



Diseño, elaboración y puesta en práctica de un observatorio virtual de códigos QR



Pedro Román Graván

Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Universidad de Sevilla
proman@us.es <http://tecnologiaedu.us.es>

Fecha presentación: 08/10/2012 | **Aceptación:** 19/12/2012 | **Publicación:** 20/12/2012

Resumen

Durante el curso académico 2011/12 y 2012/13 un grupo de profesores¹, está llevando a cabo un proyecto de innovación docente que consiste en diseñar, producir, implementar y evaluar la idoneidad de los códigos QR en la enseñanza, utilizando para ello la red social Facebook². El observatorio alberga una gran cantidad de códigos QR, en función a la siguiente taxonomía propuesta por el alumnado participante en el estudio: alimentación y bebidas, arte, banca, calzado, cine, comercios, cuidado personal, educación, electrodomésticos, eventos, informática, inmobiliarias, joyería, juguetes, libro, prensa, cómic, logística y transporte, menaje y decoración, moda, música, obras, papelería, restauración, sanidad, tabaco, vehículos, coches, y viajes. Por último, se elaboró un espacio virtual (workspace) de buenas prácticas en el uso de estos nuevos recursos 2.0.

Palabras clave: Códigos QR, innovación docente, trabajo colaborativo

Resum

Durant el curs acadèmic 2011/12 i 2012/13 un grup de professors¹, està duent a terme un projecte d'innovació docent que consisteix a dissenyar, produir, implementar i avaluar la idoneïtat dels codis QR en l'ensenyament, utilitzant la xarxa social Facebook². L'observatori alberga una gran quantitat de codis QR, en funció a la següent taxonomia proposada per l'alumnat participant en l'estudi (alimentació i begudes, art, banca, calçat, cinema, comerços, cura personal, educació, electrodomèstics, esdeveniments, informàtica, immobiliàries, joieria, joguines, llibre, premsa, còmic, logística i transport, parament i decoració, moda, música, obres, papeteria, restauració, sanitat, tabac, vehicles, cotxes, i viatges). Finalment, es va elaborar un espai virtual (espai de treball) de bones pràctiques en l'ús d'aquests nous recursos 2.0.

Paraules clau: Codis QR, innovació docent, treball col·laboratiu

Abstract

During the academic year 2011/12 and 2012/13 a group of teachers¹, is conducting a teaching innovation project is to design, produce, implement and evaluate the usefulness of QR codes in education, using the network Facebook². The observatory houses a large amount of QR codes, according to the following taxonomy proposed by the students participating in the study: food and beverages, art, banking, shoes, movies, shopping, personal care, education, electronics, events, information, real estate, jewelry, toys, books, newspapers, comics, logistics and transportation, furniture and decor, fashion, music, artwork, stationery, catering, health, snuff, vehicles, cars, and travel. Finally, we developed a virtual space (workspace) of good practice in the use of these new resources 2.0.

Keywords: QR Codes, teaching innovation, collaborative networking

1. Pedro Román Graván (dir.), María Puig Gutiérrez (mpuig@us.es), Ángela Martín Gutiérrez (amartin9@us.es) y Gloria Morales Pérez (gmorales@us.es). Grupo de Investigación Didáctica de la Universidad de Sevilla, <http://tecnologiaedu2.us.es/gjd>.

2. Facebook es una empresa creada por Mark Zuckerberg en 2006 y fundada por Eduardo Saverin, Chris Hughes, Dustin Moskovitz y Mark Zuckerberg consistente en un sitio web de redes sociales. Originalmente era un sitio para estudiantes de la Universidad de Harvard, pero actualmente está abierto a cualquier persona que tenga una cuenta de correo electrónico. A mediados de 2007 lanzó las versiones en francés, alemán y español traducidas por usuarios de manera no remunerada. En octubre de 2012, Facebook llegó a los 1.000 millones de usuarios, de los cuáles hay más de 600 millones de usuarios móviles. Brasil, India, Indonesia, México y Estados Unidos son los países con el mayor número de usuarios. Su infraestructura principal está formada por una red de más de 50.000 servidores que usan distribuciones del sistema operativo GNU/Linux.



1. Conceptualización

El término QR proviene de las palabras en inglés Quick Response (Respuesta Rápida) ya que el creador de este sistema, la compañía japonesa Denso Wave en 1994, los diseñó así para etiquetar y decodificar repuestos relacionados con la automoción muy rápidamente.

La información que puede contener un código QR es muy variada: desde simples mensajes de texto, hasta direcciones de Internet, puntos geográficos a modo de coordenadas de GPS, tarjetas de visita virtuales (vCard) o incluso tienen la posibilidad de hacer llamadas o envíos de mensajería SMS a un teléfono móvil.

Los códigos QR son muy comunes en Japón, de hecho son el código bidimensional más popular en ese país, siendo usado por 1 de cada 3 usuarios. En España su uso se ha duplicado en este último año, alcanzando el 15% de los usuarios de smartphones, según ha informado el diario electrónico The Economist (2012) en junio de este mismo año (ver Figura nº 1).

Estados Unidos es otro de los países en donde estos códigos tienen mucha difusión (Pérez Carballada, 2012); en abril de 2012, casi el 20% de los usuarios de smartphones en EE.UU. escanearon un código QR, aumentando más de un 30% respecto al año anterior (ver Figura nº 2).

La agencia ComScore, Inc. (2012), empresa líder en la medición del mundo digital, ha presentado los resultados más recientes hasta la fecha sobre el uso de este tipo de códigos a través del teléfono móvil en los cinco principales mercados europeos (Alemania, España, Francia, Italia y el Reino Unido).

Este estudio ha demostrado que, a septiembre del 2012, los usuarios europeos de teléfonos inteligentes que escanearon códigos QR a través de sus dispositivos, crecieron un 96% respecto al año pasado. Por tipología de códigos escaneados, casi 3 de cada 4 códigos QR fueron usados para recibir información sobre un producto, siendo éste el uso más popular entre los usuarios de toda Europa (ver Figura nº 3).

Alemania se ha situado a la cabeza en el uso de códigos QR, con el 18,6% de sus usuarios, muy por encima del resto de países analizados, y seguida por España con un 16%, siendo el mercado que más ha crecido. Comparando el trimestre de mayo a julio de 2011 con el mismo periodo de 2012, España aumentó un 9% la audiencia de smartphones que escanearon códigos QR (ComScore, 2012).

En cuanto a las diferencias entre géneros, ScanLife (2012), importante agencia de medición online, en el estudio realizado durante el segundo trimestre de 2012, ha publicado que los varones continúan acaparando una mayor proporción en relación al uso de los códigos QR, con un 69%, frente a un 31% de mujeres.

El sistema operativo más utilizado a la hora de escanear este tipo de códigos, ha sido Android (53%), frente a iPhone (43%), Blackberry (2%) y Symbian (2%). En el caso del intervalo de edades, continúan siendo las personas entre 25

y 34 años las que los utilizan con mayor frecuencia (26%), seguidos por las que se encuentran en el rango de edad de entre 35 y 44 años (24%), entre 18 y 24 años (16%) y entre 45 y 54 años (15%), (ver Figura nº 4).

Según la misma agencia (ScanLife, 2012), en cuanto a la franja horaria en la que se escanean más códigos QR, resulta que la banda de 15 a 20 horas es la más activa (ver Figura n. 5).

La reciente inclusión de programas en teléfonos móviles inteligentes que leen códigos QR, ha permitido nuevos usos, que se manifiestan en comodidades tales como el dejar de tener que introducir datos de forma manual a través del teclado del teléfono, por lo que también se abre una puerta muy interesante al campo del acceso a la información a sujetos con problemas de movilidad.

La aparición de este tipo de códigos que redireccionan a enlaces de Internet en revistas, anuncios, marquesinas y vallas publicitarias se ha hecho algo muy común. El agregado de códigos QR en tarjetas de visita también se ha extendido

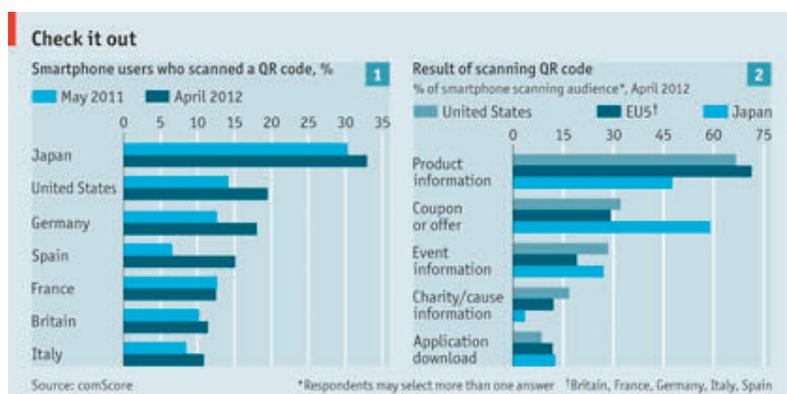


Figura 1. Usuarios de smartphones que han escaneado un código QR. Fuente: The Economist (2012).



Figura 2. Contenido vinculado a un código QR. Abril 2012. Fuente: Pérez Carballada (2012).

	EU5	Francia	Alemania	Italia	España	Reino Unido
Información sobre productos	71,7%	65,4%	77,9%	69,2%	71,1%	70,1%
Información sobre eventos	31,8%	32,7%	28,9%	36,4%	36,5%	27,0%
Descuentos y promociones	19,4%	20,3%	19,6%	17,6%	22,2%	17,0%
Descarga de aplicaciones	13,4%	17,5%	11,4%	14,8%	13,7%	11,2%
Información sobre ONG's	12,1%	9,5%	10,0%	18,6%	13,4%	10,8%

Figura 3. Resultados del escaneo de códigos QR por porcentaje de la audiencia de escaneo desde smartphones. Media trimestral mayo a julio de 2012. Fuente: ComScore, Inc. (2012).

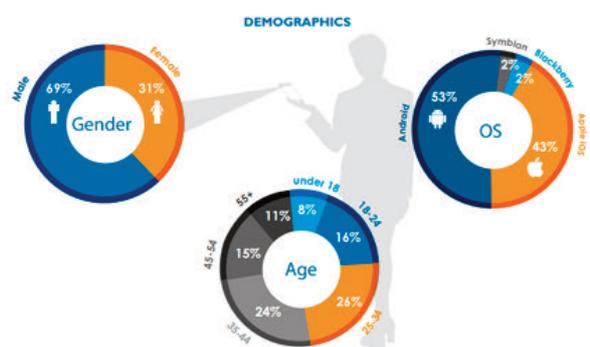


Figura 4. Uso de los códigos QR por sexo, sistema operativo y edad. Fuente: ScanLife (2012)

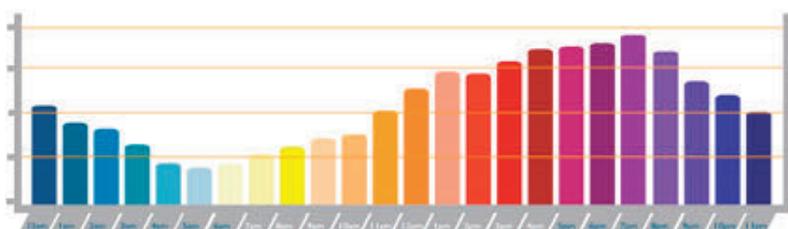


Figura 5. Franjas horarias de escaneo de códigos QR. Fuente: ScanLife (2012).



Figura 6. Tarjetas de visita con códigos QR.

(ver Figura 6), simplificando en gran medida la tarea de introducir detalles individuales de un nuevo contacto en la agenda del teléfono (Qrcodepress.com, 2011b y 2012).

Entre los diferentes usos y funciones que tienen los códigos se destacan los siguientes:

1. Ir a una dirección o página (URL) de Internet
2. Enlazar con un video de YouTube
3. Ir a unas coordenadas de geolocalización GPS
4. Redireccionar a un perfil en la red social Twitter
5. Dirigir a un perfil de la red social Facebook o activar la casilla de “me gusta”



Figuras 7 y 8. Supermercados en Korea (Tesco) y Chile (Jumbo, Línea 1 del Metro)



Figuras 9 y 10. Ejemplos de códigos QR. En la biblioteca de la Facultad de Educación, Sevilla y en un huerto escolar.

6. Redireccionar a un perfil de la red social LinkedIn
7. Ubicar a un usuario en la red social FourSquare (posicionamiento GPS)
8. Ir a una dirección de Internet para descargar un programa de la App Store e instalarla en un teléfono móvil
9. Hacer una llamada de teléfono (fijo o móvil)
10. Mostrar un texto más o menos largo (solo texto)
11. Enviar un texto ya predefinido mediante SMS a un número de teléfono móvil también predefinido.
12. Enviar un mensaje ya predefinido de correo electrónico a una dirección de correo también predefinido
13. Almacenar la información de un contacto: nombre, apellidos, teléfono, página web, correo electrónico, dirección postal, etc. (vcard)
14. Guardar una cita en el calendario del teléfono móvil (vCalendar)
15. Conectar automáticamente y por código de seguridad a una red inalámbrica (solo para terminales basados en sistemas operativos Android)
16. Pagar artículos en eBay (central de compras seguras a través de Internet)

Para acceder a la información que almacena un código QR es necesario contar con un teléfono móvil que tenga cámara de fotos, tenga instalado un programa lector

de códigos QR y una conexión a Internet (Baer, 2012), pero si el código sólo almacena texto plano no es necesario disponer del acceso a la red de datos móviles. Hace pocos años estos requisitos eran un inconveniente importante, ya que sólo las grandes empresas podían disponer de lectores, pero ahora, gracias a la nueva generación de smartphones, gran parte de la población cumple con los requisitos básicos, de ahí que, en los últimos meses, su popularidad haya crecido exponencialmente, del orden del 4500% (Qrcodepress.com, 2011a).

Estos códigos se han extendido tanto que ya se están comenzando a ver los primeros supermercados virtuales, caso de los de Korea, Chile y Argentina, en los que no hay artículos reales sino grandes láminas de vinilo retroiluminadas representando todo tipo de productos de consumo (ver Figuras 7 y 8).

El fenómeno de los códigos QR se ha extendido también a la educación, tanto en la enseñanza universitaria (Universidad de Oviedo, 2012; Universidad de Sevilla, 2012; Universidad de Harvard, 2011; Universidad de Standford, 2012) en bibliotecas, aulas de cultura, etc.; como no universitarias (Marragem, 2011; Sánchez Cabana, 2011) en huertos escolares de centros de educación primaria, bibliotecas de aula, etc. (ver Figuras 9 y 10).

Otro ejemplo educativo de la utilización de estos códigos en las aulas universitarias se encuentra en el estudiantado que cursa la asignatura de Tecnología Educativa del grado de Pedagogía de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Sevilla, a modo de programaciones de te-

levisión educativa, escolar y cultural utilizando este tipo de símbolos (ver Figura 11).

En este sentido, son numerosos los estudios que han investigado sobre la formación en tecnologías de la información y la comunicación con estudiantes universitarios (Fisher, 1996; Castaño Garrido, 1994; Villar Angulo y Cabero Almenara, 1997; Cabero Almenara, 1994a; 1994b; Fernández Morante, 2002; Fernández Morante y Cebreiro, 2002a; 2002b; Raposo Rivas, 2004; Jones, 2011; Laviña y Mengual, 2008; García Valcarcel y Daneri, 2008; Duart y otros 2008; Sangrá, 2008).

En todos ellos ha quedado patente la importancia que tienen las diferentes tecnologías dentro del currículum. Por este motivo, el presente estudio pretende investigar sobre cómo integrar estas nuevas tendencias tecnológicas en la enseñanza, ya que pueden ayudar tanto en contextos educativos formales como no formales.

2. Objetivos

Se han definido los siguientes objetivos generales:

a. Diseñar y producir un repositorio virtual en la red social Facebook sobre los códigos QR.



Figura 11. Actividades académicas universitarias integrando códigos QR. Fuente: Elaboración propia.

b. Recopilar buenas prácticas de utilización de estos códigos en la enseñanza en general y sobre diferentes disciplinas en particular, tanto universitarias como no universitarias.

c. Diseñar y elaborar un sitio web, que sirva de portal para acceder a las diversas partes del proyecto: a la red social en donde están alojadas las imágenes, al listado de marcadores sociales sobre los códigos QR, a los diferentes mensajes que se puedan generar en Twitter sobre estos códigos, y al cuestionario de satisfacción tras participar en el proyecto.

d. Diseñar, validar, aplicar y analizar los datos de un cuestionario que valora el nivel de satisfacción de los miembros participantes en el proyecto y las percepciones que tienen sobre la utilización de este tipo de códigos en la enseñanza utilizando para ello las redes sociales.

3. Fases de la experiencia innovadora universitaria

Los objetivos anteriormente expuestos se han ido concretando a través de diferentes fases, algunas de ellas ya finalizadas y otras aún en fase de ejecución (ver Figura 12).

Debido a la significatividad de la primera de ellas (Diseño y producción de un observatorio virtual sobre los códigos QR en la red social Facebook), nos centraremos en desglosar las acciones que ha comprendido.

4. Escenario del estudio

En una primera instancia se diseñó la apariencia del entorno social con los técnicos y diseñadores gráficos, cómo se iban a estructurar los diferentes grupos que están participando en este proyecto, dónde se colocarían las fotografías, en qué parte de la red social iban a almacenarse los diferentes debates sobre la idoneidad de los códigos QR y la creación de materiales propios, etc.

La opción que facilitaba la red de crear grupos de amigos permitiría agrupar a los diferentes estudiantes según la titulación que estaban estudiando. En un mismo espacio virtual interactuarían alumnos y profesores de una universidad pública de Venezuela y de España.

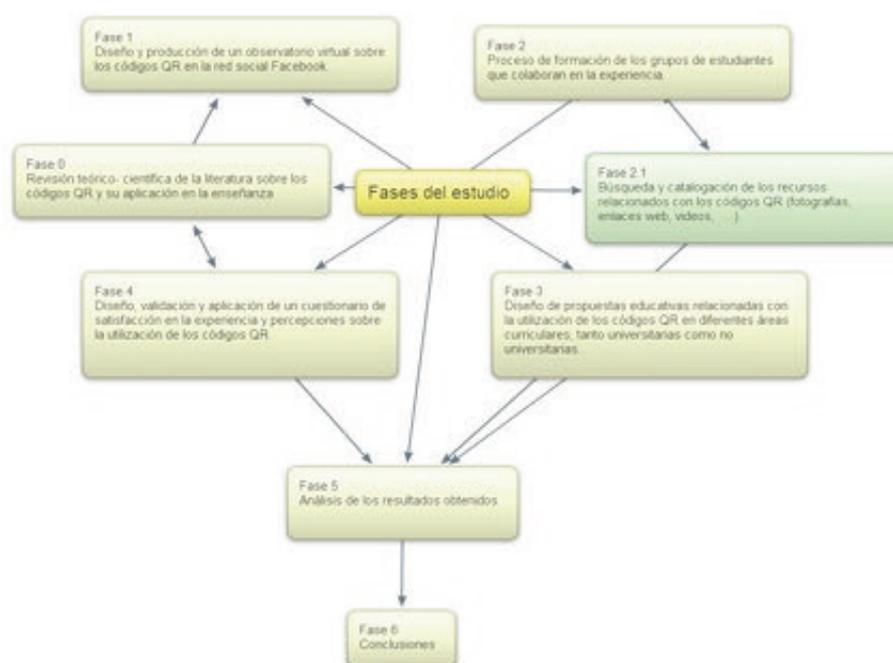


Figura 12. Fases del estudio. Fuente: Elaboración propia.

5. Metodología

El estudio realizado es de corte descriptivo, la medición de las percepciones de los estudiantes sobre los códigos QR aplicados a la enseñanza se ha realizado utilizando una escala de actitudes con construcción diferencial semántica de Osgood (Osgood, Suci y Tannenbaum, 1976), instrumento que ya ha sido utilizado en otras investigaciones para el análisis de las actitudes de los alumnos hacia diferentes tecnologías (Cabero, Alba, López-Arenas y Pérez de los Ríos, 1991; Llorente Cejudo, 2008). En este caso concreto, se ha realizado la adaptación y validación de dicho instrumento para los códigos QR.

La medición del índice de satisfacción de los estudiantes en la experiencia se ha efectuado a través de una serie de preguntas relacionadas con el nivel de participación de los alumnos durante el estudio, la idoneidad de la aplicación de las redes sociales en la enseñanza, la posibilidad de extensión de la metodología seguida al resto del temario de las asignaturas, la adecuación de las infraestructuras universitarias ante este tipo de innovaciones y sobre la capacitación de los docentes universitarios en relación a estas metodologías innovadoras de trabajo con las redes sociales.

Las respuestas a estas cuestiones se han analizado mediante la técnica denominada análisis del discurso y la técnica de las nubes de palabras, usando para ello la aplicación Wordle (López Meneses, Llorent García y Fernández Márquez, 2012; López Meneses y Jaén Martínez, 2012).

La principal característica del método descriptivo es, tal como indica su nombre, describir sistemáticamente hechos y características de una población dada o área de interés de forma objetiva y comprobable (Van Dalen y Meyer, 1981).

Según los autores referidos anteriormente, estos métodos facilitan: a) recoger información factual que describa una determinada situación; b) identificar problemas; c) realizar comparaciones; d) planificar futuros cambios y tomar decisiones.

La muestra ha sido conformada por estudiantes universitarios de titulaciones de España y Venezuela, y más concretamente de Magisterio, Pedagogía y Publicidad y Relaciones Públicas de la Universidad de Sevilla (España), así como de alumnos de la titulación de Mercado I de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo (Venezuela). La selección de la muestra ha sido

intencional, no probabilística y no aleatoria, ya que como criterios de selección se tomaron el tener acceso al grupo de estudiantes en base a los docentes que han participado en el presente estudio.

Los cinco grupos de estudiantes, hasta un total de 179 personas, quedaron distribuidos de la siguiente forma (ver Figura 13).

La razón fundamental de por qué se seleccionó Facebook fue porque la gran mayoría de los estudiantes ya tenían su registro en esta red, por tanto, conocían perfectamente su funcionamiento, cuestión que ahorraría a corto y medio plazo bastante tiempo y problemas.

Para dar de alta el perfil del proyecto de innovación universitaria, se registró un usuario en la red social denominado "Pedro Proy Código Qr", éste lleva vinculada una cuenta de correo electrónico (proyctocodigoqr@gmail.com). Puede acceder cualquier usuario de Facebook que, una vez autenticado, entre en la dirección <http://www.facebook.com/proyctocodigoqr> (ver Figura 14).

Tal y como se ha comentado anteriormente, se crearon los diferentes grupos y se invitó a los estudiantes a que participaran en el proyecto de manera voluntaria. Una vez admitidos como amigos en Facebook, se categorizaron por titulación universitaria y país de origen. Estos grupos se definieron como públicos para que todos los integrantes pudieran entrar y mirar qué estaban trabajando el resto de compañeros.

Después se organizó otro grupo denominado "Consejos, tips y sugerencias". En este espacio es donde se ha estado colaborando para, entre todos los participantes, ir construyendo diferentes estrategias y tareas que se pueden hacer con los códigos QR en diferentes materias, tanto universitarias como no universitarias (ver Figura 15).

Por último, se implantó el último grupo llamado "Software", en donde también se invitó a todos los estudiantes. En este espacio los participantes han ubicado nombres de programas que se utilizan tanto para generar códigos QR como para decodificarlos en los teléfonos móviles, los hay para diferentes sistemas operativos.

En la imagen que se presenta a continuación puede observarse la totalidad de los grupos organizados (ver Figura 16).

Grupo	n	Titulación	Materia	Universidad	País
1	54	Magisterio (especialidad de Educación Primaria), Facultad de Ciencias de la Educación	Nuevas tecnologías aplicadas a la educación	Sevilla	España
2	44	Magisterio (especialidad de Educación Infantil), Facultad de Ciencias de la Educación	Nuevas tecnologías aplicadas a la educación	Sevilla	España
3	15	Pedagogía, Facultad de Ciencias de la Educación	Tecnología educativa	Sevilla	España
4	11	Licenciado en Publicidad y Relaciones Públicas, Facultad de Comunicación	Comunicación Publicitaria y Espacios	Sevilla	España
5	55	Facultad de Ciencias Económicas y Sociales	Mercado I	Carabobo	Venezuela

Figura 13. Distribución de estudiantes participantes por titulación, universidad y país. Fuente: Elaboración propia.



Figura 14. Portal de acceso al perfil del proyecto.



Figura 15. Propuestas de utilización de los códigos QR.

Respecto al repositorio de los códigos QR recopilados, se crearon diferentes álbumes de fotos, cada uno relacionado con las diferentes temáticas de aplicación de los códigos QR: alimentación y bebidas, arte, banca, calzado, cine, comercios, cuidado personal, educación, electrodomésticos, eventos, informática, inmobiliarias, joyería, juguetes, libro, prensa, cómic, logística y transporte, menaje y decoración, moda, música, obras, papelería, restauración, sanidad, tabaco, vehículos, coches, y viajes. Cada álbum tiene una capacidad para albergar hasta 200 fotografías, cantidad suficiente para el propósito del estudio (ver Figura 17).

Además del material fotográfico, también se ubicaron videos, en algunos casos en forma de enlaces a videos ubicados en el portal de YouTube (ver Figura 18), y en otros casos eran videos realizados por los propios estudiantes (ver Figura 19).

A finales del curso académico 2011-12, los estudiantes que iban finalizando la experiencia cumplimentaron un

cuestionario de satisfacción, cuyo objetivo era conocer cuál había sido su nivel de participación durante el estudio, la idoneidad de la aplicación de las redes sociales en la enseñanza, la posibilidad de extensión de la metodología seguida al resto del temario de las asignaturas, la adecuación de las infraestructuras universitarias ante este tipo de innovaciones y sobre la capacitación de los docentes universitarios en relación a estas innovadoras metodologías de trabajo.

El primer grupo en terminar completamente la participación en el estudio ha sido el formado por los alumnos de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo (Venezuela).

Dicho cuestionario fue validado mediante la técnica del juicio de expertos, seguida por una amplia variedad de investigadores en diversas publicaciones (Fox, 1981; Román Graván, 2006; López Meneses, 2009; Díaz Martínez, 2010; García López y Cabero Almenara, 2011; Rodríguez Gallego, López Martínez y Ordóñez Sierra, 2011). Participaron 5 do-



Figura 16. Grupos creados dentro de la red social.



Figura 17. Organización de las fotografías dentro de la red social Facebook.



Figura 18 y 19. Enlaces hacia videos de YouTube. Algunos realizados por usuarios de la red y otros creados por los estudiantes participantes en el estudio.

Items	1	2	3	4	5	6
1. El número de preguntas ha sido						
2. La semántica de las preguntas es						
3. El orden en el cual se han realizado las preguntas es						
4. Las tipologías de las preguntas que se han realizado (abiertas, cerradas, mixtas) son						
5. Los aspectos o fases en las que se ha estructurado el cuestionario son						

(Escala: 1 = inadecuado y 6 = muy adecuado)
 Responda afirmativa o negativamente los siguientes ítems, y especifique según sea el caso.

Items
¿Cree que debería eliminar alguna pregunta del cuestionario?
Especifique cuál? (introduzca el o los números de los ítems que serían tomados en cuenta para eliminar)
¿Cree que debería incorporar alguna pregunta al cuestionario?
¿Cuál?
Nombre del experto validador: _____

Figura 20. Instrumento para validación del cuestionario por los expertos. Fuente: Elaboración propia.

Items	
Item 1: El número de preguntas ha sido	5,6
Item 2: La semántica de las preguntas es	5,6
Item 3: El orden en el cual se han realizado las preguntas es	5,6
Item 4: Las tipologías de las preguntas que se han realizado (abiertas, cerradas, mixtas) son	5,6
Item 5: Los aspectos o fases en las que se ha estructurado el cuestionario son	5,6
Total	5,6

Figura 21. Valoración del cuestionario realizada por expertos. Fuente: Elaboración propia.

centes, miembros del Grupo de Investigación Didáctica de la Universidad de Sevilla.

Para obtener la evaluación de los validadores, relacionada con los enunciados del cuestionario, se utilizó un instrumento (ver Figura 20) diseñado por Román Graván (2006).

Tras la valoración por parte de todos los expertos, se realizó el promedio de todas las puntuaciones, con la finalidad de elaborar la media. Así se puede apreciar en la Figura 21 los resultados obtenidos, en una escala del 1 al 6.

Para determinar la confiabilidad del cuestionario, éste se sometió a la prueba propuesta por Crombach en su coeficiente alfa para un grupo piloto de estudiantes (ver Figura 22).

El resultado obtenido se interpretó de acuerdo al cuadro de referencia (Ruiz, 1998), (ver Figura 23).

El grupo piloto lo conformaron treinta estudiantes de la titulación de Magisterio de la Universidad de Sevilla. Los coeficientes de Crombach obtenidos para las dimensiones del cuestionario (percepciones sobre los códigos QR, niveles de interacción durante la experiencia, estrategias docentes, roles del docente, utilización de las redes sociales en la en-

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{S^2 i}{S^2 T} \right)$$

Figura 22. Fórmula propuesta por Crombach.

Coficiente	Grado
0,80 – 1,00	Muy alta
0,60 – 0,79	Alta
0,40 – 0,59	Moderada
0,20 – 0,39	Baja
0,01 – 0,19	Muy baja

Figura 23. Interpretación de coeficientes de alfa de Crombach. Fuente: Elaboración propia.

señanza, adecuación tecnológica de las universidades) se consideran bastante altos, dado que sus valores oscilaron entre 0,8 y 0,9 puntos. Si se analiza el valor promedio, que fue de 0,8875, podemos afirmar que el instrumento tiene un nivel de confiabilidad del 88,75%.

En última instancia, en la Figura 24 se indica la versión final del cuestionario denominado PERCEQR (Percepciones de los códigos QR en la enseñanza):

6. Resultados

El índice de participación de los estudiantes en el estudio ha sido muy elevado, y todos han manifestando su satisfacción por colaborar en él. Cada grupo desde una perspectiva diferente, unos desde la educación, otros desde el campo del marketing y otros desde la comunicación y la publicidad.

El total de aportaciones que se han hecho al observatorio asciende a 712 fotografías y 7 vídeos, lo que da una idea de la gran presencia que tienen los códigos QR.

El análisis de las opiniones vertidas por los estudiantes

La utilización de los códigos QR

*Obligatorio

Utilización de los códigos QR en la enseñanza

1) N° de carnet de identidad (cédula) (solo a efectos de control de cuestionarios completados) *

2) a) Estudios y país de procedencia *

No sabe / No contesta

2) b) Estudios y país de procedencia (no contemplados en el apartado anterior)

3) ¿ Trabajas actualmente? *

No sabe / No contesta

4) Tipo de estudios que estás realizando o has terminado *

No sabe / No contesta

5) Sexo *

No sabe / No contesta

6) Edad *

No sabe / No contesta

Figura 24. Cuestionario sobre las percepciones de los códigos QR en la enseñanza. Fuente: Elaboración propia.

del primero de los grupos que ha finalizado la experiencia (asignatura de Mercadeo I de la Universidad de Carabobo, Venezuela), utilizando la técnica de análisis de contenido mediante nubes de palabras o Word Clouds, empleada en diversos estudios de investigación (López Meneses, Llorent García y Fernández Márquez, 2012; López Meneses y Jaén Martínez, 2012), ha generado diferentes gráficos que representan lo más destacado de las dimensiones analizadas.

a. Sobre las percepciones hacia los códigos QR en general y aplicados a la enseñanza en particular.

Las puntuaciones otorgadas a los pares de adjetivos propuestos afirman que los códigos facilitan la tarea, son eficaces, útiles, positivos, recomendables, beneficiosos, divertidos, suponen una innovación, ahorran mucho tiempo, bonitos, valiosos, entretenidos, cómodos, rápidos de decodificar, interesantes, relevantes, perfectos, exigen competencias instrumentales, seguros, claros, necesarios, fáciles de utilizar, propios de personas esnobes, simples, aplicables a la enseñanza formal, importantes y concretos (ver Figura 25).

En la Figura 26 se puede observar una representación mediante la nube de etiquetas generada con Wordle.

b. Niveles de interacción durante la experiencia.

Con respecto al nivel de interacción mostrado por los estudiantes durante la experiencia, más de la mitad de los participantes ha considerado que ha tenido un nivel de participación media (61,11%), apenas una cuarta parte la ha tenido alta (20,37%) y aproximadamente otra cuarta parte ha tenido un nivel de interacción bajo (18,52%) (Figura 27).

La razón de por qué no ha sido más alta la participación es que un 58,18% de los estudiantes trabajaba de manera regular, frente a un 32,73% que no y un 9,09% que trabajaba de forma esporádica (ver Figura 28). Esto les dificultó poder dedicarle más tiempo a la asignatura.

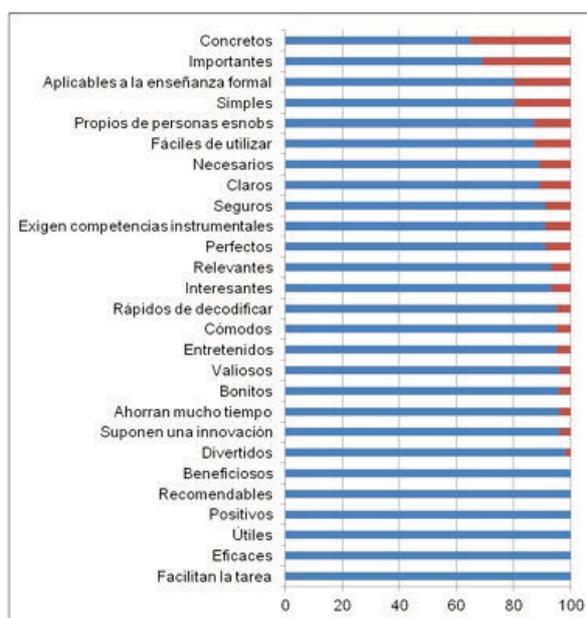


Figura 25. Porcentajes sobre las percepciones que los estudiantes tienen sobre los códigos QR. Fuente: Elaboración propia.

c. Estrategias metodológicas de los docentes.

El 100% de los participantes en el estudio coincidieron en afirmar que la utilización de las redes sociales sí representaba una estrategia didáctica y motivadora para comprender los contenidos de una asignatura cualquiera. La representación gráfica de esta afirmación mediante la nube de etiquetas realizada con Wordle es la siguiente (ver Figura 29).

d. Rol del docente.

La totalidad de los participantes afirmaron que los profesores debían adoptar un rol de introductores, asesores, facilitadores, orientadores y suministradores de información. La nube de etiquetas para esta dimensión queda representada mediante el siguiente gráfico (ver Figura 30).

e. Utilización de las redes sociales en la enseñanza.

Cuando se les preguntó sobre si este tipo de metodologías de enseñanza utilizando redes sociales debería ampliarse a la totalidad de la materia, los participantes argumentaron que sí sería conveniente extenderla a toda la asignatura e incluso al resto de las materias de la carrera (97%). La nube de etiquetas que ha dibujado Wordle para esta dimensión es la siguiente (ver Figura 31).

f. Adecuación tecnológica de las universidades y sus docentes.

En relación a la consulta de si su facultad se encontraba preparada, tecnológica y metodológicamente, para la utilización de las redes sociales en el proceso de enseñanza aprendizaje, el 78,18% de los encuestados respondieron que no, tanto a nivel de infraestructuras como a nivel de formación de sus docentes, frente al 21,82% que sí las consideraban preparadas. La nube de etiquetas que representa dicha adecuación es la siguiente (ver Figura 32).

7. Conclusiones

Es un hecho evidente la curiosidad que provoca al usuario querer saber qué mensaje se esconde tras los códigos QR.

hará que los estudiantes no se dispersen de lo que son sus responsabilidades mientras están en el aula.

Como toda innovación metodológica y tecnológica, se debe tener en cuenta que la implementación se realizará paulatina y lentamente. El principal uso que se puede dar a esta tecnología consiste en vincular contenidos educativos en formato papel a recursos de Internet, por ejemplo:

- información adicional sobre un tema
- listado de material para un trabajo
- cuestiones o problemas
- accesos a recursos didácticos
- demostraciones de problemas o experimentos
- mapas y localizaciones
- recursos bibliográficos
- vídeos, animaciones y audios
- textos ocultos
- calendarios...

Un primer paso para introducir los códigos QR en el aula es el direccionamiento a un sitio web de tipo dinámico (diarios electrónicos, blogs, wikis, etc.). Esta tecnología es una forma práctica de agrupar información y obtenerla, su éxito radica en el hecho de que es una tecnología abierta y a su posibilidad de uso en dispositivos móviles, ya sean teléfonos o tabletas.

Los resultados obtenidos en cuanto al primer objetivo del estudio y que hace referencia a investigar sobre las percepciones que los estudiantes universitarios tenían hacia los códigos QR en general y aplicados a la enseñanza en particular, concluyen que son eficaces, útiles, positivos, recomendables, beneficiosos, divertidos, suponen una innovación, ahorran mucho tiempo, son bonitos, valiosos, entretenidos, cómodos, rápidos de decodificar, interesantes, relevantes, perfectos, exigen competencias instrumentales, son seguros, claros, necesarios, fáciles de utilizar, propios de personas esnobes, simples, aplicables a la enseñanza formal, importantes y concretos.

Pese a que el nivel de participación de los estudiantes ha sido aceptable, hubiese sido interesante una mayor colaboración; de esta manera, el volumen de aportaciones al observatorio sobre los códigos QR habría crecido notoriamente.

Es importante destacar que los sujetos encuestados han opinado que la utilización de las redes sociales ha supuesto una estrategia didáctica y motivadora para comprender los contenidos de la asignatura en curso, de tal manera que gracias a este tipo de espacios virtuales han podido compartir información con estudiantes de otros países.

El hecho de que sean herramientas que usan a diario parece ser un factor importante para que las redes sociales sean medios de enseñanza, ya que las consideran como parte de sus vidas, igual que lo son las plataformas o entornos de formación online.

Por tanto, al ser consideradas como medios de enseñanza, los participantes argumentaron que sí sería conveniente extender esta metodología a toda la asignatura e incluso al resto de las materias de la carrera.

Ante este tipo de medios, los encuestados opinan que los docentes deberían adoptar roles diferentes en la formación de los estudiantes, pasando a ser menos instructores y más introductores, asesores, facilitadores, orientadores y suministradores de información, sin olvidar el papel de supervisores.

Uno de los grandes inconvenientes que los estudiantes ven para la implantación de este tipo de tecnologías innova-

doras, es que sus facultades y docentes aún no están lo suficientemente preparados como para asumir su implantación.

Las nuevas tendencias emergentes cristalizadas en los códigos QR pueden servir como recursos muy interesantes para la autonomía del discente y para el desarrollo de innovaciones en materia educativa, siempre y cuando se adopten tanto políticas de formación a los docentes como de equipamiento de los edificios en materia de implantación de redes inalámbricas y ausencia de espacios ciegos, en lo que a coberturas de red se refiere.

Bibliografía

- Baer, Jay (2012). 3 Tips to use QR codes for information, not destination, http://www.convinceandconvert.com/social-media-strategy/3-tips-to-use-qr-codes-for-information-not-destination/?utm_campaign=Argyle%2BSocial-2012-01utm_medium=Argyle%2BSocialutm_source=twitterutm_term=2012-01-22-18-15-00. Fecha de consulta, 01.02.2012.
- Cabero Almenara, Julio (1994a). Necesidades formativas de los asesores de medios audiovisuales e informática: estudio piloto (I). En Florentino Blázquez Entonado, Julio Cabero Almenara; Felicidad Loscertales Abril, En memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación, Sevilla: Alfar, pp. 290-298.
- Cabero Almenara, Julio (1994b). Necesidades formativas de los asesores de medios audiovisuales e informática: estudio piloto (II). En Florentino Blázquez Entonado, Julio Cabero Almenara, y Felicidad Loscertales Abril, En memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación, Sevilla: Alfar, pp. 298-309.
- Cabero Almenara, Julio; Alba Riesco, José María; López-Arenas, José Manuel y Pérez de los Ríos, José Luís (1991). Posibilidades cognitivas y educativas de la informática. Proyecto presentado al Concurso nacional de Proyectos de Investigación Educativa, Resolución de 22 de diciembre de 1988, de la Secretaría de Estado de Universidades y Educación. BOE del 15 de febrero de 1989.
- Cabero Almenara, Julio y López Meneses, Eloy (2009). Construcción de un instrumento para la evaluación de las estrategias de enseñanza de cursos telemáticos de formación universitaria. Revista electrónica de Tecnología Educativa, *EduTec-e*, nº 28. http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec28/articulos_n28_pdf/EduTec-E_Cabero_Lopez_n28.pdf. Fecha de consulta, 22.11.2012.
- Castaño Garrido, Carlos (1994). Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- ComScore (2012). España, el país con mayor crecimiento en la penetración de códigos QR. http://www.comscore.com/esl/Insights/Press_Releases/2012/9/QR_Code_Usage_Among_European_Smartphone_Owners_Doubles_Over_Past_Year. Fecha de consulta, 23.11.2012.
- Díaz Martínez, María Consuelo (2010). Diseño y validación de materiales para la enseñanza de la ética en el mercadeo en la Facultad de Ciencias Económicas y sociales de la Universidad de Carabobo (Venezuela). Tesina inédita. Universidad de Sevilla, España.

- Duart, Josep María; Gil, Marc; Pujol, María; Castaño, Jonathan (2008). *La universidad en la sociedad en red*. Barcelona: Ariel.
- Fernández Morante, Carmen (2002). Los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los centros educativos gallegos: presencia y usos, Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago.
- Fernández Morante, Carmen; Cebreiro López, Beatriz (2002a). La integración de los medios y nuevas tecnologías en los centros y prácticas docentes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 20, pp. 33-42. <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n20/n20art/art2003.htm>
- Fernández Morante, Carmen; Cebreiro López, Beatriz (2002b). La preparación de los profesores para el dominio técnico, didáctico y el diseño/producción de medios en Galicia. *Innovación Educativa*, 12, pp. 109-122.
- Fisher, Mercedes (1996). Integrating information technology: competency recommendations by teachers for teachers training. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 5 (3), pp. 233-238.
- Fox, David (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona, EUNSA.
- García López, Esther; Cabero Almenara, Julio (2011). Diseño y validación de un cuestionario dirigido a describir la evaluación en procesos de educación a distancia. *Revista electrónica de tecnología educativa Edutec-e*, 35. http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec35/pdf/Edu-tec-e_n35_Garcia_Cabero.pdf. Fecha de consulta, 23.11.2012.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Ana; Martín Daneri, Alonzo Mendoza (2008). La integración de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza universitaria: cómo afrontan los profesores el cambio al espacio europeo de educación superior. En Rosabel Roig Vila, *Investigación e innovación en el conocimiento educativo actual*, Alcoy: Marfil, pp.129-166.
- Jones, Andrew (2011). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teacher. http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barriers-touptake_litrev.pdf. Fecha de consulta, 01.09.2012.
- Laviña, Jaime y Mengual, Laura (2008). *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*. Barcelona: Ariel.
- Llorente Cejudo, María del Carmen (2008). *Blended learning para el aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a la educación: un estudio de caso*. Tesis doctoral inédita. Sevilla, Universidad de Sevilla.
- López Meneses, Eloy; Llorent García, Vicente y Fernández Márquez, Esther (2012). Experiencias universitarias en diferentes titulaciones de la universidad Pablo de Olavide: construcción de ideas previas sobre la sociedad de la información con software social 2.0. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 23. <http://dim.pangea.org/revistaDIM23/revista23unissoftwaresocialeloylopez.htm>. Fecha de consulta, 24.11.2012.
- López Meneses, Eloy; Jaén Martínez, Alicia (2012). Experiencia de Innovación Universitaria con nubes de palabras. *Revista Educativa Hekademos*, nº 11, Año V, Junio. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4059780>. Fecha de consulta, 24.11.2012.
- Marragem (2011). *Using QR Codes in the Classroom*. http://www.youtube.com/watch?v=hSA3YsBy_pUyfea-
- ture=player_embedded. Fecha de consulta, 01.09.2012.
- Osgood, Charles Egerton, Suci, George John y Tannenbaum, Percy (1976). *La medida del significado*. Madrid, Gredos.
- Pérez Carballada, César (2012). Los códigos QR comienzan (finalmente) a despegar. <http://marketisimo.blogspot.com.es/2012/07/los-codigos-qr-comienzan-finalmente.html>. Fecha de consulta, 23.11.2012.
- Qrcodepress.COM (2011a). Research and Markets report shows 4,500% growth in QR code scans in 2011. <http://www.qrcodepress.com/research-and-markets-report-shows-4500-growth-in-qr-code-scans-in-2011/855658/>. Fecha de consulta, 01.09.2012.
- Qrcodepress.COM (2011b). Magazines are finding greater use of QR codes. <http://www.qrcodepress.com/magazines-are-finding-greater-use-of-qr-codes/855417/>. Fecha de consulta, 01.09.2012.
- Qrcodepress.COM (2012). Top 100 magazines increased QR code use by 617 percent in 2011. <http://www.qrcodepress.com/top-100-magazines-increased-qr-code-use-by-617-percent-in-2011/856360/>. Fecha de consulta, 01.09.2012.
- Raposo Rivas, Manuela (2004). ¿Es necesaria la formación técnica y didáctica sobre tecnologías de la información y la comunicación? Argumentos del profesorado de la Universidad de Vigo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 24, pp. 43-58. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/368/36802403.pdf>
- Rodríguez Gallego, Margarita; López Martínez, Margarita; Ordóñez Sierra, Rosario (2011). Validación del Inventario sobre Necesidades Formativas del Alumnado (INFA) en el "Practicum" de Pedagogía. *Revista de Docencia Universitaria*, Vol.9 (2). http://redaberta.usc.es/redu/documentos/vol9_n2_c_ompleto.pdf. Fecha de consulta, 22.11.2012.
- Román Graván, Pedro (2006). Estudio sobre el uso didáctico de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como elemento transversal para la mejora de las cualificaciones del profesorado de educación infantil y primaria en los centros de enseñanza privada y privada concertada de la comunidad autónoma de Andalucía. Memoria de investigación. Documento policopiado.
- Ruiz, Carlos (1998). *Instrumentos de investigación educativa*. Barquisimeto, Cídeg.
- Sánchez Cabana, Anabel. (2011). Realidad aumentada y códigos QR, una nueva experiencia en la clase. <http://encuentro.educared.org/forum/topics/realidad-aumentada-y-codigos-qr-una-nueva-experiencia-en-la-clase>. Fecha de consulta, 06.10.2012.
- Sangrà, Albert. (2008). *La integración de les TIC a la Universitat: models, problemes i reptes*. Tarragona: Universitat Rovira y Virgili, tesis doctoral no publicada.
- ScanLife (2012). Trend reports. http://www.scanlife.com/es_es/trend-reports. Fecha de consulta, 28.11.2012.
- The Economist (2012). Square deal. After many false starts, QR codes are finally taking off. <http://www.economist.com/node/21556993>. Fecha de consulta 23.11.2012.
- Universidad de Harvard (2011). *QR Codes in the Library: A Window to On-Line Research Services*. <http://osc.hul.harvard.edu/liblab/proj/qr-codes-library-window-line-research-services>. Fecha de con-

sulta, 28.11.2012.

Universidad de Oviedo (2012). La Universidad de Oviedo incorpora la realidad aumentada a su Edificio Histórico. http://www.uniovi.es/prensa/actualidad/-/asset_publisher/0001/content/la-universidad-de-oviedo-incorpora-la-realidad-aumentada-a-su-edificio-historico. Fecha de consulta, 28.11.2012.

Universidad de Sevilla (2012). Códigos QR en el catálogo fama clásico y en mi cuenta. http://bib.us.es/Soporte-news/news/bus_120619_codigos_qr-ides-idweb.html. Fecha de consulta, 28.11.2012.

Universidad de Standford (2012). QR codes pilot project in Jonsson Reading Room. <https://www.stanford.edu/group/ic/cgi-bin/drupal2/node/1508>. Fecha de consulta, 28.11.2012.

Villar Angulo, Luis Miguel; Cabero Almenara, Julio (1997). Desarrollo profesional docente en nuevas tecnologías de la información y comunicación. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica.

| Cita recomendada de este artículo

Román Graván (2012). Diseño, elaboración y puesta en práctica de un observatorio virtual de códigos QR. *@tic. revista d'innovació educativa*. (nº 9). URL. Fecha de consulta, dd/mm/aaaa.

