacion-2>

35. <http://www.pdxstudio.com/augmented-reality/ar-chemistry-realidad-aumentada-en-educacion>



cómo se atraen los diferentes elementos para formar nuevas moléculas e interactuar con las mismas para apreciar cómo se encuentran en su estado natural.

En la elaboración de materiales propios por parte del profesorado, un recurso a tener en cuenta es el repositorio de escenas de R.A.<sup>36</sup> en desarrollo por el Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU), que permite la visualización de modelos 3D relacionados con diversas áreas como Matemáticas, Química, Geología, Biología y Arte.

En este sentido, Cuadernia 2.0<sup>37</sup>, la herramienta de autor para la creación de materiales educativos digitales de Consejería de Educación de Castilla-La Mancha, permite crear cuadernos digitales en los que es posible incluir escenas de R.A.

La oferta de este tipo de recursos es aún escasa, sería deseable el desarrollo de plataformas y aplicaciones educativas que permitan al profesorado crear y compartir materiales propios con R.A. de una forma sencilla.

#### **4. Proyecto Aumenta.me**

La Asociación Espiral, Educación y Tecnología, en su línea de apostar por propuestas innovadoras en el ámbito educativo, no es ajena a las posibilidades que ofrece la R.A. en educación, siendo esta una de sus principales líneas de actuación.

Muestra de ello es el Proyecto Aumenta.me, iniciativa que nace con afán investigador, didáctico y divulgador, con la finalidad de acercar la tecnología de la R.A. a las aulas. Investigaciones, recursos, experiencias y propuestas relacionadas con la R.A. aplicada a la educación serán el eje central de Aumenta.me, proyecto que persigue el objetivo de animar y estimular al docente a experimentar con esta tecnología y descubrir sus posibilidades educativas.

---

36. <http://www.catedu.es/webcatedu/index.php/descargas/realidad-aumentada>

37. <http://www.educa.jccm.es/educa-jccm/cm/recursos/temas/cuadernia>

El Proyecto EspiRA, buque insignia de Aumenta.me, es un proyecto de Geolocalización y Realidad Aumentada, en el que colaboran la Asociación Espiral<sup>38</sup> y Educared<sup>39</sup> (Fundación Telefónica), que pretende proporcionar una plataforma que sea utilizada de manera sencilla e intuitiva en el mundo educativo, permitiendo que profesores y alumnos puedan acceder fácilmente a esta tecnología.

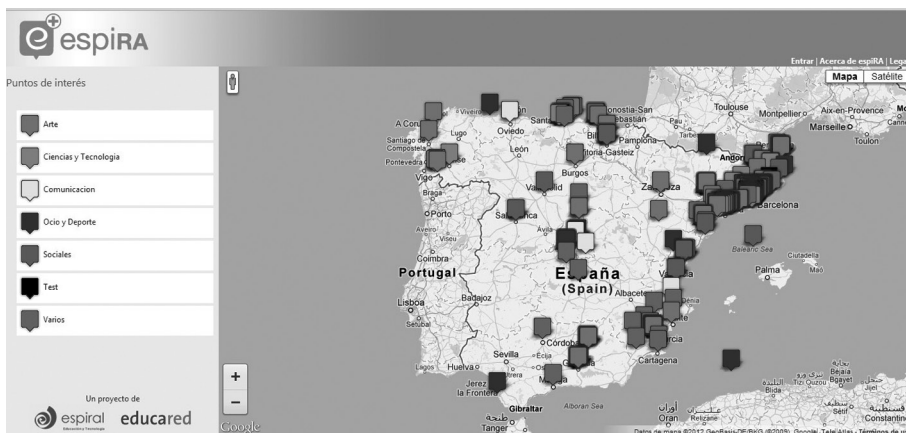


Figura 4: EspiRA

EspiRA proporciona al usuario una interfaz (figura 4) que le permite localizar lugares de interés y añadir información a los mismos (texto, imagen, video, URLs...), para, posteriormente, visualizar los puntos creados mediante el uso de la aplicación Layar en un smartphone.

Son varias las experiencias educativas que se han llevado a cabo durante la fase inicial del proyecto, que han discurrido con un gran éxito de participación y con un balance muy positivo. Finalizada esta primera fase, EspiRA continúa su camino hacia su consolidación como plataforma educativa en el ámbito de la Geolocalización y la R.A., con la finalidad de facilitar la implementación de esta tecnología como recurso en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

38. <http://www.ciberespiral.org/es>

39. <http://www.educared.org>

Por último, indicar que la Asociación Espiral también ha propuesto la celebración de un evento educativo centrado en R.A. en el aula: *Aumentame 2012*<sup>40</sup>, que pretende convertirse en un punto de encuentro de referencia para el intercambio de ideas, experiencias, proyectos y novedades sobre R.A. en educación.

La Realidad Aumentada deberá evolucionar hacia una tecnología en la que encontrar, crear y compartir esté al alcance de todos, y es en este sentido, en el que el Proyecto Aumenta.me tratará aportar su granito de arena para facilitar la transición a una Realidad Aumentada 2.0 que enriquezca los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## Conclusión

Este artículo ha pretendido presentar el concepto de Realidad Aumentada en educación, con el deseo de que esta introducción pueda servir para motivar a los docentes a utilizar esta tecnología en el aula. La Realidad Aumentada proporciona nuevos entornos para explorar, nuevos retos y nuevas formas de enseñar y aprender. Son muchos los beneficios que esta emergente tecnología puede aportar a la educación, por ello, es el momento de decir: Hello augmentED world!

## Referencias

- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 355-385.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented Reality in Education. *New Horizons for learning*. Obtenido el 1 de Abril de 2012 desde [http://www.it.civil.aau.dk/it/education/reports/ar\\_edu.pdf](http://www.it.civil.aau.dk/it/education/reports/ar_edu.pdf)
- Billinghurst, M., Kato, H., Poupayev, I. (2001) The MagicBook: A Transitional AR Interface. *Computer&Graphics*, 5, 745-753
- El Sayed, N. (2011). Applying Augmented Reality Techniques in the Field of Education. Saarbrücken Germany: Lambert Academic Publishing.

---

40. <http://ciberespinal.org/jornadas12/aumentame>

- Forem-A (2009). Diseño y desarrollo de una plataforma de teleformación basada en técnicas de Realidad Aumentada y Realidad Virtual. Forem Andalucía. Obtenido el 20 de Marzo de 2012 desde <http://www.foremandalucia.es/?noticia=00000077#inicio>
- Fundación Telefónica (2011). Realidad Aumentada: Una nueva lente para ver el mundo. Barcelona: Ariel
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56, 13-21
- Lens-Fitzgerald, M. (2009). Sprxmobile, Augmented Reality Hype Cycle. Consultado el día 1 de Marzo de 2012 desde <http://www.sprxmobile.com/the-augmented-reality-hype-cycle>.
- Madden, L. (2011). Professional Augmented Reality Browsers for Smartphones. Chichester, United Kingdom: Wrox
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J.L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D., Ortega, M. (2010) Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computer & Graphics*, 34, 77-91
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., y Kishino, F., (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292
- Moreno, A. (2012). Realidad Aumentada y acceso a laboratorios remotos. *Cuaderno Red de Cátedras Telefónica*. Obtenido el día 10 de Marzo de 2012 <http://www.rcysostenibilidad.telefonica.com/blogs/documentoscatedras/realidad-aumentada-y-acceso-a-laboratorios-remotos>
- Mullen, T. (2011). Prototyping Augmented Reality. Indianapolis USA: Sybex
- Reig, D. (2011). El Caparazón, Horizon report 2011 (resumen español): Tecnología, tendencias en conocimiento durante los próximos años. Consultado el día 5 de Marzo de 2012 desde <http://www.dreig.eu/caparazon/2011/02/10/horizon-report-2011-resumen-espanol-tecnologia-tendencias-en-conocimiento-durante-los-proximos-anos/>
- Xabier Basogain et al., (2007). Realidad Aumentada en la Educación: Una tecnología emergente. Comunicación presentada a Online Educa Madrid 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. Mayo. Madrid.



# El uso de códigos QR en la enseñanza

**José Luis Gamboa**

**Resumen:** En el presente artículo se pretende no sólo hacer una introducción a la creación y uso de códigos QR, sino —y lo que creemos más interesante— reseñar algunas propuestas que ya han sido llevadas al aula o que se están realizando. De entre todas ellas, destacaremos el proyecto Kuentalibros, ya que posiblemente sea una de las apuestas más ambiciosas en el uso de códigos QR con fines didácticos.

**Palabras claves:** educación, códigos qr.

**Abstract:** This article is intended not only to be an introduction to the creation and use of QR codes, but more interestingly to give a review of some proposals that have already been or are being introduced into the classroom. Of all these, we highlight the project Kuentalibros as it is possibly one of the most ambitious in the use of QR codes for teaching purposes.

**Keywords:** education, qr code.

## 1. Introducción

Aunque la creación de los códigos QR se remonta al año 1994, su uso no se ha popularizado en España hasta hace poco: si en el verano de 2011 no era fácil encontrarlos en la prensa o en carteles publicitarios, un vistazo a nuestras calles o a los periódicos nos mostrará cuánto ha cambiado la situación.

Por otra parte, esta forma de almacenar información no podía ser obviada por los docentes y es así que algunos profesores experimentan y reflexionan sobre su uso en las aulas.

Un código QR es una imagen en la que se almacena información por medio de una matriz de puntos. Su función principal es facilitar el acceso a esta información desde un teléfono móvil.

El tipo de contenidos que se puede guardar en un código QR es bastante variado: enlaces, texto, SMS, e-mail, tarjeta de presentación (MeCard, Vcard), número de teléfono, una geolocalización, datos de conexión a una red wifi.

El trabajo con códigos QR se puede enfocar desde dos puntos de vista: crearlos y decodificarlos.

Para el primero, contamos con numerosos generadores online y gratuitos. Algunos de ellos son: Códigos-qr<sup>1</sup>, Kaywa<sup>2</sup>, QR-Planet<sup>3</sup>, Unitag<sup>4</sup>, QR Hacker<sup>5</sup>, Image Chart Editor, de Google<sup>6</sup>.

Un par de cosas a tener en cuenta cuando se vaya a crear un código QR:

- Cuanta más información introduzcamos, más complejo es el código y más difícil de leer. Por eso se suele recomendar que las url (sobre todo las largas) sean acortadas previamente.
- Es una imagen; es decir, podemos aceptar el código para incrustar que nos ofrece el generador o descargarlo y subirlo a un sitio de almacenamiento propio y desde ahí ponerlo a disposición de los demás.

- 
1. <http://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr>
  2. <http://qrcode.kaywa.com/>
  3. <http://www.qrplanet.com/es/generador-qr-code/>
  4. <http://en.unitag.fr/qrcode>
  5. <http://www.qrhacker.com/>
  6. <http://imagecharteditor.appspot.com>

Por lo tanto, los pasos para crear un código QR a un sitio web (lo más común) serían:

- Acortar la url a la que queremos enlazar.
- Irnos a un generador online.
- Pegar en la casilla correspondiente la url acortada.
- Escoger el tamaño de la imagen.
- Pinchar en generar.

En el siguiente vídeo<sup>7</sup> pueden ver cómo crear un código QR.



Vídeo explicativo sobre generación de códigos QR

Para el segundo paso, la lectura, dependemos de cada teléfono. En cualquier caso, hay muchísimas aplicaciones gratuitas para leer códigos QR. Un par de sugerencias: QR Droid<sup>8</sup> para Android e I-nigma<sup>9</sup>, que tiene versiones para iPhone, BlackBerry y Android.



Enlace a QR Droid en Market.



Enlace a aplicaciones I-nigma.

7. <http://goo.gl/fhpQT>
8. <http://goo.gl/Zn6kg>
9. <http://goo.gl/8mZPx>



Evidentemente, no en todos los centros se permite el uso de teléfonos móviles. Para solventar este problema, podemos acudir a ZXyng<sup>10</sup>, que es un descodificador online. O a diferentes extensiones para navegadores como QReader<sup>11</sup> o QR Code Generator<sup>12</sup>, ambos para Chrome, o Mobile Barcode 0.3.0<sup>13</sup>, para Firefox.

Para leer códigos QR, deben seguir los siguientes pasos:

- Descargue en el móvil un descodificador.
- Instálelo.
- Ábralo.
- Acerque el móvil al código QR.
- Espere un momento.

## 2. Aplicaciones didácticas

### 2.1. Acceso a material de ampliación desde documentos impresos

No es raro que los profesores tengan sus apuntes de clase en internet; sin embargo, muy pocos alumnos los consultan online y prefieren imprimirlos. Esto les priva del posible material audiovisual complementario. Es por ello que sería conveniente incluir códigos QR para que puedan acceder a él desde sus teléfonos móviles.



Enlace a foto con apuntes y código QR.

---

10. <http://zxing.org/w/decode.aspx>

11. <http://goo.gl/g5twe>

12. <http://goo.gl/JDAf0>

13. <http://goo.gl/y1Gns>

El código QR enlaza a una fotografía de una página con apuntes de clase<sup>14</sup>.

## **2.2. Búsquedas relevantes en internet**

Una de las competencias básicas transversales es la búsqueda, el tratamiento y la comunicación de la información. Para ponerla en práctica y tener un primer acercamiento a sus habilidades como usuarios de la red, a comienzos de curso mandé dos actividades con códigos QR a mis Primeros de Bachillerato.

A unos, les envié un código QR en el que había cifrado dos versos de un conocido poeta europeo. Tenían que descodificarlos, averiguar a qué obra pertenecían y quién era el autor.

A otros, les di un código QR con las coordenadas de una biblioteca pública de Málaga. Tenían que ver de qué autor local llevaba el nombre y buscar información sobre él.

En poco más de una hora, ambos ejercicios estuvieron resueltos.

El siguiente código QR corresponde a la primera de las tareas descritas.



Código QR con dos versos de Rilke.

## **2.3. Tabla periódica que enlaza a vídeos explicativos de cada elemento**

Aunque en inglés, es una aportación interesante. Pueden verla en Flickr<sup>15</sup> o si escanean el siguiente código.

---

14. <http://flic.kr/p/ba6Jq6>

15. <http://flic.kr/p/a1GE4S>



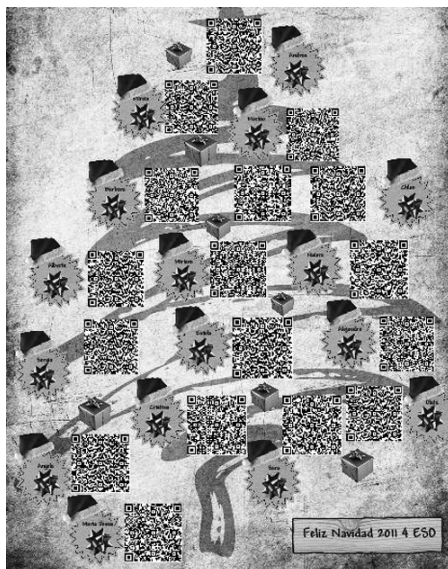
Enlace a tabla periódica con códigos QR.

## **2.4. El aspecto lúdico**

Quizá sea el más usado. Para esta ocasión, recurro a dos actividades navideñas.

### **2.4.1. El árbol de los deseos**

Esta primera, en la que se pone en juego fundamentalmente las competencias básicas de leer y escribir, ha sido realizada por María Jesús Camino Rentería<sup>16</sup> y consistió en crear un árbol de navidad en el que los códigos QR, como regalos, guardan los deseos de sus alumnos<sup>17</sup>.



Árbol de los deseos.

16. <http://musicameruelo.wordpress.com>

17. <http://goo.gl/9U53F>

### 2.4.2. Merry QRistmas

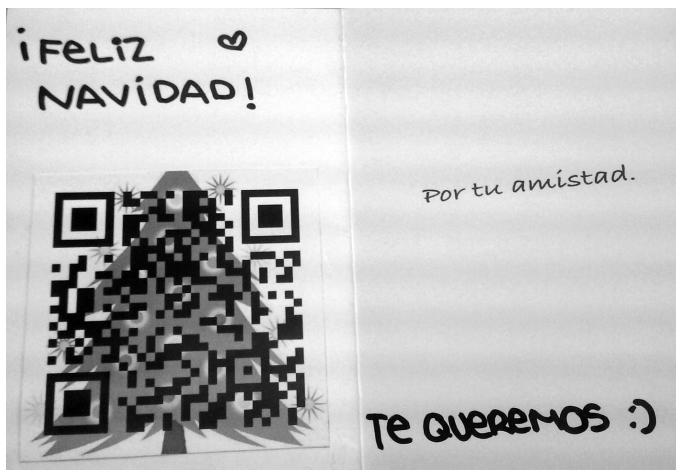
La segunda, en la que las competencias básicas más importantes desarrolladas fueron las de escribir, leer, aprender de forma colaborativa y ser creativos, la hicieron mis alumnos y consistió en:

Grabar un audio en el que felicitaran la navidad a un familiar o a un amigo.

A partir del enlace de descarga, crear un código QR.

Imprimirlo y pegarlo en un tarjeta hecha por ellos mismos o comprada.

A continuación pueden ver uno de los resultados:



Merry QRistmas.

### 2.5. Carrera de orientación

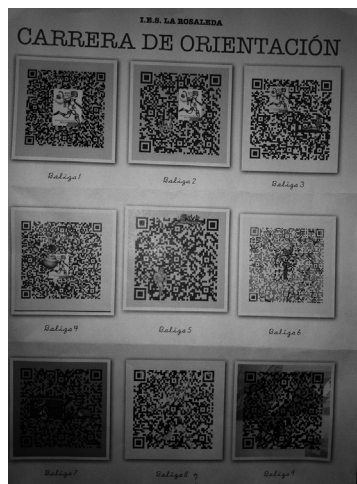
Esta actividad fue ideada y puesta en práctica por María del Mar Garrido<sup>18</sup>, profesora de Educación Física en el IES La Rosaleda, de Málaga.

La carrera de orientación tiene como finalidad encontrar unos puntos determinados en un territorio preestablecido con ayuda de un mapa y una brújula. En este caso, como se

18 <http://tafadrosaleda.blogspot.com>

celebraba dentro del IES, el mapa y la brújula fueron sustituidos por un código QR en el que se incluía una pregunta sobre metodología didáctica y la orientación de la baliza-código siguiente.

Al ser cronometrada, la clasificación era doble: por tiempos y por conocimientos.



Balizas de carrera de orientación.

Una imagen de conjunto de las balizas 1 a 9.

Para verla más grande, vayan a la siguiente dirección de Flickr<sup>19</sup> o lean el siguiente código:



Balizas a mayor tamaño.

19. <http://flic.kr/p/bcxr1Z>

## **2.6. Conexiones entre el mundo físico y el digital**

### **2.6.1. Ciencias y códigos QR**

El Departamento de Biología y Geología del IES La Rosaleda, de Málaga, tiene una buena exposición permanente tanto de minerales como de fósiles. En la actualidad, la profesora Lola Gálvez está creando, junto con los alumnos del curso 1BM, una serie de materiales multimedial (audios y vídeos) de ampliación, con el fin de que –por medio de códigos QR– se pueda conocer mejor las piezas que forman la colección.

En este caso, es mayor que en los anteriores el número de competencias básicas que han debido poner en juego: búsqueda, tratamiento y comunicación de la información, comunicación social, aprendizaje colaborativo, escuchar, hablar, conversar, leer, escribir y ser creativos.

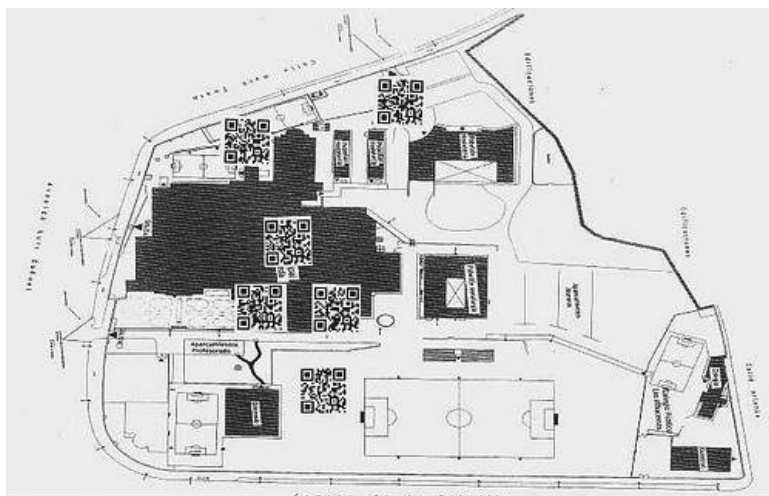
### **2.6.2. QRosaleda**

El IES La Rosaleda, de Málaga, tiene aproximadamente 70.000 metros cuadrados, 2.300 alumnos y unos 170 profesores. Por eso, lo más frecuente, es que todos los recién llegados se pierdan.

Ante esto, se me ocurrió que, como práctica de Lengua castellana, mis alumnos grabaran en vídeo y describieran las diferentes zonas en que el IES está dividido. Después, subimos los vídeos a Youtube, acordamos las url aún más y creamos unos códigos QR que enlazaran a las grabaciones. Finalmente, pegamos los códigos en un plano del IES.

Como en la tarea anterior, las competencias básicas a las que han tenido que recurrir han sido múltiples: búsqueda, tratamiento y comunicación de la información, comunicación social, aprendizaje colaborativo, escuchar, hablar, conversar, leer, escribir y ser creativos e innovadores.

Diversas reproducciones de esta actividad se encuentran en la entrada del edificio principal.



QRosaeda.

Pueden ver una imagen mayor en este enlace<sup>20</sup> o escaneando el siguiente código



QRosaeda.

### 2.6.3. El proyecto Kuentalibros

Este proyecto<sup>21</sup> nació en el verano de 2011 a través de Twitter: Estrella López (@starry) pidió colaboradores para crear un espacio en el que profesores y alumnos grabaran vídeos (posteriormente también admitimos audios) en los que se recomendará lecturas.

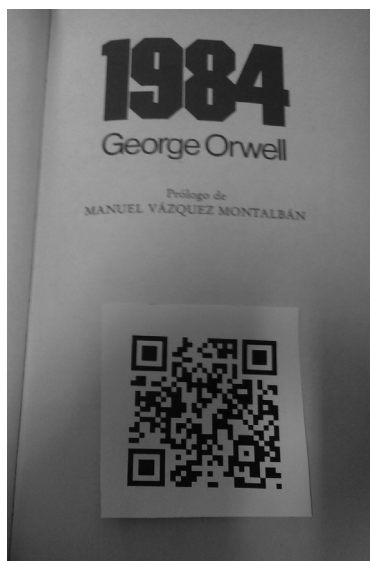
20. <http://goo.gl/gOg3s>

21. <http://kuentalibros.blogspot.com>

Para facilitar la tarea, se creó una plantilla bastante flexible:

- Di tu nombre (sin apellidos) y edad.
- Muestra a cámara el libro o publicación que vas a recomendar y preséntalo (título, autor...)
- Resume brevemente su trama sin desvelar detalles (puedes citar su género).
- Explica las razones por las que ese libro debe ser leído por otros.

Durante la gestación del proyecto, pensamos que podía enriquecerse con códigos QR para que los bibliotecarios (por ejemplo) pudieran añadirlos a sus ejemplares y los usuarios –desde sus teléfonos móviles– tuvieran la posibilidad de ver u oír una recomendación de un igual antes de decidirse o no a llevarse el libro. Algo parecido a la siguiente imagen.



1984 con código QR..

Para almacenarlos y ponerlos a disposición pública, abrimos un Google-site, que se actualiza cada semana con una media de unas treinta novedades. Actualmente, febrero de 2012, ya se ha superado las quinientas recomendaciones.



Pueden visitarlo yendo a esta dirección acortada<sup>22</sup> o escaneando el siguiente código QR:



Enlace a la Biblioteca de códigos QR de Kuentalibros.

Como indicamos en el blog<sup>23</sup>, además del fomento de la lectura, Kuentalibros pretende ser un vehículo que favorezca la competencia en comunicación lingüística en sus cuatro dimensiones:

- Leer: la lectura es nuestro punto de partida.
- Escribir, pues la construcción del discurso de recomendación debe ser previamente trabajado, no improvisado.
- Hablar ante una cámara y ser capaz de transmitir un mensaje coherente, ordenado, atractivo...
- Escuchar y comprender las recomendaciones de otros para seleccionar nuevas lecturas.

### **3. Conclusión**

Como se puede ver por las experiencias expuestas, los códigos QR son una herramienta útil para la docencia: ayudan a desarrollar múltiples competencias básicas (sobre todo las transversales, como búsqueda, tratamiento y comunicación de la información; innovación y creatividad), favorecen un aprendizaje más activo, dan una nueva dimensión

---

22. <http://goo.gl/ukoNk>

23. <http://goo.gl/tHv28>

a los tradicionales apuntes impresos ya que permiten acceder a material multimedia complementario desde el teléfono móvil, hacen que éste sea visto por el alumno como algo más que un elemento para los momentos de ocio: también es una herramienta de trabajo. Además, como la presencia de los códigos QR está en constante aumento, el hecho de haber aprendido su descodificación, sirve para el día a día de nuestros discen-tes: información sobre productos, sobre el transporte público, etc.

## **Bibliografía**

Adell, J. *QR Codes & Education*: [http://www.diigo.com/list/jordi\\_a/qr-codes-education](http://www.diigo.com/list/jordi_a/qr-codes-education)

Anderson, S. *QR Codes In Education*: <http://goo.gl/Pw5fh>

Janning. *SLCWA 2011 QR Codes*: <http://goo.gl/OZH2t>

Miss Noor. *The best reources of using QRcode in the classroom*: <http://goo.gl/ij2pw>



# ¿Qué se aprende de la historia y el paisaje medieval a través de los videojuegos? Un análisis didáctico<sup>1</sup>

**José María Cuenca López**

**Resumen:** La comprensión de los hechos sociales a través de videojuegos proporciona un componente lúdico que hace mucho más atractivo y motivador el dificultoso proceso de aprendizaje de contenidos de índole socio-histórico. En este trabajo se analizan las posibilidades didácticas del videojuego para la enseñanza de la historia y el paisaje del periodo medieval.

**Palabras clave:** videojuegos; enseñanza de las ciencias sociales; historia medieval; paisaje; interacción.

**Abstract:** The understanding of social facts through videogames provides a recreational component that makes the difficult process of learning contents of a socio-historical nature more attractive and motivating. In this paper we analyze the educational possibilities of videogames for teaching history and landscape of the medieval period.

---

1. Documento modificado de Cuenca (2011) La storia e il paesaggio medievale nei videogiochi. en G. Bonini, A. Brusa, R. Cervi y E. Garimberti (eds.) Il paesaggio agrario italiano medievale. Storia e didattica. Istituto Alcide Cervi, Gattatico. 257-263.

**Keywords:** videogame; social science education; medieval history; landscape; interaction.

## **1. Introducción**

Una de las muestras más evidentes del éxito de los videojuegos como instrumento de comunicación es la alta demanda de los juegos de carácter histórico dentro del mercado lúdico, hecho que llama la atención ante el rechazo habitual que los contenidos relacionados con esta materia de conocimiento provocan en una parte importante del alumnado durante su enseñanza reglada.

Esta contradicción puede deberse fundamentalmente al aumento de la motivación que el simple uso del ordenador provoca, la potencialidad y relevancia social del juego (Hui-zinga, 1998) y a la concreción de unos aspectos que sin el apoyo de la tecnología informática son tremendamente abstractos, proporcionando a su vez una dinamicidad y capacidad de interacción con los hechos sociohistóricos en los procesos de simulación que de otra forma sería imposible lograr (Champion, 2006). Esto se consigue gracias al papel de los juegos como laboratorio de experimentación social, la reconstrucción virtual de lugares, elementos, hechos y acontecimientos y su contextualización en espacios y momentos determinados a través de la realidad simulada, aspectos de enorme relevancia desde un punto de vista didáctico, que pueden ser perfectamente aprovechados para su empleo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos sociohistóricos (Cuenca y Martín, 2010a).

## **2. La visión de la historia en los videojuegos**

Los videojuegos se han convertido en un elemento más de la educación sociohistórica, junto a otras formas de comunicación como el cine o la literatura, desde un plano más lúdico, o los documentales y los museos, desde una perspectiva en la que prima el rigor sobre la diversión. El juego de carácter histórico es uno de los géneros más vendidos

dentro del difícil mercado del videojuego en general. Estos juegos se centran en un periodo histórico determinado o en varios de ellos, diseñándose un mundo histórico virtual, donde los avatares se encuentran inmersos. Así, se puede realizar una simulación del proceso de evolución histórica, componente que los hace mucho más complejos y atractivos, tanto en el plano lúdico como en el educativo (Cuenca y Martín, 2010b).

Sin embargo, este tipo de videojuegos, que evidentemente tienen un componente principal de diversión, puede ser más riguroso en su tratamiento, cuando el sentido socio-histórico y documental no se olvida en el diseño del juego; o exclusivamente lúdico, en los que la historia aparece simplemente como un escenario para el desarrollo del juego, como sucede en muchos ejemplos dentro del género de aventuras.

Los elementos patrimoniales son los que proporcionan el marco histórico y fundamentan las claves para identificar y diferenciar los diferentes periodos históricos, civilizaciones e incluso espacios en los que se puedan situar los jugadores. Así, a través de la vestimenta de los personajes, las viviendas y edificios representados, los monumentos construidos y la tecnología empleada y/o descubierta en los juegos, podemos situarnos en un espacio y un tiempo determinado. Los jugadores suelen tomar el rol de gobernantes, para dirigir una civilización a lo largo del tiempo, o de detectives en el tiempo, con el objetivo de solucionar enigmas o cuestiones en un marco histórico específico. Para ello, durante el desarrollo del juego es necesario usar, leer e interpretar diferentes instrumentos y recursos de tipo sociohistórico, como mapas, gráficos, imágenes, líneas temporales, etc., cuyo manejo es fundamental para la resolución del juego (Cuenca, 2008).

Dentro de estos juegos de corte histórico podemos encontrar diversos grupos en función de sus características y el papel, más o menos relevante, que pueden tener los contenidos históricos en ellos, que pueden ir desde referencias cronológicas parciales y poco significativas para el desarrollo del juego, hasta casos en los que los hechos y contenidos históricos son cruciales en sus diseños.

En primer lugar existen juegos que usan la historia de manera anecdótica, como simple escenario en el que tiene lugar la aventura en cuestión. Normalmente estos juegos sue-

len emplear características históricas del periodo medieval o clásico como meras ilustraciones, que parecen resultar más atractivas para el público, desarrollando elementos de carácter misterioso, incluyendo contenidos míticos, fantásticos o mágicos. Ejemplos de estas características son *Odyssey: The Search for Ulysses* (Cryo), *TZAR*. (Haemimont Games), *Ghotic* (JoWood Productions) o *Prince of Persia* (Ubisoft).

Otros juegos históricos tratan de reproducir en la actualidad acontecimientos históricos destacables y de gran relevancia, fundamentalmente guerras o batallas, que a través de simulaciones pueden dar como resultado alternativas a la realidad. Estos juegos son similares a los que hemos caracterizado en el grupo anterior, ya que priman el componente aventurero sobre el temporal en el desarrollo del juego, aunque por otro lado tienen una base histórica real del que carecen los anteriores. Algunos ejemplos son *Rome. Caesar's will* (Montparnasse Multimedia), *Imperium* (Haemimont Games) o *Patrician* (Ascaron Entertainment) enmarcados en la antigüedad clásica, *Port Royale* (Ascaron Entertainment) desarrollado en el periodo de colonización americana, o, sobre todo, los ambientados en la Segunda Guerra Mundial como *Combat Flight Simulator* (Microsoft), *12 O'clock High* (Talon Soft) y *Panzer General* (Strategic Simulation), o incluso en la guerra fría como es el caso de *The Day After* (Planeta DeAdostini) o *Call of Duty* (Infinity Ward). En estos casos, el contexto del juego, sus características genéricas o ambientación cuentan con cierto rigor histórico, pero el desarrollo y, por supuesto, el desenlace se desmarcan de los acontecimientos históricos reales en función de las capacidades estratégicas de cada jugador o sus habilidades pilotando un avión, manejando un tanque o disparando un fusil, por ejemplo.

Por otro lado, existen en el mercado otros juegos en los que la historia se constituye como su eje central, aunque por supuesto con ciertas licencias, planteándose una serie de incógnitas o enigmas característicos del periodo histórico al que se hace referencia, que el jugador debe aclarar y resolver a lo largo del juego, actuando en el papel de un detective. De este tipo podemos encontrar *Egypt. The Heliopolis Prophecy* (Cryo), *Ankh* (Bhv), *Paris 1313. Le disparu de Notre-Dame* (Réunion des Musées Nationaux) o *Aztec. The sacred amulet* (Cryo), en los que el patrimonio mantiene un importante papel como contextualizador histórico del juego.

En general, este tipo de videojuegos abordan aspectos relacionados con los conceptos de tiempo, cambio y diversidad cultural, muy adecuados para su tratamiento educativo. Como vemos, los más característicos, consisten en la resolución de algún tipo de enigma histórico o la búsqueda de personajes y elementos, más o menos relevantes, a lo largo de la historia. Mediante el desarrollo de estas búsquedas, se van exponiendo las características socioculturales de las sociedades del pasado.

Otra categoría dentro de los juegos de carácter histórico consiste en aquellos que atienden de forma conjunta a gran diversidad de aspectos sociales, que incluyen referentes geográficos, históricos, económicos, políticos y urbanísticos, que proporcionan una visión integral de las sociedades, constituyéndose muy probablemente como uno de los simuladores históricos más conseguidos, gracias a las posibilidades tecnológicas y virtuales proporcionadas por los recursos informáticos. Así, podemos citar juegos como *The Settlers* (Blue Byte), *Caesar* (Sierra) o las diferentes versiones de *Total War* (Sega), que desarrollan diversas propuestas centradas en la civilización romana, el periodo medieval europeo y el lejano oriente.

Un paso más dentro de estos juegos, que los hacen aún más interesantes desde nuestra perspectiva, lo encontramos en los casos en los que se establece un proceso de evolución histórica de las diferentes culturas o civilizaciones, que suele producirse a partir de la consecución de una serie de condicionantes y variables.

Dentro de este tipo podemos hablar de *Age of empires* (Microsoft), *Civilization* (Infogrames) o *Empire Earth* (Sierra), como los ejemplos más destacables, quizás por la amplia diversidad de variables que interactúan en ellos y cuyo interés didáctico ha sido ya objeto de diversos estudios (Cuenca, 1999; Gómez, 2006). La evolución histórica que se traza en estos juegos (en función de la relación entre cambios y permanencias y la multicausalidad) parte de la relación hombre/hombre y hombre/medio, en lo referente a las formas de contacto interculturales y al aprovechamiento de los recursos naturales, como punto de partida para el desarrollo de cualquier sociedad y elemento básico de conflicto entre las diferentes civilizaciones representadas en el juego. Así, el proceso de evolución puede partir desde la Edad de la Piedra hasta periodos históricos más avanzados, la actualidad o incluso el futuro, cada uno de ellos con sus características propias



que lo identifican, en función de la cultura concreta de la que se trate y al periodo histórico en el que nos encontremos, en los que en partidas multijugador, los cibernautas compiten por un espacio determinado, por el control de sus recursos y por la primacía económica o militar dentro de un territorio donde conviven diversas civilizaciones.

En estos juegos podemos destacar la implicación de aspectos socioculturales básicos como evolución social y tecnológica, diversidad de civilizaciones en función de las diferentes características culturales (a través de la representación de una multiplicidad de elementos patrimoniales), cambios y permanencias, relaciones comerciales y políticas. Sin embargo, encontramos algunos problemas básicos en su diseño, fundamentalmente referidos a diversos aspectos anacrónicos, algunos factores de carácter mágico o ficticio que pueden determinar el resultado del juego, una tendencia al desenlace del juego a través del conflicto bélico o el papel secundario o prácticamente inexistente de la mujer. En este sentido, el tratamiento que reciben los valores sociales en este tipo de juegos es muy variable, en función de cada uno de ellos, pero en este aspecto, es donde podemos realizar las consideraciones más negativas, ya que el respeto por las personas, la vida y el medioambiente suele ser la primera víctima del desarrollo del juego.

### **3. La representación del medioevo y su paisaje en los videojuegos**

Existen en el mercado diversos ejemplos de videojuegos que se centran en el ámbito medieval y que representan un paisaje como escenario para su desarrollo. Encontramos ejemplos de ellos en los diversos de los tipos de videojuegos históricos a los que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

En la mayoría de estos juegos se plantean propuestas de rol y de estrategia, en los que se fomenta una interacción entre el jugador, el juego y el propio medioevo, a través de la virtualización del periodo histórico y la actuación de los jugadores en él con el juego como mediador. Para ello, se suele emplear una terminología, unas regiones y unos personajes históricos reales que se representan y aparecen a lo largo del juego. Ahora bien, en este sentido, la visión del medioevo y del paisaje asociado a este periodo histórico y a

los diferentes ámbitos geográficos que se representan, así como la rigurosidad histórica de éstos, varía en función de cada juego.

Tal como indica Jiménez Alcázar (2009: 587), “con la premisa de que un juego tiene que ser atractivo y entretenido, la calidad de ese contenido medieval debe estar equilibrada con el aspecto lúdico, lo que ayudará a favorecer la bondad del producto y del resultado que sobre el jugador tendrá su utilización. De la misma forma que ese imaginario de lo medieval y su cantidad de tópicos puede ser un buen punto de partida para acercarse a un conocimiento más profundo de ese periodo histórico, el videojuego se configura como un elemento de primer orden para ello, mucho mejor incluso que el recurso cinematográfico”.

Para comprobar cómo aparece representado el medioevo en estos videojuegos se han seleccionado tres de ellos centrados en esta época y que responden a diferentes tipos de juegos en función de la caracterización que se presentó anteriormente. Para el caso de los juegos históricos de aventuras, donde el medioevo es más el escenario, tomamos *Gothics*; en el caso de los de estrategia o rol, en los que la historia pasa a tener un papel más relevante y protagonista, seleccionamos *Medieval Total War*, por último, *Age of Empires II: The Age of Kings* (edición dedicada al periodo medieval) representa a los juegos de evolución más compleja.

### **3.1. *Gothics***

Este es un típico juego de aventura, en el que el medioevo aparece como escenario para el desarrollo del juego, teniendo un papel anecdótico y sin ningún tipo de rigurosidad en su aplicación. Se transmite una visión esotérica y mística de este periodo histórico, sin que se realice ningún tipo de contextualización temporal o espacial que pueda considerarse como real, siendo la historia simplemente una excusa que permita hacer más atractivo el juego, con fines exclusivamente de marketing.

Es llamativa la aparición de referentes patrimoniales, alejados de toda realidad y rigurosidad, que contextualizan ligeramente los acontecimientos y los personajes en un

supuesto entorno medieval, ligado a un sentido oscurantista y negativo de la época tratada. Es un videojuego que prima exclusivamente el sentido lúdico, sin aportar ningún referente histórico coherente y mínimamente realista (figura 1).



Figura 1. Imágenes del videojuego Gothic.

Las imágenes del paisaje están más relacionadas con cómics clásicos como “El Príncipe Valiente”, donde el sentido misterioso domina las imágenes, tanto en lo referido a las edificaciones (palacios y fortalezas de imaginación y monumentalidad exacerbada), como en los personajes (trols, gigantes, gnomos...) o en algunas actividades realizadas por ellos (magos, adivinos, poderes sobrenaturales).

Sin embargo, sí aparecen algunos espacios, paisajes y actividades que cuentan con más verosimilitud en referencia a la época representada: predominio de actividades agrarias, mercados, actividades profesionales y gremiales (herrerías, carpinterías...) y paisajes dominados por grandes llanuras verdes, conviviendo con enormes extensiones de bosques, todo ello salpicado por ciudades tóxicas, que responden a una visión en

parte estereotipada de la realidad de este periodo, que cambiaba mucho en función de la región en la que nos encontrásemos.

### **3.2. *Medieval Total War***

En este caso encontramos un juego de rol y estrategia que tampoco está libre de visiones estereotipadas del medioevo. Este hecho se comprueba en la misma presentación del videojuego, en el que se comienza indicando textualmente “En un tiempo de oscuridad, un mundo de pobreza, poder y muerte...”

Sin embargo, es de gran interés el tratamiento que se realiza con respecto a la evolución histórica dentro de este periodo, centrado fundamentalmente en la tecnología como componente dinamizador y contextualizador del juego. También podemos destacar la aproximación a una realidad temporal y espacial, situándose diferentes personajes históricos correctamente en el tiempo y en una región geográfica determinada, empleándose también una terminología muy específica de forma adecuada.

Por otro lado, el rasgo negativo más relevante es el anacronismo al que se llega con el desarrollo del juego, ya que si inicialmente los datos histórico-geográficos son correctos, esta situación varía completamente en función de la actividad, habilidad y capacidad estratégica de los diferentes jugadores. En este mismo sentido, se encuentran errores o imprecisiones en la caracterización y representación de diferentes regiones, como es el caso del tratamiento de Italia como un estado en este periodo histórico (asumiendo todo el norte del actual país: Génova, Venecia, Lombardía, Emilia-Romana, Cerdeña..., e incluso Córcega) o el de confundir el reino de España con el de Castilla, existiendo también el de Aragón, por ejemplo.

Por otro lado, los paisajes que se representan son muy asépticos. Son escenarios de batallas que no sufren ningún cambio, independientemente del lugar en el que nos encontremos: grandes planicies verdes con la presencia de bosques más o menos extensos. El paisaje urbano también es el prototípico de este periodo, que permiten, sin muchos esfuerzos, reconocer o caracterizar aproximadamente el periodo en el que nos encontramos (figura 2).

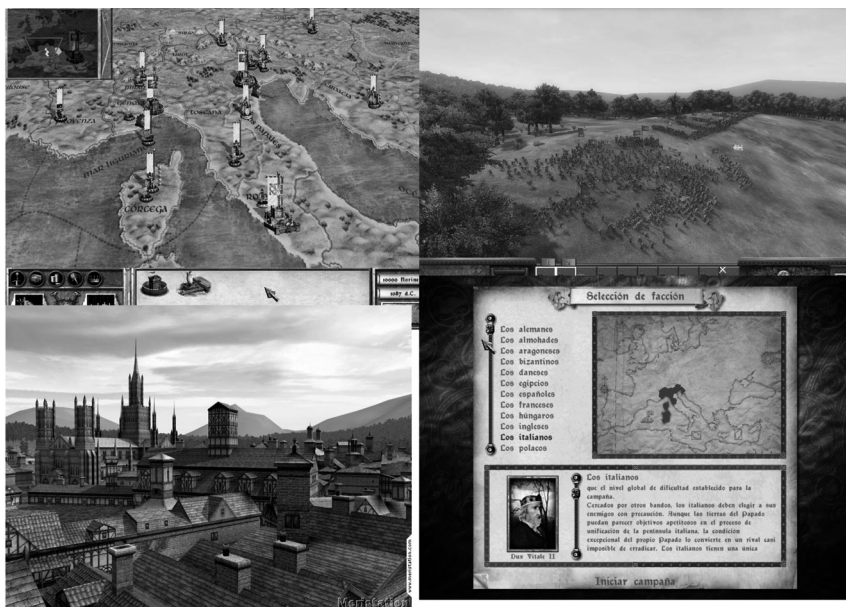


Figura 2. Imágenes del videojuego Medieval Total War.

### 3.3. *Age of Empires II: The Age of Kings*

Nos encontramos también con un juego de rol y estrategia en tiempo real en el que prima la evolución histórica, guiada por los cambios en la tecnología, las edificaciones y las vestimentas. Se emplea una terminología muy específica, relacionada fundamentalmente con la tecnología, en particular la militar, que se convierte en el objetivo y el sentido primordial del juego. Asociado a ello aparecen nombres de personajes históricos de gran relevancia (Juana de Arco, Federico I Barbarroja, William Wallace o Saladino) a los que se asocia el desarrollo de campañas que inicialmente tienen un origen y sentido histórico (explicado con mayor o menor rigor, según el caso) pero que se modifican en función del desarrollo del juego y de la habilidad de los jugadores.

Al igual que en el caso anterior, existen problemas de anacronismo, en cuanto a la relación entre la evolución del periodo histórico, la tecnología, los personajes y el espacio en el que nos encontramos.

El paisaje es totalmente aséptico en este juego, ya que existen unos determinados modelos que no se modifican en función del periodo en el que nos encontremos. Este hecho viene de la mano del diseño del juego, ya que (salvo en el caso del modo campañas) no hay una determinación espacial o regional específica. El jugador no sabe en qué región se encuentra, es irrelevante para el juego, sólo es una variable determinante las características del espacio en el que la civilización debe desarrollarse y la cantidad de recursos que tiene a su disposición. El criterio de modificación del territorio es el impacto humano más o menos alto, a través de la deforestación, la construcción de infraestructuras o la destrucción de ellas en una guerra (figura 3).



Figura 3. Imágenes del videojuego Age of Empires II: Age of Kings.

Sin embargo, este mismo hecho es el que caracteriza la época histórica, las construcciones y su evolución, en función del paso de la alta a la baja edad media, junto a otros aspectos como la vestimenta de los personajes y el cambio tecnológico, que determinan el periodo temporal y la civilización con la que jugamos o a la que nos enfrentamos.

Finalmente es de gran interés la visión que se aporta del medioevo como un periodo histórico más en la evolución de la historia de la humanidad, con sus características específicas que lo diferencian de otras épocas históricas y que se simulan a través del videojuego.

## Conclusiones

Los videojuegos históricos de carácter evolutivo proporcionan un recurso de mayor relevancia didáctica, ya que no sustituyen a otros recursos más tradicionales, sino que aportan un nuevo valor educativo inexistente hasta que se ha desarrollado esta tecnología y se ha aplicado al ámbito educativo, convirtiéndose en laboratorios de experimentación histórica, al igual que se experimenta en los laboratorios en las materias de Ciencias de la Naturaleza. Sin embargo, a pesar de esta capacidad de interacción y su potencial motivador, el uso educativo de estos videojuegos presenta también sus limitaciones y obstáculos. En primer lugar hay que tener en cuenta que el diseño de estos juegos va dirigido al mercado lúdico, no al educativo, por lo que es necesario cuidar su selección para su uso didáctico.

Lo maravilloso, fantástico y épico se liga a lo medieval occidental, fruto e inspirado en la obra de J.R.R. Tolkien y Lewis Carroll o el rey Arturo, en los que monstruos y seres extraordinarios conviven con humanos son características identificativas de los videojuegos medievales fantásticos. En estos casos no interesa la realidad ni se pretende, tal como sucede en *Gothics*. Frente a este tipo de videojuegos encontramos los medievales históricos, con la aparición de personajes y lugares históricos, terminología muy precisa, datos e informaciones geohistóricas, ejemplificados en *Age of empires II* y *Medieval Total War* (Jiménez Alcázar, 2009).

La presencia de una terminología específica, datos y personajes históricos y marcos geográficos determinados permitiría al alumnado realizar una aproximación al contexto geohistórico de la edad media, especialmente en el caso de los videojuegos del tipo de *Medieval Total War* y también, aunque en menor medida, de los pertenecientes al grupo de *Age of Empires*. Así encontramos términos como la *catafracta* bizantina, el *onagro*, el

*chu-ko-nu* chino, los *mandugai* mongoles o los *huscarles* escandinavos, así como ciudades y personajes que tuvieron un importante papel durante la edad media (Venecia, Génova, Toledo, Jerusalem... , o el Dux Vitale II, Alexius I de Bizancio, Alfonso VI de León, Sancho I de Aragón o el almohade Yusuf I, entre otros muchos datos). Esto, sin embargo, no es aplicable a los denominados juegos medievales fantásticos, en los que los datos históricos son inexistentes, como ya hemos indicado anteriormente.

A ello hay que unir la información histórica que se proporciona a lo largo de estos videojuegos (exceptuando, de nuevo, los del tipo de *Gothics*), ya no en el desarrollo del juego, sino en apartados específicos complementarios, que permiten entender las diferentes sociedades y periodos que se van sucediendo. Aunque estos datos que se proporcionan son variables en extensión y calidad, no puede dudarse que se están aportando unos datos del periodo histórico tratado desde una perspectiva revolucionaria, porque, a diferencia de otros medios de carácter similar (cine, televisión, literatura, comics...), podemos permitirnos interactuar con el medioevo gracias a la aplicación de la tecnología.

Sin embargo, aún es necesario trabajar más en el cuidado de los contenidos históricos que se presentan, ya que aparecen datos erróneos, anacronismos históricos (es posible que convivan en el mismo espacio ingleses, celtas o francos con mongoles, japoneses o chinos, por ejemplo, en el caso de *Age of Empires*), y la existencia de trucos y acciones de magos o profetas que interfieren en el desarrollo de una posible recreación histórica del medioevo a través del juego, apartándolo de la verosimilitud de los acontecimientos que se suceden.

Por otro lado, quizás lo más interesante para la enseñanza de los periodos históricos, en este caso del medioevo, es la gran cantidad de variables que entran en juego y que deben tenerse en cuenta, ya que interactúan con la propia etapa medieval y, a su vez, con los estudiantes. Esta complejidad e interrelación de variables permite percibir y experimentar virtualmente una aproximación mucho más correcta a la realidad histórica, al tener que controlar aspectos económicos, sociales, militares, políticos, culturales y medioambientales, sin lo cual es imposible llegar a ganar el juego, tal como sucede en *Medieval Total War*.



Los paisajes que se presentan en general en estos videojuegos son muy estereotipados y prototípicos. Dominan las grandes planicies verdes y bosques, espacios simbólicos del contexto medieval, fruto de las clásicas producciones cinematográficas que más han promovido una aproximación social a este periodo histórico. Sin embargo, también han dado lugar a la generalización de una visión que incluye múltiples simplificaciones y anacronismos, que los videojuegos, en este aspecto, no ayudan a superar.

Por otro lado, parte importante del paisaje, como ya hemos indicado, son las infraestructuras y edificaciones construidas, que muchas de ellas se basan en imágenes históricas de carácter patrimonial, haciéndose alegorías de grandes monumentos como la catedral de Notre Dame de París o Santa Sofía de Constantinopla, y que marcan la evolución de un periodo a otro dentro de la historia medieval.

No podemos olvidar la posibilidad de interactuar con otros jugadores on-line, desarrollando un proceso de socialización virtual, a través del uso de Internet. Este hecho permite una interacción mucho más intensa con el periodo histórico y las sociedades y espacios correspondientes al medioevo, representados por otros jugadores, desarrollándose en este caso un proceso de enseñanza de la edad media mucho más dinamizador y atractivo, con más variables a tener en cuenta en el juego.

## Referencias bibliográficas

- CHAMPION, E. (2006) *Evaluating Cultural Learning in Virtual Environments*. University of Melbourne, <http://www.itee.uq.edu.au/~erikc/papers/ChampionPHD2.pdf>
- CUENCA, J.M. (1999) Los juegos de simulación informáticos como recurso para la enseñanza de la historia. Análisis de caso: Age of empires, *Aula de innovación educativa*, 80, 22-24.
- CUENCA, J.M. (2008) Storia e videogiochi. Un'analisi didattica, *Mundus. Revista di didattica Della storia*, 1, 166-173.
- CUENCA, J.M., MARTÍN, M.J. (2010a) Videogiochi e insegnamento de la scienze sociali. en A. BRUSA y A. FERRARESI (a cura di) *Clio se diverte. Il gioco come apprendimento*. Edizioni La Meridiana. pp. 61-70.

- CUENCA, J.M. y MARTÍN, M.J. (2010b) Virtual games in social science education, *Computers & Education*, 55, 1336-1345.
- ESNAOLA, G.A. (2006) *Claves culturales en la construcción del conocimiento. ¿Qué enseñan los videojuegos?* Alfagrama, Buenos Aires.
- GÓMEZ, S. (2006) Playing with the past: the role of digital games in how we understand History. In *Current Development in Technology-Assisted Education*, Formatex, Badajoz. pp. 1635-1639.
- HUIZINGA, J. (1998) *Homo ludens: a study of the play-element in culture*, Taylor & Francis, London.
- JIMÉNEZ ALCÁZAR, J.F. (2009) Videojuegos y Edad Media. *Imago temporis. Medium Aevum*, III, 551-587.
- JOHNSON, S. (2005) *Everything bad is good for you: how popular culture is making us smarter*, Penguin US.



# Percepción de los estudiantes universitarios sobre el uso educativo de los videojuegos

**Francisca José Serrano Pastor**

**María Begoña Alfageme González**

**Pedro Antonio Sánchez Rodríguez**

**Resumen:** Presentamos los resultados parciales de una investigación en la que han participado estudiantes usuarios de videojuegos del primer curso de las titulaciones de Grado de la Universidad de Murcia. Éstos nos dan su valoración sobre las posibilidades que este recurso puede brindar al proceso de enseñanza-aprendizaje para el logro de objetivos educacionales y el desarrollo de competencias. Los resultados muestran diferencias significativas en tales valoraciones entre los chicos y chicas, así como entre las áreas de conocimiento a la que pertenecen las titulaciones que cursan los alumnos.

**Palabras clave:** Educación Superior, videojuegos, Aprendizaje Basado en el Juego, recursos didácticos.

**Abstract:** We present partial results of an investigation that has involved first year Bachelor students from the University of Murcia who use video games. They give us their assessment of the possibilities that this resource can provide for the teaching-learning process to achieve educational goals and to develop skills. The results show significant

differences in the assessment between men and women, as well as between students of different degree courses.

**Keywords:** Higher Education, Video Games, Games-Based Learning, Didactic Resources.

## 1. Introducción

Durante el curso 2009/10 la Universidad de Murcia, como el resto de universidades españolas, generaliza la implantación de los títulos de Grado. Esta situación supone, entre otras, una auténtica revolución metodológica al considerar que la educación debe estar centrada en el proceso de aprendizaje del alumno. Se demanda al profesor la utilización de estrategias y recursos más activos, participativos y colaborativos que faciliten el desarrollo y la evaluación de las diferentes competencias de los estudiantes (Delgado, 2006; Mateo y Martínez, 2006). En este contexto, las posibilidades que ofrecen las TIC y la Web 2.0 irrumpen con más fuerza que nunca; ya no es sólo una necesidad, sino una exigencia que las propias universidades plantean en el contexto de la sociedad del conocimiento en la que nos encontramos, con alumnos que han crecido en una era de creciente expansión digital, pero educados en centros y con docentes que no hemos sido conscientes o no hemos sabido utilizar su potencial pedagógico. Un ejemplo evidente de ello lo constituyen los videojuegos. Muchos de nuestros alumnos pasan horas y horas de su tiempo de ocio aprovechando el componente lúdico, y por ende motivador, que les brindan los videojuegos, aprendiendo no se sabe qué dominios sin ningún mecanismo que regule sus efectos tanto positivos como negativos.

Cada día somos más los educadores que tenemos la firme convicción de que los videojuegos deben incorporarse como una herramienta más en el proceso de la educación formal. Las investigaciones y las reflexiones científicas en torno a este tema juegan a nuestro favor (cabe destacar entre otros los trabajos de Gee, 2007; González y Blanco, 2008; Gros, 1998, 2004; Gros y Bernat, 2008; Lacasa, 2011; Revuelta, 2004; Squire,

2011)<sup>1</sup>, llegándose a emplear cada vez con más fuerza en nuestro país la expresión *Game-Based Learning* (Aprendizaje Basado en el Juego) (Prensky, 2001) para hacer referencia a la tecnología que agrupa a aquellos juegos virtuales identificados que, en su escenario narrativo, han incorporado estrategias capaces de favorecer y mejorar determinados aprendizajes de los alumnos. Incluso los informes *Horizon Report* para la Educación Primaria y Secundaria (2011) y para la Educación Superior (2012) revelan el uso generalizado que esta tecnología va a tener en un plazo estimado de dos a tres años a un nivel global, al tiempo que aportan algunas reflexiones sobre su impacto en la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa, y ofrecen ejemplificaciones de su aplicación educativa.

En este marco de referencia es incuestionable el valor de los videojuegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario; sin embargo, nos planteamos si el potencial educativo de este recurso es percibido por el alumnado de la Universidad de Murcia; en concreto nos preguntamos: ¿cuál es la experiencia que tienen los estudiantes universitarios en el uso de los videojuegos a lo largo de su itinerario educativo formal?, ¿les hubiera gustado o les gustaría aprender mediante este recurso virtual?, ¿qué opinión les merecería la utilización de los videojuegos por un profesor en sus clases?, ¿qué valoración hacen de la utilidad que tienen para facilitar o mejorar determinados aprendizajes y habilidades? En las páginas siguientes tratamos de dar respuesta a estos interrogantes en el marco de una investigación más amplia tipo encuesta que estamos finalizando<sup>3</sup>.

---

1. El monográfico *Videojuegos: Una herramienta en el proceso educativo del "homo digitalis"*, de la Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información (vol. 9, núm.3, 2008), nos ofrece interesantes experiencias y reflexiones en este sentido [<http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/DEFAULT.htm>]. También recomendamos el Informe *Videojuegos y Educación* del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación y Ciencia [<http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/home.htm>].

2. Johnson, L., Adams, S. and Haywood, K., (2011). *The NMC Horizon Report: 2011 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium [<http://www.nmc.org/pdf/2011-Horizon-Report-K12.pdf>]. Johnson, L., Adams, S., and Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium [<http://net.educase.edu/ir/library/pdf/HR2012.pdf>]

3. Este trabajo es parte de la Tesis Doctoral que se encuentra en la fase de redacción de P.A. Sánchez Rodríguez, dirigida por M.B. Algageme y F.J. Serrano de la Universidad de Murcia. Es una línea de investigación que los autores comparten desde 2002 [<http://es.scribd.com/doc/60878500/CV-Pedro-Sanchez>]

No abundan los trabajos empíricos que demuestren las bondades de los videojuegos como herramienta educativa en el contexto de la educación formal en nuestro país<sup>4</sup>, y menos aún en el universitario en particular. En esta última dirección, cabe destacar la investigación de González y Blanco (2008) que estudian cómo las emociones despertadas por los videojuegos influyen en la motivación hacia el aprendizaje de 25 alumnos de la asignatura Sistemas de Interacción Hombre-Máquina de la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de La Laguna. Almenar, Maldonado y Hernández (2009) han diseñado una experiencia desarrollada para la asignatura de Sistema Financiero, en la que utilizan un juego de rol (un juego de simulación) con el objetivo de que el estudiante universitario sea capaz de comprender el funcionamiento básico de la negociación en un mercado bursátil.

## 2. Diseño de la investigación

Hemos utilizado una metodología tipo encuesta para responder al problema de investigación, valiéndonos de un cuestionario semiestructurado denominado *Cuestionario sobre el Uso y Aplicaciones educativas de los Videojuegos desde la perspectiva de los Universitarios de los títulos de grado (CUAVU)*. Este cuestionario se ha sometido a diferentes técnicas analíticas para su validación, tornándose en un instrumento con una alta consistencia interna y fiabilidad entre jueces (Sánchez, 2009a, 2009b)<sup>5</sup>. Algunas de las preguntas de este cuestionario son las que nos han permitido obtener la información necesaria para la realización de este trabajo, y en consecuencia, operativizarla en las diferentes variables implicadas en el tratamiento analítico de los datos. En total, son

---

4. Sánchez Rodríguez, P.A. (2009). *El camino recorrido por los videojuegos*. Comunicación presentada en VIII Congreso Internacional Virtual de Educación. Sánchez Rodríguez, P. A. (2001). *La evolución de los videojuegos*. Comunicación presentada en el V Congreso Internacional de Tecnología, Educación y Desarrollo Sostenible. EDUTEC 2001, Murcia, España.

5. Alfageme, M.B. y Sánchez, P.A. (2003). Un instrumento para evaluar el uso y las actitudes hacia los videojuegos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Comunicación*, 20 [<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n20/n20art/art2002.htm>]. Sánchez, P.A., Serrano, F.J. y Alfageme, M.B. (2011). *Evaluación inter-jueces para el proceso de validación de un cuestionario para la investigación*. Póster presentado en el XXII Simposio Internacional La evaluación en la didáctica de las ciencias sociales, Murcia, España.

21 variables dependientes utilizadas; todas ellas ordinales a excepción de una nominal (¿Algún docente de los que has tenido hasta ahora ha utilizado videojuegos en clase?: si/no). Diecinueve variables ordinales se han medido con una escala de 1 a 5 (nada, poco, regular, bastante, mucho), de las que 17 recogen la valoración que hacen los universitarios sobre la utilidad de los videojuegos para el logro de determinados objetivos educativos o para el desarrollo de ciertas habilidades. Las otras dos abarcan la opinión de los encuestados acerca de si les hubiera gustado que sus profesores utilizaran los videojuegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto en la universidad como en sus estudios anteriores. La última variable ordinal, medida con una escala de 1 a 3 (mala, regular, buena), demanda a los alumnos que expresen su opinión sobre el docente que utiliza este recurso en sus clases.

## **2.1. Escenario y participantes**

Han participado 708 estudiantes del primer curso de las titulaciones de Grado de la Universidad de Murcia del año académico 2009/10, que constituyen el 80% de la muestra total de la investigación. El resto ha sido excluido por haber declarado no hacer uso de los videojuegos. Consideramos que son los alumnos usuarios de los videojuegos, los que pueden hacer un juicio más razonado sobre el valor educativo de los videojuegos. Por Áreas de Conocimiento en las que se ubican las titulaciones que cursan, los estudiantes seleccionados se distribuyen de este modo: Arte y Humanidades (34,5%), Ciencias Sociales y Jurídicas (27,4%), Ciencias de la Salud (20,2%) y Científico-Tecnológicas (17,9%). Seis de cada diez estudiantes son mujeres ( $n=415$ ), y las edades de todos los participantes oscilan entre los 18 y los 54 años; lógicamente la mayoría tiene 18 y 19 años (68,2%); el resto pertenece al tramo de edades superiores a 20 años (31,8%).

Señalar que utilizamos un procedimiento mixto para la selección de los participantes, al combinar una estrategia aleatoria en la que estuvieran representadas las titulaciones de las cuatro Áreas de Conocimiento definidas, con otra no probabilística de carácter incidental respetando la configuración de los grupos y aprovechando la presencia de los alumnos en el momento de aplicar el cuestionario.



## **2.2. Plan de análisis de los datos**

La naturaleza ordinal de las variables independientes del diseño de nuestra investigación, junto con el incumplimiento de dos supuestos paramétricos fundamentales de la distribución de los datos, normalidad y homocedasticidad, nos han obligado a utilizar pruebas de contraste de hipótesis no paramétricas: pruebas U de Mann-Whitney para dos muestras independientes con la variable independiente sexo, y pruebas H de Kruskal-Wallis para más de dos grupos independientes, con la variable área de conocimiento. Todos los contrastes de hipótesis se han hecho con pruebas bilaterales y partiendo de una  $\alpha=0,05$ . Evidentemente, a un nivel descriptivo, hemos calculado frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones típicas y valores mínimo y máximo. Para el análisis de los datos hemos utilizado el paquete estadístico SPSS para Windows (*Statistical Package for the Social Sciences for Windows*, vers. 15.0.1., 2006).

## **3. Resultados: análisis y discusión**

Hemos comentado que son pocos los alumnos universitarios que afirman no destinar parte de su tiempo de ocio a los videojuegos (20%), pero no sabemos hasta qué punto sus usuarios perciben el valor que tienen para contemplarlos como un recurso metodológico más, junto a otros tradicionales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todas las etapas educativas. En este apartado hacemos una aproximación a esta problemática, tratando de averiguar si los estudiantes difieren en sus juicios según su sexo y el área de conocimiento en la que se ubica la titulación que cursan.

### **3.1. Preferencias por el uso de los videojuegos en el proceso educativo**

Sólo uno de cada diez estudiantes afirma que alguno de sus profesores ha utilizado en clase los videojuegos a lo largo de su itinerario educativo, incluido el universitario. Ello evidencia el escaso protagonismo que tienen éstos como recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje en todas las etapas educativas, desde la perspectiva de los universitarios. Sin embargo, nos parece significativo que únicamente la mitad

de los alumnos estime que les hubiera gustado bastante o mucho que sus profesores utilizaran los videojuegos para trabajar los contenidos de aprendizaje en sus estudios anteriores a los universitarios; resulta curioso que a un cuarto de los estudiantes le hubiera gustado de forma regular el uso de este recurso, y que el cuarto restante se pronuncie afirmando que no le hubiera gustado o que le hubiese gustado escasamente su utilización en proporciones muy similares. Los resultados prácticamente se confirman cuando los estudiantes expresan su grado de preferencia hacia la posibilidad de uso de los videojuegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de sus profesores universitarios. Cuatro de cada diez estiman que les gustaría bastante o mucho, tres de cada diez regular y otros tres de cada diez, nada o poco. Las chicas muestran una tendencia clara a preferir menos que los chicos el uso de los videojuegos en el proceso educativo, tanto en la etapa universitaria como en las anteriores a la misma. Ello se constata con las pruebas U de Mann-Whitney realizadas, que para ambos casos (uso en la universidad y uso en niveles educativos anteriores) revelan diferencias estadísticamente significativas entre los chicos y las chicas (universidad: rango promedio chicas= 323,81/rango promedio chicos= 376,88/ $p= 0,000$ ; antes universidad: rango promedio chicas= 293,25/rango promedio chicos= 337,26/ $p= 0,002$ ).

Teniendo en cuenta el área de conocimiento en la que se ubica la titulación que cursa el estudiante, la prueba H de Kruskal-Wallis también nos ha explicitado diferencias significativas entre los estudiantes cuando expresan su grado de preferencia por la posibilidad de uso de los videojuegos por parte de sus profesores, tanto de la universidad como de sus estudios anteriores ( $p_{\text{universitario}} = 0,007$ ;  $p_{\text{no universitario}} = 0,027$ ). Las diferencias estadísticamente significativas las encontramos entre los alumnos que cursan titulaciones de Ciencias de la Salud y de Arte y Humanidades, y entre aquéllos y los que realizan carreras Científico-Tecnológicas. En todos los contrastes realizados, son los universitarios de Ciencias de la Salud (Enfermería, Farmacia, Óptica y Optometría, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Psicología) quienes manifiestan que les hubiera gustado o les gustaría en menor grado que sus profesores utilizaran los videojuegos en el proceso educativo (antes y durante la universidad). Al respecto, y en contraposición, quienes mejor valoran sus preferencias son los chicos que se encuentran cursando carreras Científico-Tecnológicas (Biología, Ingeniería en Informática, Química, Matemáticas y Fí-

sica). Los alumnos de las titulaciones de Ciencias Sociales y Jurídicas no se revelan como un grupo que contribuya a explicar diferencias estadísticamente significativas en este sentido.

Pese a la proporción nada desdeñable de alumnos que manifiesta su alta preferencia por aprender con los videojuegos, no es despreciable el número de los que se sienten poco o nada atraídos por el uso de este recurso educativo en el contexto de la educación formal —especialmente las chicas y los estudiantes que cursan carreras de Ciencias de la Salud. Son muchos los estudiantes que no otorgan a los videojuegos el valor didáctico que tienen para nosotros y autores como Gee, 2007; González y Blanco, 2008; Gros, 1998, 2004; Gros y Bernat, 2008; Lacasa, 2011; Revuelta, 2004; Squire, 2011, entre otros muchos. De hecho, cuando les hemos preguntado que valorasen la opinión que les merecen los profesores que utilizan los videojuegos en sus clases, un 42% de los alumnos los juzga con el calificativo de regular y otro 17% emite un juicio negativo al respecto; sólo a cuatro de cada diez les parecería bien. Es muy probable que los alumnos no perciban el valor metodológico que los videojuegos pueden tener para el aprendizaje y la enseñanza formales por asociarlo a su componente lúdico-emocional; en este sentido González y Blanco (2008: 89) descubren algunos problemas en la percepción de lo lúdico como una actividad de aprendizaje en la enseñanza superior:

A la luz de los resultados de la información proporcionada por los alumnos y nuestras propias observaciones entendemos que el hecho de que una actividad sea lúdica parece implicar para algunos participantes que no puede ser una actividad de aprendizaje, especialmente en la enseñanza para adultos. Las causas de este hecho habría que buscarlas en el fuerte dominio y profundo arraigo de las clases magistrales como único formato presencial en nuestros sistemas de enseñanza.

También es posible que los alumnos piensen en los videojuegos como herramientas para el juego “placentero”, y no perciban el uso didáctico que éstos puedan tener en su proceso de formación; esto es, que no los contemplan como *juegos serios* (Marcano, 2008; Michael y Chen, 2006).

### **3.2. Utilidad de los videojuegos en los contextos educativos**

Pedimos a los estudiantes que valorasen el grado de utilidad que, en general, otorgaban a los videojuegos como recurso educativo para motivarles hacia el aprendizaje, mejorar su aprendizaje, aumentar su autoestima académica, ayudarles a relacionarse con sus compañeros, lograr las competencias y desarrollar los contenidos de las materias. En todos los aspectos indicados, como mucho, es un alumno de cada diez el que estima que este recurso no es nada útil y dos de cada diez quienes los consideran poco útiles. Estas proporciones aumentan hasta llegar a oscilar entre un tercio y la mitad los alumnos que juzgan bastante o muy útiles el uso de los videojuegos para conseguir tales propósitos educativos. Los resultados obtenidos, nos llevan a inferir que no son pocos tampoco los universitarios que valoran la utilidad de estos recursos asignándoles un grado medio para el logro de los objetivos citados (entre un 23 y un 39%), llegándose a producir prácticamente empates entre los porcentajes de alumnos que perciben su efectividad bastante/muy alta y los que la estiman media para muchos de los mencionados propósitos educativos. Donde las proporciones quedan claramente diferenciadas es en la utilidad que otorgan a los videojuegos como recurso para motivarles hacia el aprendizaje, ya que la mitad de los alumnos los juzgan como recursos bastante o muy útiles para tal fin, a los que se suman dos de cada diez alumnos que les otorgan un valor medio. Por tanto, los universitarios encuestados perciben claramente la relación entre videojuegos y motivación, o videojuegos y diversión, lo que para muchos autores es una de las claves para aprender y lo que hace que estos recursos tengan un auténtico valor pedagógico (Gross y Bernat, 2008; Marquès, 2000; Revuelta, 2004).

Una vez más nos preguntamos, ¿las valoraciones del grado de utilidad que se otorgan a los videojuegos para el logro de estos propósitos educativos, difieren de forma significativa entre los chicos y las chicas? La respuesta a esta pregunta es afirmativa. Las pruebas de contraste de hipótesis U de Mann-Whitney revelan que para todos estos objetivos, las estudiantes otorgan menos utilidad a estos recursos didácticos que los estudiantes, y que tales diferencias no se deben al azar (Tabla 1).

<i>Utilidad de los videojuegos para...</i>	p	Rango promedio	
		Mujeres	Hombres
Motivar hacia el aprendizaje	0,015	322,33	358,37
Mejorar el aprendizaje	0,023	327,35	360,90
Mejorar la autoestima del alumno	0,000	300,85	388,29
Ayudar a relacionarse con compañeros	0,000	311,24	380,66
Lograr competencias propuestas	0,025	324,25	356,97
Desarrollar los contenidos	0,003	318,31	361,47

**Tabla 1. Rangos promedio según el sexo de los estudiantes y probabilidad asociada arrojada en las pruebas U de Mann-Whitney.**

También encontramos un efecto estadísticamente significativo de la variable área de conocimiento en la que se ubica la titulación que cursa el alumno en el grado de utilidad que otorga a los videojuegos para motivar hacia el aprendizaje ( $p=0,002$ ), mejorar el aprendizaje ( $p=0,006$ ), aumentar la autoestima ( $p=0,036$ ) y desarrollar los contenidos ( $p=0,010$ ). Las pruebas H de Kruskal-Wallis así lo constatan. Este efecto global significativo se produce por las diferencias de juicio que existen entre los universitarios que cursan carreras Científico-Tecnológicas (Biología, Ingeniería en Informática, Química, Matemáticas y Física) y los que hacen estudios vinculados al área de las Ciencias Sociales y Jurídicas (Trabajo Social, Turismo, Educación Social y Maestro en Educación Primaria), siendo los primeros los que mayor utilidad otorgan a los videojuegos para la consecución de tales propósitos educativos.

Por tanto, de nuevo, son los chicos y los estudiantes de las titulaciones Científico-Tecnológicas las que más utilidad perciben de los videojuegos para el desarrollo de objetivos educacionales. Podemos justificar estos resultados volviendo a exponer las razones anteriores: para los alumnos, puede que jugar a través de los videojuegos sea diversión y que por ello no se asocie al aprendizaje formal; y/o puede que perciban que los videojuegos no son juegos serios para la formación. Tampoco queremos dejar de poner el

acento en que probablemente sean los alumnos de las carreras Científico-Tecnológicas los que mejor valoren el potencial educativo de los juegos por el mayor conocimiento que puedan tener de la arquitectura, los sistemas y plataformas de los videojuegos.

### **3.3. Desarrollo de habilidades con los videojuegos**

Los estudiantes han tenido que estimar el grado en el que, a su juicio, los videojuegos permiten el desarrollo de once habilidades. En general, éstos juzgan que, en mayor o menor grado, los videojuegos contribuyen al desarrollo de las habilidades de sus usuarios. En ninguna de las habilidades valoradas, nunca se supera el 5,5% de los alumnos que piensan que los videojuegos no permiten su desarrollo, si bien este porcentaje llega a alcanzar el 20% cuando sumamos a este grupo de estudiantes, aquéllos que estiman que los videojuegos permiten escasamente la adquisición de tales habilidades. En cualquier caso, son ocho de cada diez universitarios los que creen que este recurso facilita el desarrollo de estas habilidades a un nivel que va desde medio a muy alto. Concretamente, en lo que respecta a las proporciones del alumnado que considera que los videojuegos potencian bastante o mucho el repertorio de habilidades ofrecido, encontramos que:

Seis de cada diez lo creen así para fomentar las capacidades de *mantenimiento de la atención durante largos períodos de tiempo* (atención), y *de recordar y comprender conceptos y hechos incorporándolos rápidamente en sus esquemas conceptuales* (habilidades de asimilación/retención de la información).

La mitad de los estudiantes valoran a estos niveles las habilidades psicomotrices (*coordinación viso-manual, organización del espacio y lateralidad*), organizativas (*organización de diferentes tareas para poder superarlas*), creativas (*ofrecer soluciones originales a los retos planteados*), analíticas (*consideración de sus ideas e hipótesis a partir del análisis de la información que se va obteniendo con la práctica del juego*), espaciales (*entrenamiento de habilidades en el espacio, por ejemplo, la tridimensionalidad de los objetos*), para la resolución de problemas (*elaboración de hipótesis para su experimentación y contrastación de su validez*), para la toma de decisiones (*parecidas a las de la*

*vida real pero sin las presiones, responsabilidades y consecuencias que ésta conlleva) y para la búsqueda de información (acceso a información nueva y otras lenguas).*

Cuatro de cada diez se pronuncian a este nivel cuando valoran las habilidades metacognitivas (consciencia de método utilizado para la adquisición de conocimientos).

Las pruebas U de Mann-Whitney vuelven a reiterarnos las diferencias estadísticamente significativas en lo que concierne a las valoraciones que hacen ambos sexos del grado en el que los videojuegos facilitan el desarrollo de diez de las once habilidades analizadas. Exceptuando la atención –variable en la que no se constatan tales diferencias–, en el resto son los chicos quienes creen más en el potencial de desarrollo de los videojuegos (Tabla 2).

<i>Los videojuegos potencian...</i>	p	Rango promedio	
		Mujeres	Hombres
Habilidades psicomotrices	0,002	318,04	363,15
Atención	0,678	337,92	332,00
Habilidades de asimilación/retención de información	0,004	317,65	359,03
Habilidades de búsqueda de información	0,007	321,38	360,75
Habilidades organizativas	0,004	316,28	358,14
Habilidades creativas	0,000	309,31	368,54
Habilidades analíticas	0,000	307,06	374,70
Habilidades para la toma de decisiones	0,000	312,53	372,19
Habilidades para la resolución de problemas	0,000	307,28	374,72
Habilidades espaciales	0,029	316,89	361,27
Habilidades metacognitivas	0,002	323,93	355,80

**Tabla 2 Rangos promedio según el sexo de los estudiantes y probabilidad asociada arrojada en las pruebas U de Mann-Whitney.**

Teniendo en cuenta el área de conocimiento en la que se ubica la titulación que cursa el estudiante, las pruebas H de Kruskal-Wallis revelan un efecto estadísticamente significativo de esta variable en siete de las once de las habilidades: psicomotrices ( $p= 0,011$ ), organizativas ( $p= 0,000$ ), analíticas ( $0,016$ ), búsqueda de información ( $p= 0,023$ ), toma de decisiones ( $p= 0,011$ ), resolución de problemas ( $p= 0,003$ ) y metacognitivas ( $p= 0,023$ ). Por tanto, son en la atención, la asimilación/retención de información, la creatividad y las habilidades espaciales donde este efecto estadísticamente significativo no se evidencia. Tales efectos significativos quedan explicados fundamentalmente por los universitarios que realizan carreras del área de Artes y Humanidades, que valoran el potencial de desarrollo de los videojuegos para estas siete habilidades, muy por encima de aquellos otros que cursan titulaciones de las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas (psicomotrices, organizativas, analíticas y para la búsqueda de información) y de Ciencias de la Salud (organizativas, analíticas, para la toma de decisiones, para la resolución de problemas y metacognitivas). Es probable que tales diferencias se deban a que los alumnos que cursan carreras de cualificación educativa (maestro, educación social) y que están incluidos en el área de Artes y Humanidades, tengan más conciencia de las habilidades que los videojuegos permiten potenciar. También los alumnos del área Científico-Tecnológica creen más en el valor de los videojuegos para el desarrollo de la psicomotricidad que los del área de Ciencias Sociales y Jurídicas.

Hemos constatado que al menos la mitad de los universitarios encuestados, otorgan un valor alto o muy alto al potencial de los videojuegos para el desarrollo de las habilidades de asimilación y retención de la información, organizativas, creativas, analíticas, espaciales, para la resolución de problemas, para la toma de decisiones, para la búsqueda de información y de la atención; esto es, tienen conciencia de lo que la literatura en esta dirección revela (Bernat, 2008; Gil y Vida, 2007; Gros, 1998; Esther, 1994; Etxeberría, 1998; Laniado y Pietra, 2005; McFarlane, Sparrowhawk y Heald, 2002; Michael y Chen, 2006; Montero y Ruiz, 2010; Ortiz, 1999; Sedeño, 2010)<sup>6</sup>.

---

6. Sánchez, P.A., Alfageme, M.B. y Miralles, P. (2009). *Competencias básicas y habilidades con los videojuegos*. Comunicación presentada en el I Congreso Internacional de Competencias Básicas, Ciudad Real, España.



#### 4. Conclusiones

Las investigaciones realizadas han demostrado que la utilización de los videojuegos favorece el aprendizaje en todas las etapas educativas, y que su componente lúdico se torna en una de las claves para hacer de este recurso una alternativa metodológica con gran valor pedagógico. En general, los alumnos universitarios usuarios de videojuegos que han participado en esta investigación valoran el potencial educativo de los videojuegos, percibiendo la utilidad que éstos tienen para el logro de objetivos educacionales y el desarrollo de ciertas habilidades, especialmente los hombres y aquellos que cursan carreras de las áreas Científico-Tecnológica y de Arte y Humanidades. No obstante, existe una proporción nada desdeñable de alumnos que no percibe el valor metodológico que los videojuegos pueden tener para el aprendizaje y la enseñanza formales por asociarlo, precisamente, a su componente lúdico-emocional. Ello puede deberse en parte al fuerte arraigo en nuestro sistema educativo de los métodos tradicionales, como argumentan González y Blanco (2008) al encontrar estos problemas de percepción en su investigación. También, es probable que los alumnos vean los videojuegos como herramientas para el juego como actividad placentera, y no se percaten del uso que éstos puedan tener en la formación; esto es, que no los contemplen como *juegos serios* (Marcano, 2008; Michael y Chen, 2006).

A pesar de todo, constatamos que los estudiantes universitarios son más conscientes del valor pedagógico de los videojuegos que los de Educación Secundaria participantes en las investigaciones que hemos realizado con anterioridad<sup>7</sup>. Aún así se hace necesario que los alumnos de la enseñanza superior perciban estos recursos, como recursos didácticos a la par que otros menos innovadores que facilitan un aprendizaje activo y significativo. Una vía fundamental para conseguirlo pensamos que es a través

---

7. Además de en los trabajos referenciados en la bibliografía (Sánchez, 2009a, 2009b), exponemos estos resultados en Sánchez, P.A., Alfageme, M.B. y Serrano, F. J. (2011). Opiniones sobre los videojuegos del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. *Edutec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 38 [[http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/opiniones\\_videojuegos\\_alumnado\\_educacion\\_secundaria\\_obligatoria.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/opiniones_videojuegos_alumnado_educacion_secundaria_obligatoria.html)]; y en Sánchez, P.A., Alfageme, M.B. y Serrano, F. J. (2012). *¿Pueden educar los videojuegos? Opinión de alumnos de Educación Secundaria Obligatoria*. Comunicación presentada al I Congreso Internacional de Videojuegos y Educación, L'Alfàs del Pi, Alicante.

de la propia formación del profesorado universitario: a) informándoles de los trabajos empíricos y de las aportaciones científicas que dan fe del éxito de la integración de los videojuegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el logro de objetivos educacionales, para el desarrollo de habilidades y de competencias; b) capacitándoles para que dicha integración se produzca de forma coherente, práctica, reflexiva, crítica y evitando los efectos no deseados; c) incentivándoles para la realización de experiencias de innovación e investigación que les permitan incorporar los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluar por sí mismos el potencial educativo de los videojuegos.

Los profesores de universidad, formadores de formadores, estamos obligados a incorporar las nuevas metodologías que exige la sociedad del conocimiento y de la información en la que nos hallamos, rompiendo con nuestros prejuicios, miedos y reticencias, y sabiendo llevar a nuestras aulas aquellos recursos con los que realmente disfrutaban nuestros alumnos fuera de ellas.

## **Bibliografía**

- Almenar, V.; Maldonado, M. Hernández, F. (2009). Una aproximación didáctica a la contratación bursátil a través de un juego de rol en Google-docs. *Red-U. Revista de Docencia Universitaria*, 7 (4). Extraído el 27 de noviembre de 2011, de [http://www.um.es/ead/Red\\_U/4](http://www.um.es/ead/Red_U/4)
- Bernat, A. (2008). La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos. En B. Gros (Coord.) *Videojuegos y aprendizaje* (93-112). Barcelona: Graó
- Delgado, A.M. (Coord.) (2006). *Evaluación de las competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Barcelona: J.M. Bosch Editor.
- Esther Gabriel, E. (1994). *Que faire avec les jeux vidéo?* Paris. Hachette Education.
- Etxeberria Balerdi, F (1998). Videojuegos y educación. *Revista Comunicar*, 10; 171-180.
- Gee, J.P. (2007). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave McMillan.
- Gil, A. y Vida, T. (2007). *Los videojuegos*. Barcelona: UOC.

- González, C.S. y Blanco, F. (2008). Emociones con videojuegos: incrementando la motivación para el aprendizaje. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9 (3), 69-92. Extraído el 10 de marzo de 2012, de [http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_09\\_03/n9\\_03\\_gonzalez\\_blanco.pdf](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_gonzalez_blanco.pdf)
- Gros, B. (Coord.) (1998). *Jugando con videojuegos: Educación y entretenimiento*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- (2004). *Pantallas, juegos y educación. La alfabetización digital en la escuela*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Gros, B. y Bernat, A. (2008). El aprendizaje de competencias de alfabetización digital a través de los videojuegos. Los videojuegos y su capacidad didáctico-formativa. *Aula de Innovación Educativa*, 176, 12-16.
- Lacasa, P. (2011). *Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales*. Madrid: Morata.
- Laniado, N. y Pietra, G. (2005). *Videojuegos, Internet y televisión: cómo evitar sus efectos perjudiciales en nuestros hijos*. Barcelona: Onino
- McFarlane, A, Sparrowhaw, A. y Heald, Y. (2002). Report on the educational use of games. Extraído el 12 de enero de 2012, de [http://www.teem.org.uk/publications/teem\\_gamesined\\_full.pdf](http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf)
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9 (3), 93-107. Extraído el 10 de marzo de 2012, de [http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_09\\_03/n9\\_03\\_marcano.pdf](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_marcano.pdf)
- Marquès Graells, P. (2000). Videojuegos. Las claves del éxito. *Cuadernos de Pedagogía*, 291, 55-62.
- Mateo, J. y Martínez, F. (2006). *Más allá de la medición y la evaluación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Michael, D. y Chen, S. (2006). *Serious Games. Games that educate, train and informs*. Canadá: Thonsom.
- Montero, E. y Ruiz, M. (2010) (Coords.). *Aprendiendo con videojuegos. Jugar es pensar dos veces*. Madrid: Narcea.

- Ortiz Castells, J. (1999). Juegos de rol e identidades inventadas. *Cuadernos de Pedagogía*, 285, 61-66.
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Revuelta, F.I. (2004). El poder educativo de los juegos on-line y de los videojuegos, un nuevo reto para la psicopedagogía en la sociedad de la información. *Theoria*, 13, 97-102.
- Sedeño Vandellós, A. (2010). Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación. *Revista Científica de Educomunicación Comunicar*, 34 (17), 183-189.
- Sánchez Rodríguez, P. A. (2009a). Análisis y validación de un instrumento de evaluación sobre el uso y las actitudes ante los videojuegos: un cuestionario dirigido al alumnado de Educación Secundaria (CUAV). Universidad de Murcia. Diploma de Estudios Avanzados dirigido por M.B. Alfageme y F.J. Serrano (no publicado).
- (2009b). Los videojuegos en Educación Secundaria: diseño y validación de un instrumento de evaluación. Universidad de Murcia. Tesis de Licenciatura dirigida por M.B. Alfageme y F.J. Serrano (no publicado).
- Squire, K. (2011). *Video Games and Learning. Teaching and Participatory Culture in the Digital Age*. New York: Teachers College Press.



# Dispositivos móviles en el aula. El aprendizaje en nuestras manos

**Javier Monteagudo**

**Resumen:** la aparición y evolución de los dispositivos móviles en la sociedad actual ha sido un proceso tan vertiginoso que la educación no puede quedarse al margen de este cambio de rol respecto a la tecnología. La movilidad permite dar un salto cuantitativo respecto a la anterior tecnología que manejábamos en entornos educativos y el aprendizaje se expande de forma asombrosa. Así mismo, no perdemos las prestaciones que nos ofrecía la tecnología anterior, al tiempo que contamos con un nuevo elenco de posibilidades a integrar dentro de nuestra metodología educativa.

**Palabras clave:** dispositivos móviles, mlearning, tablets.

Escribir un artículo sobre el uso de dispositivos móviles en el aula, a día de hoy, conlleva una serie de riesgos (que estoy dispuesto a asumir), ya que esta es una tecnología de reciente incorporación al mundo educativo. Por el momento, en España, son pocas las experiencias llevadas a cabo y, de alguna manera, esto suscita cierta desconfianza sobre el grado de éxito o acierto en su utilización.

Es muy claro el discurso (aceptado por muchos docentes que buscan y se empeñan en hacer sus clases diferentes y distintas) que afirma que lo que importa no son las herramientas, cacharros y distintas tecnologías, sino los planteamientos, las metodologías y las personas.

Este punto de partida inicial, explícito desde un primer momento, me permite decir que estoy de acuerdo con estos planteamientos, objetivos, etc, y que las metodologías han de ser lo más importante y las herramientas o tecnologías han de quedar al servicio de estas. A pesar de estar convencido de ello, no dejaré por ello de mostrar pasión en la argumentación de todo lo que voy a ir desgranando en este artículo, y en cualquier momento puedo pecar de entusiasta.

La experiencia que paso a relatar está enmarcada dentro de un seminario de formación organizado por el Departamento TIC del Centro Regional de Innovación y Formación (CRIF) Las Acacias: “Procesos de enseñanza y aprendizaje con dispositivos móviles”. En él, profesores de distintos centros de Madrid hemos estado implicados en la investigación y desarrollo de actividades y tareas para llevar al aula con dichos dispositivos, lo que nos ha proporcionado diferentes resultados, de los cuales extraeremos en común algunas conclusiones, ya que a día de hoy el seminario sigue vigente y aún no ha concluido.

El hecho de estar inmersos en esta experiencia de formación nos ha permitido contar con diferentes dispositivos móviles para nuestras aulas. La empresa Samsung nos cedió 10 tablets Galaxy Tab de 7” y la Asociación Aulablog ha proporcionado 8 iPod Touch para la realización de dicho seminario. Además hemos podido incluir algunos iPad personales del profesorado, lo que ha ampliado las posibilidades de la dotación.

Mi centro de trabajo, el CEIP Manuel Bartolomé Cossío, implicado dentro de dicha formación, ha venido realizando durante este curso, y de forma puntual en el anterior, algunas experiencias dentro del campo del uso de dispositivos móviles en diferentes áreas y proyectos. Es pues en este contexto en el que se desarrolla la experiencia, un trabajo compartido en el cual el uso de estos dispositivos se ha producido principalmente en el tercer ciclo de Primaria, con un alumnado de edades comprendidas entre 10 y 12 años.

La aparición y evolución de los dispositivos móviles en la sociedad actual ha sido tan vertiginoso que la educación no puede quedarse al margen de este cambio de rol respecto a la tecnología. Aparte de todo el desarrollo de la telefonía móvil y los aparatos de reproducción de música y video, hemos asistido al nacimiento de un nuevo concepto de

dispositivo que se desmarca de portátiles, teléfonos y demás gadgets. El 27 de enero de 2010 se lanzaba por parte de la compañía Apple una tableta que sería bautizada como iPad. Rompiendo con anteriores prototipos ya existentes y mentalidades de otras compañías, esta tableta en menos de 2 años ha sido capaz de situarse como protagonista de muchos proyectos pioneros en la integración de dispositivos móviles en educación en EEUU.

### **Ventajas e inconvenientes**

En estos dos años (desde que poseo alguno de estos dispositivos) he podido comprobar las ventajas que, de algún modo, diferencian a estos dispositivos de la tecnología que ya teníamos en el aula. Tanto desde el punto de vista profesional como docente, hasta el uso que podemos hacer de esta herramienta en el aula, las ventajas serían las siguientes:

- Movilidad. Es evidente que la gran baza de estos dispositivos es la facilidad de movimiento. Es muy sencillo llevarlos con nosotros, con todas las opciones que nos aportan en cada lugar al que vayamos. Salir del aula y poder diseñar una actividad que integre estos dispositivos nos amplía el abanico de opciones didácticas más allá de los muros de nuestras escuelas. Este rasgo se relaciona con la ubicuidad, con la facilidad de poder trabajar desde cualquier lugar y en cualquier momento, por lo tanto la posibilidad de que la tecnología nos acompañe en cada uno de nuestros movimientos se hace real. Todo esto está también muy relacionado con la conectividad.
- Conectividad. Otra ventaja es poder conectar a redes de forma fácil y sencilla, si no es incluso el mismo dispositivo el que tiene su propia conexión a la red, pudiendo además compartirla con otros dispositivos. Las grandes ciudades además permiten la conectividad en diferentes puntos concretos, como kioskos, autobuses, wifis locales y otros lugares estratégicos. Aún más, el trabajo sin conectividad también es espléndido, ya que las propias aplicaciones permiten la conexión posterior para sincronizar o compartir contenido del trabajo realizado.



- Pantalla Táctil. La sensación de no necesitar nada más que nuestras manos, sin tener que recurrir a un elemento intermedio para poder utilizar el dispositivo, es decir, la inmediatez de uso de estas máquinas, es algo a destacar. Puede parecer algo nimio, pero es la misma sensación que se produce cuando se toca un instrumento musical en el que se utilizan solo las manos sin necesidad de teclas, arcos, etc. El contacto directo consigue una aproximación más inmediata al dispositivo.
- Intuición. Estos dispositivos suelen manejarse con bastante facilidad, ya que las opciones de manejo recurren a un movimiento o dos para realizar una acción. Hay un botón de inicio que suele dejarnos en el punto de partida. Para otras opciones basta con realizar sencillos movimientos e incluso atajos con varios dedos de forma simultánea. Es realmente sencillo.
- El concepto de APP. No hay complejos menús al estilo de los programas de ordenador. Todo se basa en iconos visuales, acciones de adelante/atrás, y sencillos gestos.
- La calidad de los productos realizados. Y es que conseguimos productos finales con grandes acabados con poco esfuerzo o conocimiento. Un montaje de vídeo o fotográfico, montar un póster puede ser realmente rápido y sin necesidad de muchos conocimientos.

Podrían encontrarse algunos inconvenientes en el uso de estos dispositivos, como puede ser la configuración inicial para que todos los dispositivos presenten las mismas aplicaciones. Si el centro puede disponer de unos pocos, puede hacerse de forma sencilla, pero cuando el número de tablets es bastante grande encontramos que hay que tomar decisiones al respecto y buscar alguna solución a través de un servidor que haga que los dispositivos tengan la misma configuración.

Dotar a un centro de dispositivos de este tipo, y en los tiempos que corren, puede ser complejo, por la inversión inicial que supone adquirir estos elementos.

En otros países, como Estados Unidos, la salida más interesante que se está encontrando a la posibilidad de usar dispositivos móviles en las aulas, es la fórmula de traer cada alumno su propio dispositivo (BYOD o BYOT, Bring your own device o Bring your own technology).

Está claro que hoy en día son muchos los alumnos que tienen en su propiedad algún tipo de dispositivo móvil, ya sea una tablet o un ipod touch, que son muy similares a los móviles iPhone. También la edad de conseguir un smartphone suele ser muy temprana. El paso de la vídeoconsola a los teléfonos no se hace esperar demasiado.

El único obstáculo importante actualmente en la mayoría de los centros, sobre todo de Educación Secundaria, es que los teléfonos móviles están prohibidos. Esto supone que debe existir un cambio de mentalidad importante en cómo se consideran estos dispositivos, si como vehículos de distracción o de aprendizaje. Queda mucho trabajo por delante en este sentido.

Otro inconveniente (yo creo que no lo es tanto, aunque he visto inquietud en algunos docentes), y que de algún modo nos traerá un cambio de mentalidad también, es que algunos recursos quedan algo desfasados para el uso de las tablets. Muchas de las actividades interactivas que encontramos en la red basadas en flash no funcionan bien dentro de los dispositivos móviles. Y no solo en los dispositivos de Apple con iOS, tampoco en los de Android, que aunque pueden reproducir estos dispositivos, la respuesta no es la deseada. El desarrollo de Flash para tabletas y móviles, además, ha sido abandonado por sus desarrolladores, por lo tanto se espera que el estándar de HTML5 quede como normalizado y muchas actividades de este tipo queden relegadas.

Otro tipo de recursos como Jclíc, Hot Potatoes, etc., quedan también bastante desfasados, por lo que no recomiendo buscar la forma de que este tipo de actividades funcionen en las tablets, si no acudir a los cientos de alternativas didácticas que hay en la red para suplir estas propuestas con aplicaciones educativas.

En cuanto al contenido, este sí se puede albergar de forma cómoda en plataformas del tipo Moodle, ya que a través del navegador podemos acceder sin ningún tipo de problema a los contenidos de las mismas.

También se puede disfrutar de los blogs y wikis y la gran mayoría de servicios de almacenamiento de la WEB 2.0, ya que están convirtiendo su material a HTML5. Otros servicios que usa de forma genérica el profesorado, como WIX o Prezi, tienen ya formas bastante compatibles de ser usados a través de las tabletas.

Hay que tener en cuenta que vivimos los primeros años desde el lanzamiento del iPad y estamos aún en una situación muy inicial, en la cual estamos explorando, de forma muy superficial aún, las posibilidades de estos dispositivos. Será con tiempo cuando podamos ver todo el potencial que ahora podemos intuir de forma latente.

## **Contextos de uso**

### ***Profesor***

Los profesores tienen en sus manos la posibilidad de trabajar con una tablet como una de las herramientas principales de su día a día. Los motivos son muy variados, pero es una de las herramientas más completas y versátiles que he probado. La movilidad y conectividad, de nuevo, aparecen como una ventaja para nosotros. Sobre todo, si los docentes se mueven de aula y teniendo en cuenta que tanto como reuniones como salidas fuera del centro para trabajar son muy frecuentes. Podemos utilizarlo como un cuaderno de profesor muy sofisticado para llevar anotaciones de todo tipo de forma muy inmediata, trabajando directamente en hojas de cálculo o documentos. Podemos usarlo como un planificador de tareas de aula, como un potente gestor de documentos de todo tipo, siendo muy frecuente el PDF, pudiendo anotar y modificar los mismos al instante sin dificultad ninguna. Llevar una biblioteca de libros electrónicos clasificados por colecciones. Tener una cámara de vídeo, fotos y grabadora de audio de una calidad más que interesante. Teniendo en cuenta la conectividad, además podemos encontrar aplicaciones para publicar en nuestros blogs en distintas plataformas estemos donde estemos. La gestión de correo electrónico con varias cuentas simultáneas y la posibilidad de edición, consulta y sincronización de varios calendarios, incluso los colaborativos de Google, son también interesantes prestaciones. Quizá se pueda argumentar que todo

esto se pueda hacer con un portátil. Quizá sí, pero no con tanta facilidad y rapidez, y con muchísima menos movilidad. Estuve hace tiempo trabajando con un netbook con este planteamiento y, sinceramente, las tablets son más operativas para estas rutinas que he citado. Si bien es cierto que una tablet no es un ordenador, sí que puede suplirlo y cada vez de forma más efectiva en un altísimo porcentaje de tareas.

En mi trabajo personal, a parte de los usos citados anteriormente, puedo destacar que es una fuente de recursos muy grande. Utilizar aplicaciones que me sirvan de apoyo o base para mis clases, en su desarrollo, para evolucionar ideas concretas en el ámbito de la música o de otras áreas, supone un gran filón.

El extendido uso de “la nube” o almacenamiento en la red, además nos permite tener al alcance nuestro almacén digital de documentos, archivos de audio, incluso también tenemos la posibilidad de entrar de forma remota en nuestro ordenador de casa, estemos donde estemos, siempre que este se encuentre encendido.

Las aplicaciones de grabación de pantalla pueden capturar de forma instantánea todo lo que hagamos en la pantalla, usando imágenes, texto y audio. Por lo tanto, podremos hacer mini tutoriales o explicaciones de conceptos en formato de vídeo de forma rápida para poder compartirlos con quien necesitemos.

Las tabletas tienen además distintos tipos de conectores que nos permiten de forma cómoda sacar audio y vídeo de la misma en unos altavoces o en una pantalla de proyección. Algunas de estas tabletas como el iPad incluso permiten hacer streaming de lo que se ve en pantalla sin necesidad de cable conectando a un televisor un dispositivo llamado Apple TV.

## ***Alumnado***

Buscando integrar los dispositivos en las rutinas de trabajo en el aula surgen muchas posibilidades. Sobre todo, es muy interesante el enfoque de herramientas para trabajar en proyectos de investigación o en tareas basadas en el desarrollo de competencias básicas.



Una de las críticas más oídas, pienso que por gente que no ha utilizado mucho las tabletas, es que estos dispositivos solo sirven para consumir contenidos. Basta con echar un ojo a algunas aplicaciones de los diversos mercados (según el sistema operativo del dispositivo) para ver que muchas de ellas sirven para crear, para aprender haciendo. Está claro que también podemos consumir muchísimos contenidos y ahora con algunas posibilidades de creación de libros (Ebook Author para el iPad, entre ellas) interactivos muy interesantes. Pero, bajo mi punto de vista, el verdadero potencial de las tablets, móviles, y demás dispositivos es la posibilidad de realizar muchos productos concretos en prácticas de aprendizaje.

En Internet he leído diversas clasificaciones de aplicaciones bajo distintos criterios de organización. Por ejemplo tenemos aplicaciones centradas en la acción de las Taxonomías de Bloom, otras se centran en áreas o asignaturas concretas. En otros casos también he visto clasificaciones según el producto final que se quiera conseguir (imagen, vídeo, audio, etc.)

Es muy difícil hacer una clasificación que pueda servir a todos los docentes por igual. Desconfío por lo general, además, de las grandes recopilaciones del tipo “100 apli-

caciones para tu iPad”, ya que, en general, me han servido más pequeñas entradas en blogs contando alguna aplicación concreta o tarea concreta que puede ser resuelta con alguna o varias aplicaciones destacadas. Como es complejo añadir aquí los muchos enlaces que puede haber al respecto, dejo al final del escrito una serie de estrategias de búsqueda de recursos/aplicaciones y algunas páginas web y blogs imprescindibles.

Todas estas clasificaciones las podemos agrupar, a grandes rasgos, en dos vías. Una primera, que enfoca las aplicaciones hacia las materias, asignaturas competencias, tareas, etc., que trabajemos en el aula y otra segunda que aglutina aquellos procesos y productos finales que queremos conseguir en los procesos de aprendizaje.



## **Primera clasificación**

### **Para trabajar la competencia comunicativa:**

- Aplicaciones que permiten desarrollar la expresión oral, contar historias de forma oral, dramatizaciones, narración de imágenes.
- Aplicaciones que permiten desarrollar la expresión escrita en sus distintos formatos, ya sean textos narrativos u otros, así como otras expresiones dentro de la comunicación escrita, como los cómics, la fotonovela, imágenes con comentarios, etc.
- Aplicaciones centradas en el aprendizaje de vocabulario, lecto-escritura, y otros aspectos de la comunicación.

### **Para trabajar la competencia matemática:**

- Aplicaciones para llevar a cabo situaciones “problema” centradas en la resolución matemática (por ejemplo el cálculo de una distancia, un área en un plano, una medición...)
- Aplicaciones para el desarrollo del cálculo mental, juegos matemáticos.
- Aplicaciones que permiten trabajar con la información y elaborar gráficas, estadísticas, etc.

### **Para trabajar en proyectos de investigación multidisciplinar:**

- Aplicaciones enfocadas al conocimiento de disciplinas concretas, de Historia, Literatura, Química, Física, etc.
- Aplicaciones de gestión de proyectos con organización de tareas, temporalización, organización del tiempo, etc.
- Aplicaciones de geolocalización y almacenamiento de información localizada.

### **Para desarrollar estrategias y recursos de aprendizaje.**

- Aplicaciones para la creación de mapas mentales, esquemas , rutas de conocimiento, planificaciones y gestión de tareas...
- Aplicaciones de búsquedas de información diferentes a los navegadores tradicionales
- Aplicaciones de gestión de recursos y contenidos, almacenamiento de marcadores sociales, RSS, vídeos, fotos.

### **Para trabajar el uso de las redes sociales:**

- Aplicaciones propias de las propias redes sociales, como por ejemplo Edmodo, Facebook, Twitter, Pinterest, etc.
- Aplicaciones que gestionan los contenidos de las propias redes sociales, obteniendo estos mismos organizadamente, ya sean vídeos, enlaces, etc.

### **Para trabajar las distintas artes:**

- Aplicaciones para desarrollar el talento musical, la composición de melodías, improvisación, etc
- Aplicaciones para la expresión artística plástica, dibujo, pintura, modelado, diseño gráfico, etc.
- Aplicaciones para la dramatización, la expresión interpretativa,

### **Segunda clasificación**

Dependiendo del planteamiento inicial de lo que queramos crear o elaborar, podemos agrupar las aplicaciones en distintos grupos. Se puede pensar además enseguida, que cada una de las propuestas hechas a continuación, se pueden adaptar a múltiples



tareas enfocadas desde diferentes áreas o simplemente en tareas multidisciplinares o proyectos que requieren de un enfoque más amplio y no solo desde una sola asignatura.

- Para crear documentos escritos, gráficos, notas, publicaciones de revistas o libros digitales.
- Para recoger, tratar y elaborar productos con audio.
- Para tomar, tratar y elaborar productos con fotografías.
- Para grabar, editar y montar productos con vídeo.
- Para elaborar productos que cuenten historias, narrativa digital, cómic, animación, dibujos animados.
- Para gestionar y comunicar resultados a través de los blogs y redes sociales.
- Para desarrollar mapas mentales.
- Para diseñar pósteres y diseños gráficos concretos mezclando imagen y texto.
- Para grabar sucesos de la pantalla de la tableta según vamos usándola con la posibilidad de añadir texto, imágenes y anotaciones o dibujos a mano.
- Para componer una canción, tener un instrumento musical muy potente, o secuenciar un ritmo, una melodía, una banda sonora, etc.

### **El uso de los dispositivos móviles en el aula de música**

Las aplicaciones creadas dentro de las tablets y smartphones tienen muchas características diferentes. Aunque en general, por las que llevo analizadas, podemos distinguir entre aquellas que se recrean en instrumentos musicales al uso y las que recrean antiguos aparatos musicales electrónicos, como sintetizadores, samplers y otras máquinas que ahora llegan renovadas a estas pantallas. También encontramos aplicaciones que se han pensado para la creación de música, desde distintas ópticas (más aleatoria, o más

razonada), centradas a veces en juegos, secuenciadores con una serie de opciones muy parecidas a las que tenemos en nuestros programas en el ordenador. Además tenemos una serie de opciones para registrar todo el audio que se hace en nuestro dispositivo, o en otro aspecto, aplicaciones para la notación musical o editores de partituras.

En resumen, a día de hoy nos encontramos con distintas posibilidades de uso de los dispositivos móviles dentro del aula:

- Instrumentos musicales simulados, a imagen de los reales.
- Instrumentos musicales inventados, con posibilidades muy imaginativas.
- Secuenciadores de audio y progresiones musicales.
- Grabadores y editores de audio.
- Aplicaciones de DJ o mezcla de loops o bucles que crean una composición musical.
- Editores de partituras.
- Sintetizadores y antiguas máquinas electrónicas.
- Estudio de grabación.
- Centro de reproducción multimedia (Audio y vídeo).

Debemos pensar además que necesitamos una serie de requisitos, muy fáciles de conseguir por nuestra parte, para poder hacer externo el audio de estos dispositivos, ya que su señal para un uso generalizado es bastante débil. Simplemente nos basta con un equipo de sonido, minicadena, amplificador o similar que tenga una entrada de audio auxiliar, ya sea con conectores de RCA o minijack. Estos permiten hacer que nuestro dispositivo suene de forma más potente por estos altavoces externos, lo cual hace que tengamos un reproductor de audio muy versátil. Para la conexión de vídeo en muchos casos, si tenemos un proyector en clase, nuestra tablet o móvil puede sacar el vídeo que está en pantalla. Simplemente necesitamos un tipo de conector ya sea de VGA o

de HDMI dependiendo de la tablet, que permite conectar el dispositivo con el proyector de imagen.

Otros dispositivos interesantes a tener en cuenta son las consolas, como por ejemplo la Nintendo DS, que pueden servir con algunos de sus juegos, de instrumento musical para el aula. El caso es utilizar material del que podemos disponer y que a día de hoy es de fácil acceso para el alumnado.

Los dispositivos que usan Android distan todavía hoy de haber alcanzado la calidad para las aplicaciones de música y de respuesta de pantalla que caracterizan a los del fabricante Apple, dicho sea sin ánimo de polemizar.

Quizá estamos en los inicios de la utilización de estos instrumentos como algo habitual en la música y ya podemos ver en Youtube distintos grupos y músicos que utilizan estos dispositivos creando composiciones de calidad, integrando de manera muy natural cada una de las aplicaciones.

### ***Algunas aplicaciones a tener en cuenta en el aula de música***

Después de un tiempo probando muchas aplicaciones puedo recomendar algunas que sirven de forma indistinta a varios rangos de edad, desde las más tempranas hasta adultos. Como ya hice en el pasado encuentro de Educación Musical “Con Euterpe”<sup>1</sup> recomiendo las siguientes aplicaciones que pueden tener cabida en muchas actividades diseñadas en el aula de música. Todas ellas son para iPad.

#### **LOOPASTIC HD**

Es una aplicación que sirve para generar temas musicales en base a pequeños bucles musicales que se reproducen de forma continuada. Disponemos de muchas muestras que nos permiten mezclar estilos e instrumentos y tocar efectos a tiempo real en las partes que queramos. Muy versátil y creativo, dispone de unas posibilidades de audio

---

1. <http://coneuterpe.blogspot.com.es/2011/12/nosotros-con-euterpe.html>

prácticamente elásticas. Además nos permite salvar las sesiones que se hayan realizado y exportarlas a MP3

## THUMBJAM

Thumbjam es una aplicación para el desarrollo melódico, que a su vez tiene un grabador de bucles que puede servir para la creación de un tema musical. La gran baza de esta herramienta es que permite elegir la escala musical que deseamos tocar y en ningún momento hemos de pensar ni en el tono ni las alteraciones de la misma, ya que es simplemente necesario subir y bajar la escala, hacia arriba y abajo para desarrollar las distintas octavas. Otra opción parecida es Bebot.

## NOTION

Es un editor de partituras que cumple perfectamente con su cometido. Tiene unas interesantes fuentes de sonido para la interpretación de las composiciones y permite extraer las partituras en PDF, con posibilidad de particellas. Sirve perfectamente para preparar arreglos musicales para el aula.

## SHINY DRUM

Es un grupo de percusiones y baterías que se tocan mediante unos pads en la pantalla. Es muy versátil si queremos lograr sonidos contundentes, como bombos de batería u otras percusiones de las que quizá no podamos disponer en el aula.

## SOUNDPRISM:

Genial aplicación para hacer y tocar acompañamientos de forma sencilla y que no precisa de grandes conocimientos armónicos para poder desarrollar una progresión de acordes. Tiene distintos tipos de sonidos que hacen de esta aplicación una buena baza para sustituir a cualquier instrumento armónico muy portable.

## GARAGEBAND

Adaptación al iPad y iPhone del popular programa de grabación y secuenciación musical de Apple. Nos permite, además de poder grabar canciones, utilizar una serie de

instrumentos automatizados de fácil uso, mediante los cuales se puede componer fácilmente una melodía con pianos o armonía con bajo eléctrico, o ritmos de batería. Además cuenta con una gama de bucles musicales que se adaptan a la armonía del tema que estemos componiendo. Además podemos introducir nuestros propios instrumentos o voz y estos usarlos dentro del tema.

### **Algunas orientaciones para buscar más información y documentos a tener en cuenta**

Dentro de la red podemos consultar diferentes blogs, que cito a continuación, así como documentación que nos puede servir para profundizar más en el uso de dispositivos móviles en la enseñanza.

#### **Blogs**

##### ***En inglés:***

Aplicaciones de iPad y Taxonomías de Bloom en EDUTOPIA: <http://www.edutopia.org/ipad-apps-elementary-blooms-taxonomy-diane-darrow>

EUDEMIC: Con orientaciones sobre sistemas de Android y iOS <http://edudemic.com/>

EDTECHTEACHER: Uso del iPad según el objetivo de uso <http://edtechteacher.org/index.php/teaching-technology/mobile-technology-apps/ipad-as>

iPad in The Classroom: Contenido sobre experiencias de integración de iPads en Educación <http://www.scoop.it/t/the-ipad-classroom>

iPad in Education: Sobre experiencias piloto en EEUU <http://palmbeachschooltalk.com/groups/ipadpilot/>

iPad and Technology in Music Education: <http://ipadmusiced.wordpress.com/>

### ***En castellano:***

Camarote TIC: Blog del Departamento TIC del CRIF de Acacias en el que hemos publicado algunas experiencias de nuestro seminario sobre dispositivos móviles en Educación: <http://camarotic.es/>

Proyecto DEDOS: Blog de una experiencia de Tablets en Educación por el CITA de la Fundación Germán Sánchez Ruipérez <http://www.citafgsr.org/educacion/dedos/>

EDUAPPS: <http://www.eduapps.es/> Blog basado en aplicaciones y orientaciones didácticas con iPad

### **Documentos:**

#### ***En inglés:***

Mobile Learning Reflections: Ideas de uso con mlearning: [http://issuu.com/jackiegerstein/docs/mobile\\_learning](http://issuu.com/jackiegerstein/docs/mobile_learning)

iPads for Education: Guía muy completa sobre el uso del iPad y algunos recursos metodológicos: [http://www.ipadsforeducation.vic.edu.au/userfiles/files/ipads\\_for\\_learning\\_getting\\_started.pdf](http://www.ipadsforeducation.vic.edu.au/userfiles/files/ipads_for_learning_getting_started.pdf)

Interesante presentación sobre aplicaciones musicales clasificadas según su uso: <http://es.scribd.com/doc/68275937/iPad-Music-Education-Apps>

#### ***En castellano:***

Resumen de la UNESCO Mobile Learning Week: [http://issuu.com/ite\\_europa/docs/unesco\\_mobile\\_learning\\_week\\_intef\\_dic\\_2011](http://issuu.com/ite_europa/docs/unesco_mobile_learning_week_intef_dic_2011)

Informe SCOPEO sobre mlearning en España, Portugal y América Latina: <http://scopeo.usal.es/investigacion/monograficos/scopeom003>

## Conclusiones

En poco tiempo se aceleran los cambios tecnológicos de la época en la que nos ha tocado vivir. Podemos tener más o menos reticencias hacia la tecnología y su uso de forma poco meditada dentro de la Educación. Sin embargo, los dispositivos móviles ya han aportado razones de peso para quedarse dentro de las escuelas y de algún modo ampliar los muros de las mismas.

Estamos asistiendo a las primeras experiencias con estos dispositivos y, por mi parte, reconozco que son bastante satisfactorias. Un plan efectivo y generalizado que desarrolle estas prácticas educativas de mlearning puede llevarse a cabo con diferentes prácticas de uso y con distintas estrategias de implantación. Ya sea en planes de 1X1 o con la simple dotación de algunos de estos dispositivos en un centro, ciclo, nivel o aula, creo que enseguida podremos obtener la conclusión de que estamos ante una de las herramientas más versátiles y potentes que nunca ha entrado en un centro educativo.



# Mlearning. Cuando el Caballo de Troya entró en el aula

**Tíscar Lara**

**Resumen:** Un caballo de Troya. Así es como se suele denominar al papel que juega la tecnología móvil por su condición de innovación disruptiva radical. La irrupción masiva de este tipo de tecnologías en la enseñanza, su expansión entre los alumnos, su capacidad de conectar con Internet, su multifunción multimedia, su portabilidad y su ubicuidad para fundir contextos formales e informales ha resultado en el mayor desafío para los modelos tradicionales de educación.

**Abstract:** A Trojan Horse. This is how the role of mobile technology is often referred to because of its being a radical disruptive innovation. The extensive introduction of these technologies in education, its popularity among students, their ability to connect to the internet, their multimedia capacity, their portability and ubiquity and their ability to merge formal and informal contexts has resulted in the biggest challenge for traditional education models.

**Palabras clave:** aprendizaje móvil, aplicaciones, mlearning.

**Keywords:** mobile learning, apps, mlearning.



## 1. Introducción

Actualmente el desarrollo de la tecnología móvil (en la que entran los dispositivos, las aplicaciones y la conectividad de red) va de la mano de una serie de hábitos y prácticas de uso que están explotando las posibilidades de estas nuevas herramientas *de bolsillo* y que han hecho que se conviertan en verdaderas “prótesis” personales y profesionales.

La telefonía móvil ha sido la tecnología que con más rapidez ha penetrado en la sociedad a lo largo de la historia de las comunicaciones. En España ya hay más teléfonos móviles que personas, lo cual comienza a ser un patrón en todos los países desarrollados. Por tanto, podríamos considerar al dispositivo móvil como el principal medio de comunicación, información, entretenimiento y aprendizaje en todo momento y lugar, tanto en contextos de ocio como de negocio.

El informe Horizon Report, que cada año realiza una prospectiva sobre las tecnologías de mayor impacto en el campo educativo, incluía en 2010<sup>1</sup> como tendencias principales para los dos años siguientes el aprendizaje con dispositivos móviles junto con la computación en la nube y el aumento progresivo de contenidos en Internet. Sin embargo, en apenas un año, en la edición de 2011<sup>2</sup> esta tendencia escaló más puestos de lo esperado y se convirtió en la tecnología más inmediata.

Este contexto no surge de la nada, pues también se apoya en todo el aprendizaje previo usando la web 2.0, lo cual ha permitido que cualquier persona pudiera desarrollar un rol de productor y divulgar de manera gratuita sus mensajes y contenidos a un público potencialmente masivo en Internet.

Tradicionalmente este tipo de actividades se han venido desarrollando a través de ordenadores, pero contaban con la limitación de condicionar su uso a un espacio y tiempo concretos. Por el contrario, la introducción de dispositivos móviles de última generación con conexión a Internet deja de ser una tecnología más para convertirse en un medio de

---

1 Horizon Report 2010: <http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report-ib.pdf>

2. Horizon Report 2011: <http://www.nmc.org/publications/2011-horizon-report>

comunicación fundamental para la gestión de información, la consulta de contenidos, la producción multimedia y la interacción con otras personas.

En este sentido, parece haber cierto consenso en cómo la movilidad y la ubicuidad que introducen las tecnologías móviles están cambiando los hábitos de las personas en su forma de consultar y utilizar Internet, así como en la manera de comunicarse entre sí a través de las redes sociales. Por otro lado y desde un punto de vista social, el hecho de que los dispositivos móviles se extiendan como objeto de consumo doméstico y personal hace que su incorporación a las metodologías docentes adquiera mayor interés por parte del alumno y deba, por tanto, ser considerado por los profesores como un medio de especial atención para la enseñanza. Un niño, un adolescente o un profesional que ya utiliza en su ambiente familiar los dispositivos móviles crea necesariamente una expectativa de continuar su aprendizaje también con este tipo de entornos tecnológicos en los espacios formales.

El acceso permanente a la información en Internet, así como la combinación de aplicaciones de distinto grado de comunicación privada y pública (desde el chat, hasta el email, la autoría de un blog, la participación en redes sociales o la producción de fotos, audio y vídeo) son instrumentos de gran potencial para su utilización en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **2. ¿Qué es el mobile learning?**

El término “mobile learning” o “mlearning” no aparece con los smartphones y tablets, sino que se viene utilizando desde hace años, cuando se empezaron a explorar las capacidades educativas de los primeros dispositivos móviles con cierta capacidad de conectividad, como las PDA o los teléfonos con SMS. Sin embargo, no ha sido hasta la confluencia de tecnologías suficientemente maduras en el mercado (smartphones y tablets, además de redes 3G y markets de aplicaciones), y a su vez unidas a una adopción significativa de la web 2.0 educativa, cuando el momento de explosión del mobile learning ha tenido lugar.

Responder a la pregunta de qué es el mobile learning parecería sencillo: utilizar dispositivos móviles en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, es mucho más complejo que eso. Si bien es cierto que la tecnología móvil en sí misma juega un rol fundamental, también lo es centrar la atención en la naturaleza ubicua de las interacciones que se generan entre los agentes activos en el proceso (alumnos, profesores, dispositivos, aplicaciones, contextos, etc.), así como en el desafío que la conectividad constante supone con respecto a las metodologías tradicionales que han estado basadas en una educación fundamentalmente individualista y memorística. Esto explica que la mayor parte de los informes y estudios sobre mobile learning coincidan en señalar a la tecnología móvil como el *caballo de Troya* de la educación, por cuanto supone de elemento disruptivo que obliga a repensar la metodología de enseñanza en toda su amplitud: el rol del profesor, el diseño del trabajo colaborativo, la autonomía del alumno, los tiempos de actividad dentro y fuera del aula, la influencia del aprendizaje informal, etc.

### **2.1. ¿Qué implica la movilidad?**

Tal y como apuntan algunos investigadores de este campo, la característica *móvil* del mobile learning tiene más que ver con la “movilidad” del usuario que con la propiedad *móvil* del dispositivo. Se refieren en esta apreciación no solo a su capacidad para interactuar con personas, máquinas y objetos en cualquier momento y lugar, sino desde un punto de vista conceptual a la movilidad que se produce cuando cambia constantemente de contextos en su uso del dispositivo (del correo a una red social, de una conversación privada a un mensaje público, de una fotografía a un vídeo en directo, etc.).

### **2.2. ¿Por qué el mobile learning es tan relevante hoy?**

Como se ha comentado anteriormente, el concepto *mobile learning* no es nuevo, pero sí el punto de desarrollo multimedia de las tecnologías disponibles en la actualidad (desde

iPhones a iPads y Tablets de Android) y el potencial de la aplicación de enfoques comunicativos<sup>3</sup> en su integración dentro del aprendizaje.

Los dispositivos móviles suman una serie de características que favorecen su papel catalizador en la adquisición de competencias digitales que se consideran básicas para todo profesional del siglo XXI: el trabajo colaborativo, la producción multimedia, la comunicación en red, la consulta de fuentes de información diversas y el aprendizaje a lo largo de la vida. A continuación enumeramos las propiedades más importantes:

- Penetración: ya se compran más móviles que ordenadores
- Comunicación: social (en redes) y situada (desde el punto de inspiración)
- Portabilidad: tecnología fácil de transportar y llevar encima
- Ubicuidad: uso flexible desde distintos lugares y momentos
- Geolocalización: producción y consumo de contenidos ligados al contexto
- Afectividad: tecnologías personales y domésticas
- Aprendizaje informal: integra el valor de los contextos informales

### **3. Enfoques en la introducción de metodologías mobile learning**

En las diversas implementaciones de proyectos mobile learning en entornos educativos se pueden observar dos tendencias fácilmente diferenciadas:

- a) Centrada en la producción de contenido. Dentro de este enfoque, los dispositivos móviles se comprenden meramente como una forma de hacer llegar unos contenidos a los estudiantes. Este modelo suele encontrarse ligado a los

---

3. Lara, Tíscar. Alfabetizar en la cultura digital. En “La competencia digital en el área de Lengua”. Ed. Octaedro 2009. Disponible en <http://tiscar.com/2011/07/17/alfabetizar-en-la-cultura-digital/>

contextos educativos formales y, según Herrington et al. (2009)<sup>4</sup>, se percibe en la gran mayoría de proyectos de mobile learning.

- b) Centrada en el diseño de actividades. Este modelo sitúa al estudiante como actor principal del proceso en detrimento del protagonismo del profesor y de los contenidos formativos. Exige planificar para el trabajo autónomo del estudiante y tolerar, integrar e incluso fomentar usos espontáneos y creativos no planificados previamente. Suele estar más ligado a contextos educativos informales.

Como en toda nueva tecnología de la información y la comunicación, la integración del mobile learning genera cierta resistencia entre la comunidad educativa. Entre los mitos sobre el aprendizaje móvil, el Mobile Learning Infokit<sup>5</sup> recoge una serie de falsas creencias que suelen dificultar su exploración por parte de los docentes y su apuesta por parte de los gestores administrativos:

- Los dispositivos móviles tienen pantallas demasiado pequeñas para permitir el aprendizaje
- No hay normas coherentes o modelos claros para el aprendizaje móvil
- Los dispositivos móviles no son adecuados para el aprendizaje porque suponen una distracción
- El aprendizaje móvil significa simplemente “aprender en tránsito”
- Los estudiantes con discapacidades no pueden utilizar dispositivos móviles
- El aprendizaje móvil significa que el contenido se distribuye en pequeñas dosis
- Los jóvenes ya saben cómo utilizar los dispositivos móviles para el aprendizaje

---

4. Herrington, J., et al. (2009). Using mobile technologies to develop new ways of teaching and learning. Australia: University of Wollongong.

5. Mobile Learning Infokit (2011). JISC. Disponible en <https://mobilelearninginfokit.pbworks.com/>

- No se puede confiar en los dispositivos móviles para el aprendizaje, ya que es probable que se extravíen, se rompan o sean robados
- El contenido en dispositivos móviles no puede ser tan seguro como en ordenadores de sobremesa
- El aprendizaje móvil es una opción cara

#### **4. Cómo desarrollar un proyecto de mobile learning: por dónde empezar**

Cuando una institución o colectivo se plantea implementar actividades de mobile learning, conviene que se plantee las diversas posibilidades para diseñar su integración progresiva en función de la complejidad requerida y de los recursos disponibles. De forma general, podríamos definir una serie de fases que conviene contemplar al poner en marcha este tipo de proyectos:

##### ***4.1. Comprender las necesidades (para quiénes)***

Asegurar que una iniciativa de mobile learning tenga éxito implica ser capaz de dar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el problema de aprendizaje que están tratando de resolver?
- ¿Qué tecnología se requiere?
- ¿Qué habilidades tienen que aprender los docentes/facilitadores?
- ¿Cuál sería el coste de implementación?
- ¿Cómo se puede facilitar la aceptación?
- ¿Cómo se mide el éxito?

## 4.2. Definir un modelo (el porqué y para qué)

Un proyecto de mobile learning puede tomar varias formas, usar una plataforma u otra, tener un enfoque más centrado en los contenidos de los profesores o en las actividades de los alumnos, etc. Este tipo de decisiones deben encajarse dentro de un modelo concreto, que será aquel que mejor se adapte a las necesidades educativas específicas del proyecto de acuerdo a una propuesta metodológica. No hay una referencia única que sea válida para todos los contextos, pero sí ayuda disponer de modelos teóricos que hayan contemplado su implementación. Entre estos últimos, podemos citar dos modelos que son citados en el Mobile Learning Infokit y que representan, con ciertas diferencias, dos formas de comprender el aprendizaje móvil:

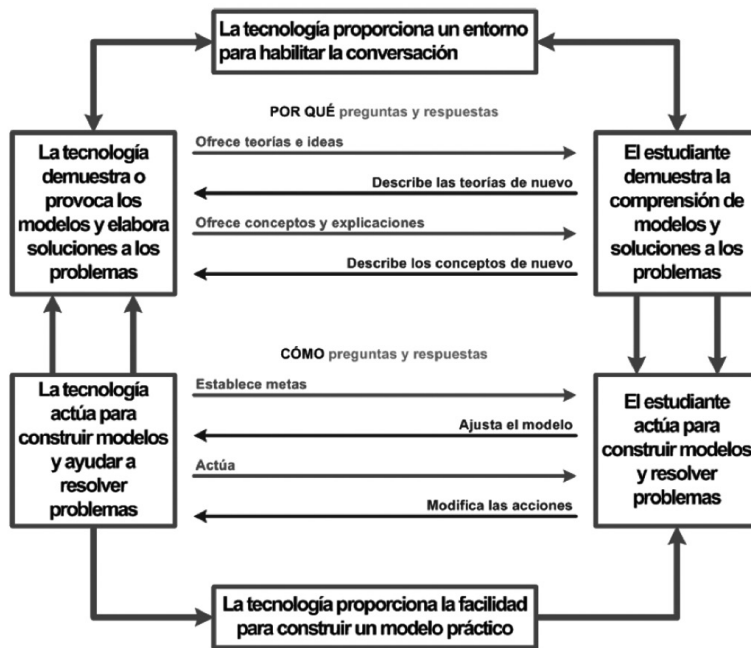


Figura 1. Laurillard (2002) - Un modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje. [Fuente: Mobile Learning Infokit]

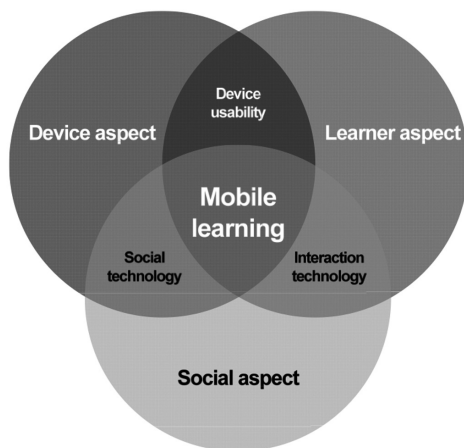


Figura 2. Koole (2009) - Un modelo para el encuadre de aprendizaje móvil. [Fuente: Mobile Learning Infokit]

### 4.3. Establecer el alcance (cómo y con qué)

A la hora de definir el alcance de un proyecto de mobile learning, además de las necesidades y recursos disponibles, es importante comprender cuál es el rol que esa innovación supone con respecto al resto de elementos del sistema educativo. Esta relación, como explica el modelo SARM, puede ir desde una función de mejora de las tecnologías existentes (sustitución o aumento de sus capacidades) hasta una función de transformación que implique modificaciones sustanciales o incluso una redefinición global del resto del ecosistema educativo.



Figura 3. Modelo SARM. [Fuente: Mobile Learning Infokit]



#### **4.4. Desarrollar e implementar (formar, atender, corregir, etc.)**

Cuando se pasa a implementar la solución tecnológica y metodológica planificada, es fundamental tener en cuenta cuestiones de accesibilidad de los dispositivos, así como la facilidad de uso de las mismas (aplicaciones, contenidos, interfaces, etc.). Esto tiene que ver con elementos tecnológicos pero también metodológicos, por lo que es recomendable establecer sistemas de formación y asistencia a los usuarios, especialmente en sus primeros pasos.

#### **4.5. Evaluar la experiencia y proponer mejoras**

Todo proyecto de innovación educativa debe contar con sistemas propios de medición de resultados con el objetivo de disponer de indicadores que permitan aprender de la experiencia y proponer acciones de mejora para su evolución futura. Un posible guión que permita evaluar diferentes elementos en juego podría ser el siguiente:

- El espacio físico y el diseño del espacio de aprendizaje (el dónde)
- El espacio social (quién, con quién, de quién)
- Los objetivos y resultados de aprendizaje (el porqué y el qué)
- Los métodos de aprendizaje y las actividades (el cómo)
- El progreso de aprendizaje a lo largo del tiempo (el cuándo)
- Las herramientas de aprendizaje (el cómo)

### **5. Experiencias de mobile learning en España, Latinoamérica y Portugal**

Una buena forma de aproximarse a la experimentación con metodologías mobile learning es aprender de las buenas prácticas desarrolladas por otros docentes e instituciones educativas. Con ese motivo, el Monográfico sobre mobile learning<sup>6</sup> publicado por el

---

6. Mlearning, en España, Portugal y América Latina (2011). Scopeo, Observatorio de la Formación en Red. Disponible en <http://scopeo.usal.es/investigacion/monograficos/scopeom003>

Observatorio Scopeo a finales de 2011 recoge el estado del arte de las experiencias desarrolladas en nuestro contexto más próximo: España, Latinoamérica y Portugal. Estos casos de estudio abarcan propuestas en todos los niveles educativos, desde las etapas escolares hasta las universitarias y las profesionales. No es éste el lugar de enumerar todas las experiencias reflejadas en dicho Monográfico, entre las que se encuentran por ejemplo la de la Escuela de Organización Industrial<sup>7</sup>, pero sí de destacar su importancia como primer documento de divulgación dedicado de manera específica a este campo de conocimiento.

Por otro lado, además de los casos analizados en el estudio de Scopeo, merece la pena reseñar nuevas experiencias que se están desarrollando en 2012 y que por tanto no aparecieron en ese número. Entre estos proyectos, destacamos los siguientes:

1. #FPentumóvil<sup>8</sup>. Proyecto de formación de profesores de FP en metodología mobile learning dentro del programa de ayudas a la innovación del Ministerio de Educación. En esta actividad participan los centros de FP Casa Maristas San José (Durango), IES Blas Infante (Córdoba) y Escuelas San José (Valencia).
2. Seminario del Centro de Formación Las Acacias “Procesos de enseñanza/aprendizaje con dispositivos móviles”<sup>9</sup> en el que participan 15 profesores de varios centros de diversos niveles educativos de la Comunidad de Madrid. El proyecto cuenta con una dotación de dispositivos móviles que son utilizados por los profesores en sus aulas y cuyas experiencias son puestas en común en el grupo.
3. Proyecto AumentaME<sup>10</sup> de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología. Esta experiencia explora las posibilidades educativas de la realidad aumentada con el objetivo de acercar esta tecnología al gran público y en especial a las aulas.

---

7. Mobile learning EOI: <http://www.eoi.es/blogs/mlearning>

8. Programa formativo impartido por EOI: <http://www.eoi.es/blogs/mlearning/fpentumovil/>

9. Blog donde se publican los contenidos del seminario: <http://camarotic.es/?cat=95>

10. Web del proyecto Aumenta.me: <http://aumenta.me/>

## 6. Conclusiones

En este artículo hemos hecho un recorrido por el concepto de mobile learning, sus potencial educativo, sus enfoques metodológicos, los diversos modelos teóricos y los elementos a tener en cuenta a la hora de diseñar un plan de implementación. Como resumen de lo abordado, a continuación enumeramos una serie de puntos que compilan aquellos aspectos que son más críticos y que requieren de especial atención para asegurar el mayor grado de eficacia en un proyecto de mobile learning.

- Procurar que los dispositivos sean propiedad de los alumnos, para que puedan experimentar con la espontaneidad de su utilización dentro y fuera de los tiempos de clase.
- Atender a distintos estilos de aprendizaje, gracias a la capacidad multimedia de los dispositivos tanto para la consulta como para la producción de contenidos en diversos formatos (texto, audio y vídeo).
- Fomentar el uso y producción de contenidos digitales abiertos, así como de aplicaciones gratuitas de acceso común.
- Desarrollar de manera transversal aquellas competencias digitales que se consideran básicas para el *long-life learning* y el trabajo en red dentro de la era digital.
- Afianzar las redes sociales entre los miembros del grupo y hacer más significativa la experiencia de aprendizaje.
- Ofrecer oportunidades de interacción con otras personas en actividades de comunicación síncrona y asíncrona, ya sean de tipo conversacional o a través de aplicaciones de juego.
- Acompañar a los usuarios, alumnos y profesores, en sus primeros pasos con ayuda, tutoriales, encuentros de resolución de dudas, etc.
- Favorecer tareas de retención y refuerzo en aplicaciones disponibles para el alumno en los tiempos y espacios que le resulten más convenientes.

# Colaboradores

## Coordinadores/as



**Diego Sobrino**

Licenciado en Historia del Arte por la Universidad de Valladolid, es Profesor de Geografía e Historia en el IES Cauca Romana (Coca, Segovia). Cursando el Máster Oficial “Ciencias Sociales para la investigación en Educación”, en la E. U. de Magisterio de Segovia. Imparte formación del profesorado en el INTEF, CRFPTIC y OEI. Es miembro del Comité Científico de Proyecto Clío, así como de la Junta Ampliada de Asociación Espiral. Educación y Tecnología. Creador de la red social Clío en Red.



**Azucena Vázquez Gutiérrez**

Diplomada en Magisterio, Licenciada en Humanidades, Máster en Educación y TIC y Doctoranda en e-learning. Profesora en Escola Tècnico-Professional Xavier. Consultora del Posgrado Uso Innovador y Creativo de las TIC en Educación UOC-Espiral. Profesora del Máster para la Formación del Profesorado en la Universidad Internacional de la Rioja. Investigadora del grupo Edulab de la Universitat Oberta de Catalunya. Miembro de la Junta Ampliada de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología.



### **Massimo Pennesi Fruscio**

Profesor Superior de Violín, Licenciado en Historia y Ciencias de la Música, Experto Universitario en Informática Educativa y Máster en Tecnologías para la Educación y el Conocimiento. Profesor de Música en el IES Vega de Mijas (Mijas, Málaga), ha sido Asesor de Formación del CEP Marbella-Coín y ponente de cursos de formación del profesorado para el CEP de Málaga. Autor del blog [educacionmusical.es](http://educacionmusical.es), galardonado por el Ministerio de Educación con el primer Premio a Materiales Educativos 2010. Miembro de la Junta Ampliada de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología.



### **José Hernández Ortega**

Profesor de Lengua y Literatura castellana y Coordinador TIC en el Colegio El Valle (Madrid). Es Máster en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación por el Instituto Universitario de Posgrado (Universitat Autònoma de Barcelona, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad de Alicante y Fundación Santillana). Tutor de cursos telemáticos del CPR Mar Menor (Murcia). Autor y administrador del blog [www.apuntesdelengua.com](http://www.apuntesdelengua.com). Coautor -junto con Silvia González Goñi- del Poemario Colaborativo Poesía, eres tú <http://proyectopoesiaerestu.wordpress.com> galardonado con el Primer Premio del Premio Internacional Educared 2011 y del V Premio Espiral Edublogs 2011. Miembro del comité de la Comunidad IneveryCrea, como de la Junta Ampliada de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

# Autores/as



## **Jordi Adell Segura**

Jordi Adell Segura (Castellón, 1960) es Pedagogo, Doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación y Profesor titular de Didáctica y Organización Escolar en el Departamento de Educación de la Universitat Jaume I de Castellón, donde da clases de asignaturas relacionadas con la tecnología educativa. También dirige el Centro de Educación y Nuevas Tecnologías (CENT), una pequeña unidad organizativa de la misma universidad dedicada a la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.



## **María Begoña Alfageme González**

Profesora Contratada Doctor del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Murcia. [alfageme@um.es](mailto:alfageme@um.es)



## **Cristina Alonso Cano**

Profesora Titular de Tecnología Educativa del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Pedagogía de la Universidad de Barcelona. Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad de Barcelona. Miembro del grupo de investigación consolidado Subjetividades y Entornos Educativos Contemporáneos (ESBRINA) <http://www.ub.edu/esbrina> y del grupo de innovación docente consolidado

por la Universidad de Barcelona Indaga't <http://fint.doe.d5.ub.es/indagat-web>. Desde hace más de 20 años su actividad docente e investigadora esta focalizada en el estudio de los entornos educativos y los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías. [cristina.alonso@ub.edu](mailto:cristina.alonso@ub.edu).



### **Manuel Area Moreira**

Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Facultad de Educación de la Universidad La Laguna en la que imparte la asignatura "Tecnología Educativa". Dirige el grupo de investigación denominado Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías. Actualmente también es presidente de la asociación científica Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE) que aglutina investigadores y docentes españoles y latinoamericanos en este campo. Ha impartido y colaborado en la docencia en diferentes universidades tanto españolas como latinoamericanas.



### **Eloi Biosca Frontera**

Eloi Biosca Frontera es doctor por la Universidad de Barcelona, licenciado en Geografía e Historia y catedrático de Enseñanza Secundaria. Compagina su trabajo como docente en un instituto de Enseñanza Secundaria, el IES Eugeni d'Ors de Vilafranca del Penedès, con el diseño y la producción de juegos multimedia educativos referidos a la didáctica del patrimonio histórico. Al mismo tiempo, se ha especializado como técnico en la reconstrucción en 3D de edificios históricos utilizando la tecnología de realidad virtual. Correo: [ebiosca@xtec.cat](mailto:ebiosca@xtec.cat). Web: [www.xtec.cat/~ebiosca](http://www.xtec.cat/~ebiosca)



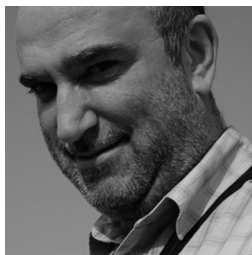
### **Linda Castañeda Quintero**

Linda Castañeda Quintero (Bogotá, 1980) es Pedagoga, Doctora en Tecnología Educativa y Profesora del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Murcia. Como miembro del Grupo de Investigación de Tecnología de la misma universidad, sus intereses en investigación se centran en el uso educativo de las tecnologías de la información y la comunicación.



### **David Codina Regàs**

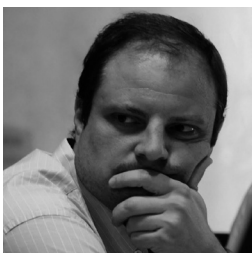
Diplomado en Magisterio y Licenciado en Psicopedagogía. Máster en Educación y TIC (e-learning). Mestro en la escuela Josep Pallerola y Roca de Sant Celoni (Barcelona). Miembro del Grupo de investigación GreTICE.



### **Pere Cornellà Canals**

Diplomado en Magisterio y Licenciado en Filosofía y Ciencias de la Educación. Profesor del Departamento de Pedagogía de la UdG, especializado en Tecnología educativa. Miembro del Grupo de investigación GreTICE. Responsable del servicio de Producción de Materiales Multimedia para la Docencia en el Instituto de Ciencias de la Educación de la UdG.





### **José María Cuenca López**

Licenciado en Geografía e Historia y Doctor en Psicopedagogía. Profesor Titular de Universidad de Didáctica de las Ciencias Sociales en el Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la Universidad de Huelva. Las líneas de investigación prioritarias son el análisis del uso educativo de los videojuegos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sociales, así como la comunicación y educación patrimonial. Contacto: [jcuenca@uhu.es](mailto:jcuenca@uhu.es)



### **Meritxell Estebanell Minguell**

Doctora en Pedagogía y especialista en Tecnologías educativas. Profesora del Departamento de Pedagogía de la Universidad de Girona. Responsable del Grupo de investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación, GreTICE <<http://gretice.udg.edu/>>, inscrito en el Instituto de investigación educativa, IRE <<http://www.udg.edu/tabid/11246/Default.aspx>> de la UdG.



### **Marcelo Fabián Maina**

Profesor del Máster en Educación y TIC (e-learning), e-Learn Center e investigador del grupo Edul@b de la Universitat Oberta de Catalunya. Doctorado en Sociedad de la Información y el Conocimiento, con especialización en diseño de aprendizaje y prácticas de enseñanza abiertas. Intereses de investigación en accesibilidad de las TIC para el aprendizaje. [mmaina@uoc.edu](mailto:mmaina@uoc.edu)



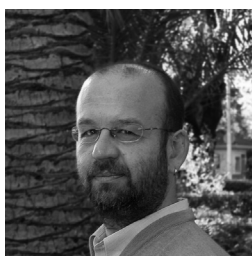
### **Josefina Ferrés Font**

Licenciada en Filosofía y Ciencias de la Educación. Postgraduada en Tecnologías de la Información en Educación. Especializada en Tecnología educativa. Profesora del Departamento de Pedagogía de la Universidad de Girona. Miembro del Grupo de investigación GreTICE.



### **Anna Forés Miravalles**

Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación y Licenciada en Pedagogía por la Universidad de Barcelona. Profesora del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Barcelona. Miembro del grupo de investigación consolidado GR-EMA (entornos y materiales para el aprendizaje) del ICE de la UB y del grupo consolidado de Innovación INDAGA'T Grupo de Innovación Docente para favorecer la Indagación. <http://annafores.wordpress.com/> [annafores@ub.edu](mailto:annafores@ub.edu)



### **José Luis Gamboa Jiménez**

Licenciado en Filología Hispánica. Actualmente, profesor de Lengua castellana y Literatura en el IES La Rosaleda (Málaga). Segundo Premio de Materiales Educativos (ITE) 2010, Peonza de bronce-Blogs de alumnos de Bachillerato Espiral-2010, Premio Málaga Excelencia Educativa 2011, Segundo puesto en el Premio Especial Educared 2011, Premio Málaga Excelencia Educativa 2012. Autor del blog Cerro de las lombardas (<http://cerrodelaslombardas.blogspot.com>) E-mail de contacto: [jl.g.lcl@gmail.com](mailto:jl.g.lcl@gmail.com)



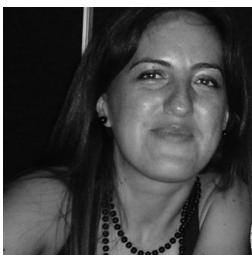
### **Montse Guitert Catasús**

Profesora de los estudios de Informática Multimedia y Telecomunicaciones de la UOC. Directora del programa transversal del Área de Capacitación Digital. Profesora de la asignatura Competencias TIC y del Master de Educación y TIC de la UOC. Doctora en Ciencias de la Educación. Su investigación se centra en el Área Tecnología Educativa, e-Learning. Actualmente investigadora principal del grupo Edul@b <http://edulab.uoc.edu>. [mguitert@uoc.edu](mailto:mguitert@uoc.edu).



### **Ignasi Labastida i Juan**

Doctor en Física por la Universitat de Barcelona (UB). Actualmente trabaja en la Oficina de Difusión del Conocimiento de la UB en el CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) Anteriormente estuvo en el Programa de Mejora e Innovación Docente de la UB. Desde el año 2003 está al frente del proyecto Creative Commons en España. Es miembro del consejo directivo del Consorcio OpenCourseware. [ilabastida@ub.edu](mailto:ilabastida@ub.edu)



### **Tíscar Lara Padilla**

Tíscar Lara es Directora de EOI DIGITAL en la Escuela de Organización Industrial (EOI) al frente de las áreas de Contenidos, Metodología y Tecnologías Digitales. En los últimos tres años ha coordinado el proyecto Mobile Learning en todos los programas de Posgrado y MBA de EOI, lo que supone un total de 1.500 alumnos que han estudiado con los tablets Android que la Escuela les ha proporcionado para su uso educativo y

profesional. Antes de su incorporación a EOI, Tíscar Lara fue profesora de Periodismo en la Universidad Carlos III de Madrid e investigadora en las Universidades de Harvard y UCLA en Estados Unidos. Más información en <http://tiscar.com>. Contacto: [tiscar.lara@eoi.es](mailto:tiscar.lara@eoi.es)



### **Diego E. Leal Fonseca**

Diego trabajó hasta Octubre de 2007 como investigador de la Universidad de los Andes (Colombia) y entre 2005 y 2008 como Gerente del Programa de Uso de Medios y Nuevas Tecnologías en Educación Superior del Ministerio de Educación Nacional (Colombia). Desde entonces se desempeña como consultor y asesor de diversas organizaciones educativas de Latinoamérica. En su página personal (<http://reaprender.org>) escribe acerca del impacto de los nuevos medios en el aprendizaje y en la sociedad.



### **Juan Carlos López García**

Licenciado en Educación con énfasis en Tecnología e Informática de la Universidad Santiago de Cali. Desde hace más de 10 años se desempeña como editor de [Eduteka.org](http://www.eduteka.org), portal de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, Colombia. <http://www.eduteka.org> e-mail: [editor@eduteka.org](mailto:editor@eduteka.org) LinkedIn: <http://co.linkedin.com/in/jucalo>



### **Javier Monteagudo Galisteo**

Músico y maestro con Diplomatura de Magisterio en la especialidad de Educación Musical y con estudios de Historia y Ciencias de la Música en la Universidad Autónoma de Madrid. En su faceta de docente, trabaja en el CEIP Manuel Bartolomé Cossío, donde es coordinador TIC, tutor de tercer ciclo y maestro de Música. Ha colaborado con instituciones educativas en formación de docentes. Como músico ha publicado 4 discos en distintas formaciones y realizado giras internacionales.



### **Maria Pérez-Mateo Subirà**

Ayudante de investigación en el eLearn Center de la UOC para el proyecto europeo OERtest. Miembro del grupo de investigación Edul@b. Consultora docente en el máster de Educación y TIC de la UOC. Doctorado en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la UOC, pedagoga y maestra de Educación Primaria. Intereses de investigación en el aprendizaje colaborativo virtual y e-learning. mperez-mateo@uoc.edu]



### **Raúl Reinoso Ortiz**

Raúl Reinoso es profesor de Tecnología de la Consejería de Educación de Cantabria, coordinador TIC y formador de docentes en el uso de las TIC. Miembro de la Junta Ampliada de la Asociación Espiral, Educación y Tecnología, es alma mater y promotor del proyecto Aumenta.me de Realidad Aumentada en Educación. Sus webs de referencia son: tecnoTIC, tu portal TIC de Tecnología <<http://www.tecnotic.com>>, Aumentame <<http://www.aumenta.me>> y Slideshare <<http://www.slideshare.net>>

hare.com/tecnotic>. Correo electrónico: tecnotic@gmail.com  
Twitter: @tecnotic



### **Marc Romero Carbonell**

Profesor de los estudios de Informática Multimedia y Telecomunicaciones de la UOC e investigador del grupo Edul@b. Profesor de la asignatura “Competencias TIC” y del máster de Educación y TIC de la UOC. Doctorado en Tecnología Educativa. Su investigación se centra en el e-learning, aprendizaje colaborativo y formación en TIC de profesorado y alumnado. mromerocar@uoc.edu]



### **Teresa Romeu Fontanilla**

Profesora de Competencias TIC del Área transversal de Capacitación Digital de la UOC. Profesora del Master Educación y TIC de la UOC. Doctora en Pedagogía. Investigadora del eLearn Center de la UOC. Su área de investigación se centra en el e-Learning, la colaboración en red y la formación del docente en línea. Miembro del grupo de investigación Edul@b <http://edulab.uoc.edu>. tromeu@uoc.edu.



### **Pedro Antonio Sánchez Rodríguez**

Profesor Asociado del Departamento de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Murcia. [pesar@um.es](mailto:pesar@um.es)



### **Francisca José Serrano Pastor**

Profesora Titular de Universidad del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Murcia. fjserran@um.es

### **Traductora**

Dankmute Christel Pohl

### **Correctores/as**

Aitor Lázpita Abásolo

María José Mediavilla Arqueros

