



VOL. 18, Nº 1 (enero-abril 2014)

ISSN 1138-414X (edición papel)

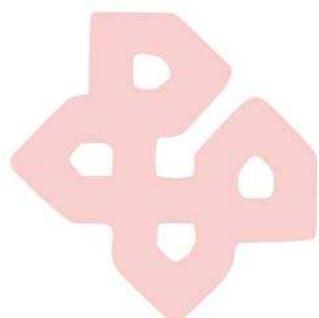
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 17/12/2013

Fecha de aceptación 04/04/2014

EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA CON CURSO MOOC: LOS CÓDIGOS QR APLICADOS A LA ENSEÑANZA

Educational innovation experience with MOOC's course: QR codes applied to teaching



Pedro Román Graván* y **Juan Manuel Méndez Rey****

* *Universidad de Sevilla*

***Quantum University*

E-mail: proman@us.es mendezr@universidadquantum.es

Resumen:

Los procesos formativos actuales están sufriendo una reorganización y orientación desde los principios de gratuidad y masividad. A este tipo de formación se la ha denominado con la sigla inglesa MOOC (Massive On-line Open Course) y ha irrumpido con fuerza en el contexto de la educación universitaria, planeándose un futuro excitante, inquietante y completamente impredecible según los últimos acontecimientos. El manuscrito que se presenta consiste en una firme e innovadora propuesta conceptual y práctica de lo que debería ser el avance metodológico del siglo XXI, en lo que al diseño de acciones educativas no formales organizadas desde la Educación Superior. Concretamente, se exponen los elementos clave que todo MOOC debiera tener para satisfacer metodológica y pedagógicamente al alumnado más exigente. El objetivo general de este trabajo era diseñar, producir y evaluar un curso sobre conceptualización y utilización didáctica de los códigos de respuesta rápida (códigos QR), dirigido a estudiantes de cualquier nivel educativo. La evaluación de la propuesta fue realizada por estudiantes de Educación Primaria y de Pedagogía de la Facultad de Educación de la Universidad de Sevilla, arrojando resultados muy satisfactorios.

Palabras clave: MOOC, enseñanza online, educación superior, diseño y evaluación de materiales de enseñanza, códigos QR, innovación educativa.

Abstract:

Currently training processes are reorganizing under principles of free and massiveness. This type of additional training has been called MOOC (Massive Open Online Course) and has emerged strongly in the context of university education, planning an exciting, disturbing and unpredictable future according to the latest developments. The study presented is an important and innovative conceptual and practical proposal for what should be a methodological innovation of the XXI century in the design of non-formal educational activities organized in Higher Education. The key elements that should have all MOOC course for methodological and pedagogical satisfy the most particular students are presented. The objective of this paper was to design, produce and evaluate a course about concepts and use of Quick Response codes (QR codes) for students. The evaluation of the proposal was made by students of Primary Education and Pedagogy, belonging to Faculty of Education, University of Seville, with satisfactory results.

Key words: MOOC, online education, higher education, instructional materials design, qr codes, educational innovation

1. Justificación

Los antecedentes a este trabajo se remontan al curso 2011-12, fecha en la que se llevó a cabo un proyecto de innovación docente con estudiantes universitarios en los estudios de la Facultad de Educación y Facultad de Comunicación de la Universidad de Sevilla; y en los estudios de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo (Venezuela). Este proyecto de innovación educativa estuvo financiado por el Grupo de Investigación Didáctica, Análisis Tecnológico y Cualitativo de los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje, código PAIDI: HUM390, Junta de Andalucía, con un importe de 800 euros y tenía como objetivo la creación de un repositorio o almacén virtual sobre códigos QR utilizando para ello la red social Facebook. El producto desarrollado se puede visualizar en la dirección: <http://www.facebook.com/proyectocodigoqr>.

Uno de los objetivos de ese estudio consistió en la capacitación de los participantes en el conocimiento, diseño y uso de los códigos QR, para tal fin se diseñaron presentaciones colectivas informatizadas y se proporcionaron documentos relacionados con este tipo de códigos. Al finalizar la experiencia se administró un cuestionario de satisfacción por la participación en la experiencia que arrojó unos resultados muy satisfactorios (Román, 2012).

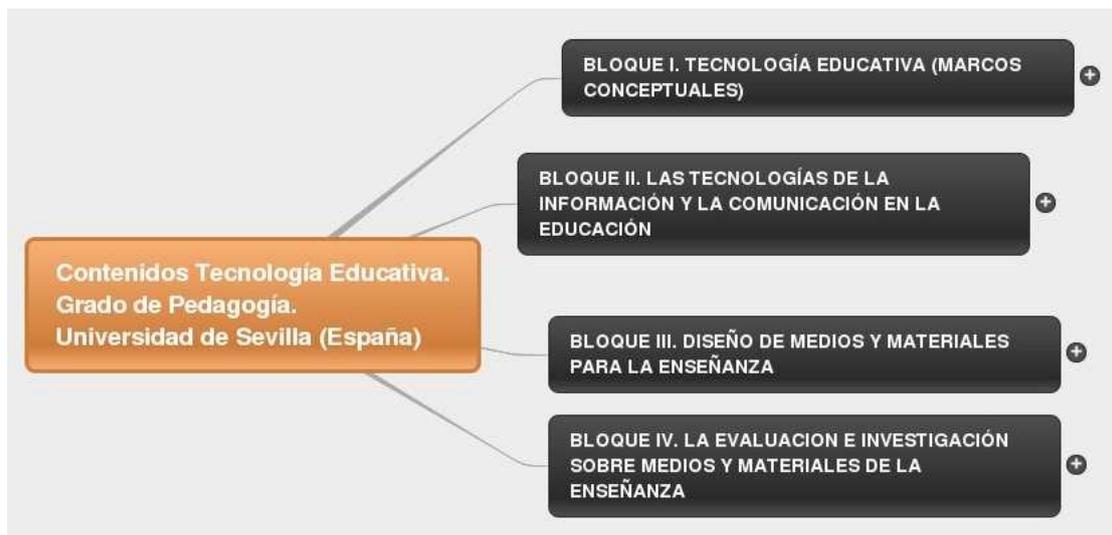
Durante el año académico 2012-13, el equipo de trabajo continuó el desarrollo de dicho proyecto diseñando y evaluando un curso MOOC sobre este tipo de códigos, ya que se estaban extendiendo las experiencias de utilización en el ámbito de la educación primaria y secundaria (Domenech, 2011; Gálvez, 2012; Gamboa Jiménez, 2012; Hernández Ortega, 2012; y Allueva, 2013). Este nuevo trabajo ha tenido como objetivo el diseño de un curso MOOC sobre los códigos QR de tal forma que estudiantes de la Facultad de Educación de Sevilla evaluaran dicha acción formativa.

Para la evaluación del curso MOOC piloto se formaron a tres grupos de estudiantes, el primero de ellos estaba formado por los discentes matriculados en el grupo 2 de la asignatura Tecnología Educativa correspondiente a la titulación del Grado de Pedagogía, materia con carácter de obligatoria, con seis créditos de docencia y desarrollada durante el segundo año. Los bloques temáticos a desarrollar en el programa eran los siguientes: la tecnología educativa (marcos conceptuales); las tecnologías de la información y la comunicación en la

educación; el diseño de medios y materiales para la enseñanza; y la evaluación e investigación sobre medios y materiales de la enseñanza (ver el programa de la materia en la figura nº 1).

Durante la impartición del bloque temático tercero -el diseño de medios y materiales para la enseñanza- es cuando se realizó la evaluación del curso piloto MOOC (<http://bit.ly/tecnologia-educativa>).

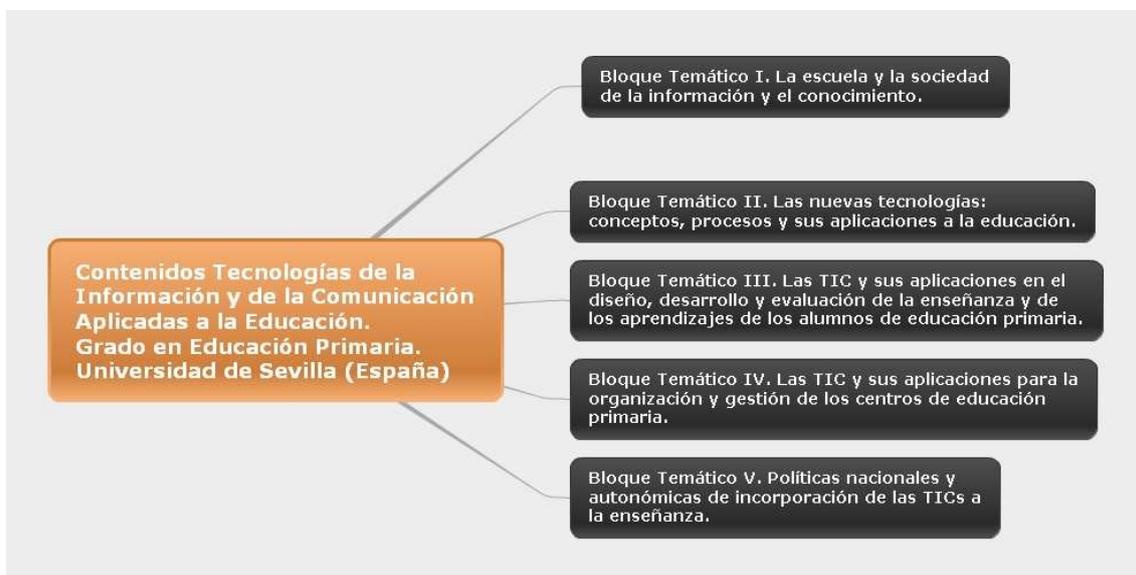
Figura 1. Programa de la asignatura Tecnología Educativa, del Grado de Pedagogía, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla



El segundo y tercer grupo de participantes estaban matriculados en los grupos 6 y 10 de la asignatura de Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación (TIC). La materia, con carácter de formación básica, tenía seis créditos de docencia y está implantada en el primero de los cuatro cursos de los que consta. Los bloques temáticos a desarrollar han sido los siguientes: la escuela y la sociedad de la información y el conocimiento; las nuevas tecnologías: conceptos, procesos y sus aplicaciones a la educación; las TIC y sus aplicaciones en el diseño, desarrollo y evaluación de la enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos de educación primaria; las TIC y sus aplicaciones para la organización y gestión de los centros de educación primaria; las políticas nacionales y autonómicas de incorporación de las TIC a la enseñanza; y las TIC en la formación del profesorado (ver el programa de la materia en la figura nº 2).

Durante la impartición del bloque temático segundo -las nuevas tecnologías: conceptos, procesos y sus aplicaciones a la educación- es cuando se realizó la evaluación del curso MOOC (<http://bit.ly/tic-primaria>).

Figura 2. Programa de la asignatura *Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación*, del Grado en Educación Primaria, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla



Los procesos formativos actuales se están reorientando hacia otros modelos más flexibles, basados en la innovación, gratuidad y masividad, así como del porqué los MOOCs *han irrumpido con fuerza en el contexto de la Educación Superior y se le augura un futuro excitante, inquietante y completamente impredecible* (Vázquez Cano, Méndez, Román y López Meneses, 2013: 54).

Sus características fundamentales son (McAuley, Stewart, Siemens y Cormier, 2010):

- La gratuidad de acceso sin límite en el número de participantes.
- La ausencia de certificación para los participantes libres.
- Su diseño instruccional basado en lo audiovisual con apoyo de texto escrito.
- Su metodología colaborativa y participativa del estudiante con mínima intervención del profesorado.

Éstos están siendo considerados por muchos investigadores como un tsunami que está empezando a afectar a la estructura tradicional de organización universitaria y formativa (Boxall, 2012; Weissmann, 2012) y cuyo desarrollo en un horizonte muy próximo resulta excitante, inquietante y completamente impredecible (Lewin, 2012). Haciendo un poco de historia el término MOOC fue introducido en Canadá por Dave Cormier y Bryan Alexander que acuñaron el acrónimo para designar un curso en línea realizado por George Siemens y Stephen Downes en el año 2008. La acción formativa organizada por ellos y titulada *Connectivism and Connective Knowledge* fue realizada por 25 alumnos, éstos abonaron la matrícula y obtuvieron el título, pero otros 2300 alumnos lo siguieron también de manera gratuita ya que no deseaban su acreditación oficial (Ayala, Sánchez y Mulas, 2013).

La mayoría de estas acciones de formación se fundamentan, como apuntan los expertos McAuley, Stewart, Siemens y Cormier (2010), en la participación activa de varios cientos a varios miles de estudiantes que auto-organizan su participación de acuerdo a los

objetivos de aprendizaje, conocimientos previos, habilidades e intereses comunes, insertos en una línea de tiempo predefinido y organizados por temáticas semanales.

En este sentido, la popularidad de los MOOC durante los dos últimos años ha llevado a muchos diseñadores, docentes e instituciones a interesarse por este nuevo modelo de docencia, que incluso ha llegado a postularse como solución a algunos problemas de la educación universitaria (Méndez, 2013).

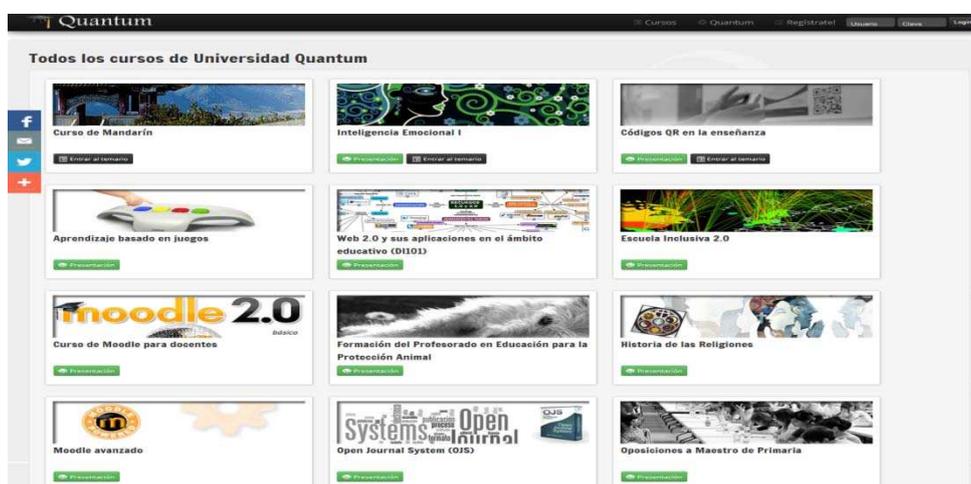
Por tanto, un MOOC es un camino para aprender, idealmente es abierto, participativo, distribuido y una red de aprendizaje para toda la vida, es un camino de conexión y de colaboración, es un trabajo compartido (Vizoso Martín, 2013) y puede suponer el acceso a un currículum que hasta este momento estaba reservado sólo a quienes podían permitírselo económicamente.

En última instancia, se puede afirmar que los MOOCs son una redefinición del currículum, de tal manera que se podría utilizar el paralelismo que establece que los contenidos no deben ser un fin en sí mismo, sino un medio para llegar a una adquisición de competencias, las cuales no llegan a adquirirse totalmente por el ser humano, ya que aprendemos a lo largo de toda la vida (Bolívar, 2012), y en este sentido, este tipo de acciones de formación pueden suponer una alternativa innovadora y adecuada debido a que, como se trabajan fundamentalmente con videos, hace más ameno el estudio a quienes se matriculan.

Así pues, a mediados del año 2013 se decide crear un MOOC sobre los códigos QR en la enseñanza, iniciándose los primeros contactos con la recién creada *start-up* Universidad Quantum (<http://universidadquantum.es>) debido a la relación que tenía con varios miembros del equipo de trabajo y a que en la propia Universidad de Sevilla no se contemplaba este tipo de formación, de hecho, no ha sido hasta el año 2014 cuando se han empezado a planificar el diseño de acciones bajo la denominación del V Plan Propio de Investigación - Universidad de Sevilla (2013-2016).

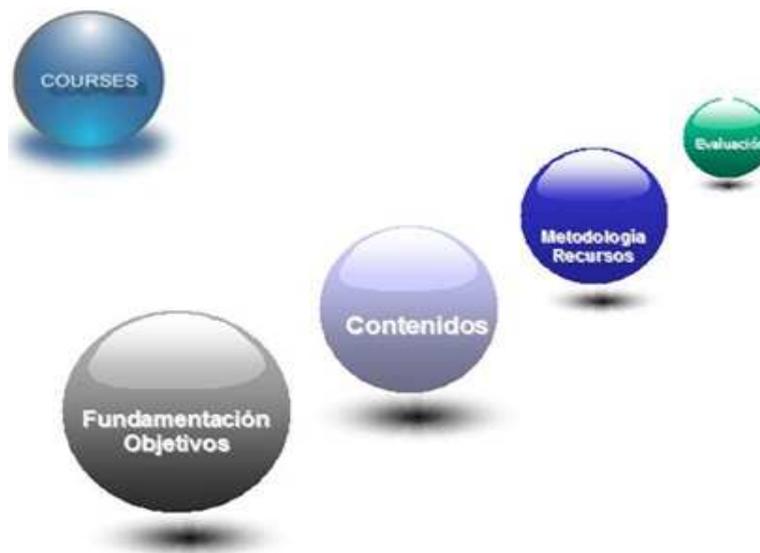
Así pues durante el año 2013 se inician varios cursos piloto, uno de ellos sobre Iniciación al Mandarín, otro sobre Introducción a los Códigos QR y otro sobre Inteligencia Emocional. La plataforma educativa cuenta con el apoyo de profesores de la Universidad de Pablo de Olavide, Universidad de Sevilla, Universidad de Extremadura y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. En la figura nº 3 se puede ver una captura de pantalla con la oferta formativa de estudios.

Figura 3. Oferta de cursos en el portal web Universidad Quantum (http://universidadquantum.es/todos_cursos).



En la figura nº 4 se representan los elementos del espacio de trabajo o *workspace* didáctico de las acciones de formación que forman parte de esta plataforma.

Figura 4. Elementos del *workspace* didáctico de la plataforma *Quantum University Project*



Actualmente se ofrecen junto a los tres cursos iniciales una gran variedad de temáticas, desde acciones sobre aprendizaje basado en juegos hasta sobre relaciones y conflictos en la tutoría de la Educación Secundaria. El mercado potencial de este tipo de acciones son los países hispanohablantes, donde las actividades en preparación, así como el de Iniciación al mandarín están teniendo gran aceptación por su metodología innovadora. Asimismo, se pretende llegar a países emergentes como China o la India

2. Método

En el diseño del material, los contenidos siguen una estructura que facilita al usuario su utilización, en este sentido ha sido de vital importancia la revisión de numerosos documentos que han tratado la temática del diseño de medios y materiales de enseñanza (Gallego, 1997; Jolliffe et al., 2001; Ballesteros, 2002; Salinas, Aguaded y Cabero, 2004; Cabero y Gisbert, 2005; Llorente y Román, 2007; Romero y Barroso, 2007).

Jolliffe et al. (2001), citado por Cabero y Gisbert (2005), indican que el diseño de cualquier espacio en la red tiene cuatro grandes fases: recogida de información, desarrollo de materiales, producción de materiales y evaluación de los materiales. Fases que a su vez, se subdividen cada una en diferentes apartados (Cabero, 1999).

La metodología utilizada en este estudio ha sido descriptiva, porque lo que se ha pretendido ha sido describir el proceso de diseño y posterior evaluación de un material formativo producido. Al no ser una investigación que pretenda contrastar o comprobar hechos y resultados, y a que el producto generado es único y genuino para la enseñanza de los códigos QR, carece de hipótesis experimentales.

2.1 Objetivos

El objetivo general de este estudio ha sido evaluar el diseño y la producción del MOOC La utilización de los códigos QR en la enseñanza. Para dar cumplimiento a este objetivo se plantearon los siguientes objetivos:

- a) diseñar y producir un MOOC sobre la referida temática,
- b) diseñar y validar un cuestionario para evaluar dicho material, y por último,
- c) aplicar dicho cuestionario de evaluación sobre el MOOC diseñado.

2.2 Muestreo

El material producido ha sido evaluado por 86 usuarios potenciales mediante un cuestionario de 32 preguntas y cuyas dimensiones eran: aspectos técnicos y estéticos, facilidad de navegación y desplazamiento, calidad pedagógica de los contenidos y de los materiales ofrecidos y diseño comunicativo. Han sido estudiantes universitarios correspondientes al primer año del Grado en Educación Primaria (GEP) y al segundo en los estudios del Grado en Pedagogía (GP) y estuvieron distribuidos de la siguiente forma: 29 participantes del grupo 6 del GEP, 34 correspondientes al grupo 10 del GEP y 23 del grupo 2 del GP (ver tabla nº 1).

Tabla 1. *Sujetos participantes en el estudio*

	Titulación	Grupo	Universidad	Materias	n
1	Grado en Pedagogía	02	Sevilla	Tecnología Educativa	23
2	Grado en Educación Primaria	06	Sevilla	Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación (TIC)	29
3	Grado en Educación Primaria	10	Sevilla	Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación (TIC)	34

El tipo de muestreo ha sido intencional no probabilístico, debido a la facilidad de acceso a los estudiantes por parte de los responsables del proyecto, también se es consciente de que este trabajo pretende ser un caso de estudio concreto, delimitado y bien definido, que si bien no puede ser generalizable, se entiende que es significativo para comprender los fenómenos analizados y para reflexionar sobre este tipo de metodologías.

2.3. Fases del estudio

La primera etapa, la de la recogida de información, ha implicado realizar diferentes actividades que van desde la preparación de la información, hasta el diseño y desarrollo de los objetivos de aprendizaje para los cursos. Para ello, se ha procedido también a revisar los materiales ya producidos y disponibles en la red, así como diferentes metodologías de utilización de este tipo de materiales en la enseñanza (Domenech, 2011; Gálvez, 2012; Gamboa Jiménez, 2012; Hernández Ortega, 2012; y Allueva, 2013).

La segunda fase ha consistido en el diseño de los materiales y la realización de tres actividades fundamentales: determinar las estrategias instruccionales que se iban a utilizar, el diseño estético a emplear y los estándares que se le iban a exigir a los materiales producidos.

La tercera ha estado centrada en la propia producción de los materiales y su coordinación específica con los diversos materiales producidos, de tal manera que se evitara duplicar un producto ya elaborado con anterioridad.

La última etapa, la evaluación del material producido, ha implicado la realización de diferentes actividades y estrategias, con la finalidad de conocer que aspectos eran de interés prioritario y cuales debían mejorarse. La evaluación del material es fundamental para emprender cualquier otro tipo de acción en esta misma línea, dado que garantiza el éxito a futuro. Ésta se ha realizado diseñándose un cuestionario, el cual ha sido validado mediante la técnica del juicio de expertos. Tras su validación por los especialistas, se ha implementado con estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación, los cuales han evaluado los diferentes elementos que conforman el referido MOOC. En la figura nº 5 se presentan las fases seguidas en este trabajo.

Figura 5. Fases del estudio.



2.4 Análisis

Para el análisis descriptivo de los datos recogidos se ha utilizado el paquete estadístico PASW Statistics Procesor, 18.0, versión del *SPSS Statistics de IBM*.

2.5 Diseñando los materiales

Una vez analizado y consensado los diferentes modelos de diseño de materiales consultados, se diseñó lo que sería la página introductoria o de entrada al curso. En ella se visualiza un resumen del temario, una referencia biográfica del profesor que lo va impartir, así como un video de introducción presentado por el docente. Éste es de una duración de

entre 1 y 5 minutos conteniendo una breve presentación del profesor y comentarios sobre los objetivos, contenidos y evaluación del mismo (ver figura nº 6).

Figura 6. Acceso al curso sobre los códigos QR en la enseñanza



The screenshot shows the Quantum MOOC platform interface. At the top, there is a navigation bar with 'Cursos', 'Quantum', 'Regístrate!', 'Inicio', 'Cerrar', and 'Login'. The main content area is titled 'Códigos QR' and includes a sub-header 'Códigos QR en la enseñanza'. Below this, there are social media sharing icons (Facebook, Email, Twitter, Print) and a blue button that says '¿Quieres que te avisemos cuando empiece?'. The 'Contenido del curso' section describes the course content, methodology, and evaluation. The 'Metodología' section states that the course consists of a series of videos and exercises. The 'Evaluación' section mentions that the evaluation will be done through didactic instruments. On the right side, there is a 'Profesorado' section featuring a photo and bio of Pedro Román Graván, a Doctor in Pedagogy and professor at the University of Sevilla.

En cada lección se muestra un conjunto de videos que lo componen, de tal manera que al finalizar el curso se realizaron 11 video lecciones para este curso.

La duración media de los cursos suele ser de 6 a 8 semanas, con una lección por semana, y cada lección con uno o varios videos cortos y ejercicios. De tal manera que cada lección tenga una duración media de entre 20 a 40 minutos. Con el diseño e implementación del curso de Códigos QR en la enseñanza se introdujo el formato corto o exprés, con una duración de 4 semanas, por tanto con unas 4 lecciones y sus correspondientes videos.

A nivel tecnológico se tomaron ciertas decisiones desde el primer momento. Una de ellas fue la determinación de crear una plataforma propia para dotarla de personalización y usabilidad. Aquí es donde el equipo técnico de Quantum colaboró en el proyecto, los ingenieros de software optaron por el uso de lo que se denomina técnicamente GIT (*software* de control de versiones, diseñado por Linus Torvalds). GIT está en constante evolución, y con la ventaja de crear repositorios de trabajo que actúen de servidor de manera transparente.

Algunas características técnicas de la plataforma son que la programación o *backend* está basada en el lenguaje Python, sobre la estructuración de datos y códigos o *framework Django*. Para el interfaz, apariencia visual o *frontend* se ha hecho un uso extensivo de las librerías de *Twitter Bootstrap*. Asimismo otros módulos de la plataforma contienen *NodeJS* en el *backend*, la cual ha sido programada teniendo el factor de escalabilidad en el punto de mira, para que, dado un incremento en el número de usuarios puedan fácilmente añadirse recursos. Teniendo esto en cuenta se optó por Amazon como solución de alojamiento. Para

una explicación más detallada de lo que significan estas especificaciones puede consultar http://es.wikipedia.org/wiki/Front-end_y_back-end.

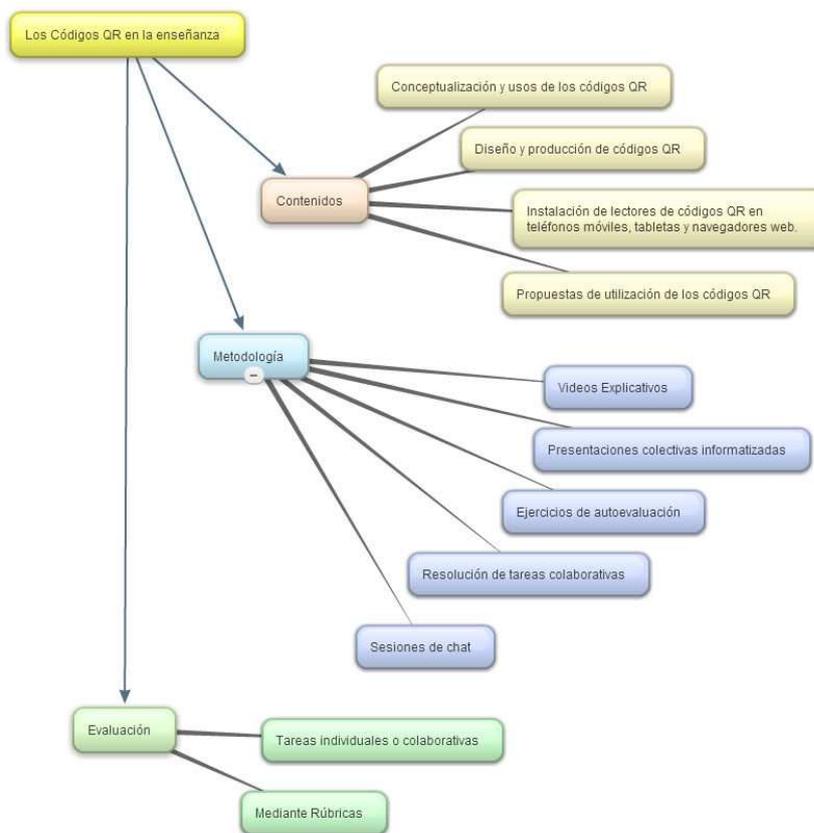
El diseño y la producción de material formativo multimedial es un proceso que exige mucho esfuerzo y tiempo por parte de los productores. Los docentes se están involucrando cada vez más en este tipo de trabajos tan creativos ya que durante su formación cuentan con materias relacionadas, de hecho, en los planes de formación de los estudiantes del Grado de Magisterio y de Pedagogía están presentes diferentes asignaturas relacionadas con el diseño, la producción y la evaluación de materiales formativos multimedia.

De hecho, se han realizado múltiples congresos, seminarios, jornadas y cursos en donde se refleja la alta participación de docentes involucrados en el diseño, evaluación y puesta en marcha de cursos online apoyados en diferentes plataformas y recursos web, como Moodle, Dokeos, Atutor, Claroline, etc. (Hernández Ortega y otros, 2011).

En anteriores apartados se ha establecido que un MOOC debería tener la una estructura lógica de presentación de sus contenidos: un apartado previo en donde se representen los objetivos del curso, un mapa conceptual que lo represente gráficamente, los contenidos (video lecciones y presentaciones colectivas informatizadas), un texto explicativo de la metodología a seguir durante su desarrollo, así como la evaluación de los aprendizajes adquiridos (ejercicios de autoevaluación y de evaluación final).

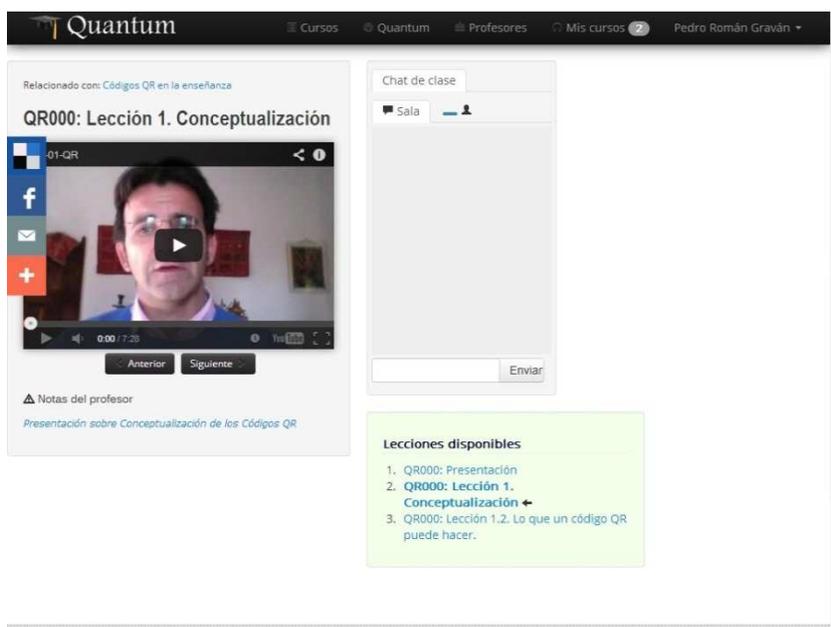
A modo de ejemplo, en la figura nº 7 se representa el mapa conceptual resultante para el desarrollo de la acción formativa sobre los códigos QR en la enseñanza:

Figura 7. Mapa conceptual del MOOC



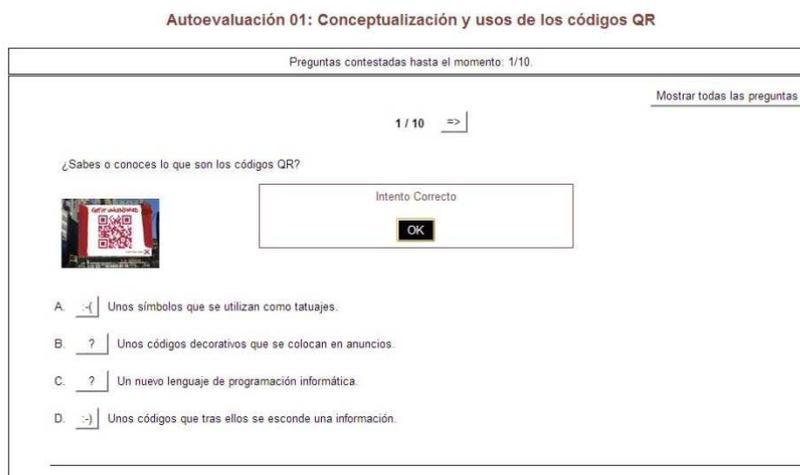
En la figura nº 8 se ejemplifica la usabilidad del entorno en mediante la video lección primera sobre los códigos QR.

Figura 8. Video lección del MOOC



El estudiante puede realizar los ejercicios de autoevaluación (figura nº 9) al finalizar cada lección y así comprobar si ha comprendido los contenidos expuestos:

Figura 9. Ejemplo de autoevaluación de una lección del curso MOOC



En la figura nº 10, y a modo de ejemplo, se expone una de las tres actividades finales que se encomiendan para ser realizada por los estudiantes.

Figura 10. Ejemplo de actividad de evaluación del curso MOOC

Actividad 3:

Conoce tu ciudad

a) Objetivos:

- Promover y apoyar el pensamiento creativo e innovador.
- Producir conocimientos y publicar información utilizando herramientas de edición digital, localmente y en la red.
- Hacer uso de las TIC como instrumento del pensamiento reflexivo y crítico, la creatividad y la innovación.
- Evaluar la calidad, la pertinencia y la utilidad de la información, los recursos y los servicios disponibles.

b) Descripción:
Elaborar un mapa de tu ciudad o de tu país con códigos QR, en él deberás localizar y ubicar entre 8 y 10 monumentos que consideres representativos, pueden ser obras pictóricas, arquitectónicas o esculturas.

c) Metodología:
A modo de ejemplificación se puede realizar un mapa dibujado a mano sobre una cartulina o utilizar uno de los muchísimos planos de la ciudad que existen en internet, pegar los códigos en donde estén ubicados los monumentos y hacerle luego enviarnos una fotografía con el móvil, pero para ello la fotografía debe estar bastante nítida y con calidad para que la podamos ver bien.



d) Recursos:
En la siguiente página web: <http://www.monumentalnet.org> podemos ver los principales monumentos de España. Deberás hipervincular los códigos QR con la ficha completa, como por ejemplo, El Alcázar de Sevilla: http://www.monumentalnet.org/andalucia/sevilla/sevilla/sevilla/alcazar_de_sevilla.php
Para hacer los códigos QR puedes usar estas dos direcciones web:
- Qrstuff: <http://www.qrstuff.com>, y
- QRStyer: <http://qrstyler.com>

e) Tiempo estimado de realización:

Mínimo							Máximo
--------	--	--	--	--	--	--	--------

f) Dificultad de la actividad:

Mínimo							Máximo
--------	--	--	--	--	--	--	--------

g) Plazos de entrega
Una vez que hayas finalizado el curso y en el transcurso de una semana deberás remitir a

cursoqr@gmail.com la actividad que hayas realizado. El archivo debe de tener por nombre tu propio nombre y apellidos para que podamos saber quién lo ha realizado.

h) **Evaluación:**

Para evaluar esta actividad se aplicará la siguiente rúbrica: *(ver figura a continuación)*

Las otras dos tareas consistieron en la elaboración de una gymkana y una etiqueta identificativa con código QR para un casco de una bicicleta o una motocicleta.

Por último, se adjunta la rúbrica de evaluación que el profesor tutor seguirá para evaluar la actividad anterior (figura nº 11):

Figura nº 11. Ejemplo de rúbrica de evaluación de la actividad anterior del curso MOOC

CRITERIOS DE VALORACIÓN	ESCALA DE VALORACIÓN			
	1	2	3	4
Comprensión de la actividad.	No se comprende la actividad planteada. No se realiza.	Demuestra poca comprensión de la actividad Muchos de los requerimientos de la tarea faltan en la producción o respuesta	Demuestra comprensión de la actividad. La mayor cantidad de requerimientos de la tarea están comprendidas en la respuesta	Demuestra total comprensión del problema. Todos los requerimientos de las tareas están incluidos en la respuesta o producción.
Calidad de la tarea producida	El producto producido no está nada definido, y no se han seguido ninguna de las indicaciones que se solicitaban.	El producto producido está poco definido, y no se han seguido todas indicaciones que se solicitaban.	El producto producido está definido, y se han seguido la gran mayoría de indicaciones que se solicitaban.	El producto producido está perfectamente definido, y se han seguido todas las indicaciones que se solicitaban.
Calidad estética de los códigos QR producidos	La práctica totalidad de los códigos no están bien elaborados o definidos, no son originales ni decodificables.	Algunos códigos no están bien elaborados o definidos, originales y son decodificables.	La gran mayoría de los códigos están definidos, originales y decodificables.	Todos los códigos están perfectamente definidos, son originales y perfectamente decodificables.
Contenidos de los códigos QR producidos	Los códigos producidos no son nada representativos del país o de la ciudad y no hipervinculan correctamente con la ficha específica de dicho monumento.	Los códigos producidos no son muy representativos del país o de la ciudad y no hipervinculan en su mayoría correctamente con la ficha específica de dicho monumento.	Los códigos producidos son representativos del país o de la ciudad e hipervinculan correctamente con la ficha específica de dicho monumento.	Los códigos producidos son muy representativos del país o de la ciudad e hipervinculan correctamente con la ficha específica de dicho monumento.

2.6 Instrumento de recogida de información

Para evaluar el diseño del curso MOOC se diseñó un cuestionario de preguntas cerradas tipo Likert (Barroso y Cabero, 2010). Éste se estructura en cuatro grandes dimensiones: aspectos técnicos y estéticos (8 ítems), facilidad de navegación y

desplazamiento (4 ítems), calidad pedagógica de los contenidos y de los materiales ofrecidos (16 ítems) y diseño comunicativo (4 ítems), con un total de 32 ítems (ver figura nº 16). La escala utilizada abarcaba desde 1 (nada de acuerdo) hasta 5 puntos (muy de acuerdo). Ver la versión final del instrumento en la figura nº 12:

Figura 12. *Cuestionario aplicado para evaluar el curso MOOC*

INSTRUCCIONES					
El presente cuestionario tiene como objetivo evaluar determinados aspectos del curso MOOC "La utilización de los códigos QR en la enseñanza".					
Responde todas las preguntas con sinceridad ya que tu opinión es de valiosa importancia.					
Lee detenidamente cada una de las afirmaciones que se presentan a continuación y responde marcando la opción según tu grado de acuerdo o desacuerdo, considerando la siguiente escala:					
Nada de acuerdo = 1.					
Poco de acuerdo = 2.					
Medianamente (Regular) de acuerdo = 3.					
Bastante de acuerdo = 4.					
Muy de acuerdo = 5.					
1. ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS	1	2	3	4	5
1.1. La calidad del curso respecto a la utilización del audio, las imágenes estáticas, símbolos y gráficos, la considera adecuada.					
1.2. Existe un correcto funcionamiento de las conexiones de las diferentes partes del curso.					
1.3. El tamaño de los gráficos, textos y animaciones es apropiado.					
1.4. El tiempo de acceso a las diferentes partes del curso es adecuado.					
1.5. La presentación de la información en la pantalla es clara.					
1.6. El diseño gráfico (tipo de letra, tamaño, colores...) es apropiado para el usuario del material.					
1.7. En general, la estética del curso podría considerarse apropiada.					
1.8. En general, el funcionamiento técnico del curso lo calificaría de adecuado.					
2. FACILIDAD DE NAVEGACIÓN Y DESPLAZAMIENTO	1	2	3	4	5
2.1. La utilización del curso es fácil para el usuario.					
2.2. El funcionamiento técnico del curso es fácil de comprender.					
2.3. Los hipervínculos funcionan correctamente.					
2.4. En general, existe facilidad de manejo del curso.					
3. CALIDAD PEDAGÓGICA DE LOS CONTENIDOS Y DE LOS MATERIALES OFRECIDOS	1	2	3	4	5
3.1. Los contenidos que se presentan son actuales desde un punto de vista académico.					
3.2. Los contenidos presentados sobre el tema son relevantes.					
3.3. El curso ofrece una diversidad de recursos que son útiles para la formación y orientación de los estudiantes.					
3.4. El curso ofrece una diversidad de opciones que facilitan la comprensión de los contenidos presentados.					
3.5. El volumen de información es suficiente, para la formación en los diferentes contenidos presentados.					
3.6. La estructura del curso motiva y atrae al usuario a seguir utilizándolo.					
3.7. El curso ofrece suficiente información para la profundización en los contenidos.					
3.8. Los diferentes recursos que se ofrecen facilitan la comprensión de la información.					
3.9. Los contenidos presentados son fáciles de comprender por el usuario.					
3.10. Existe originalidad y creatividad del curso en cuanto a la presentación de los contenidos.					
3.11. La estructura del curso fomenta la iniciativa y el auto aprendizaje.					

3.12. El interés de los contenidos desde un punto de vista teórico es adecuado.					
3.13. El interés de los contenidos desde un punto de vista práctico es apropiado.					
3.14. La estrategia de evaluación permite medir el nivel de conocimiento aprendido					
3.15. En general, la valoración que realizaría del curso desde el punto de vista de la calidad académica de los contenidos ofrecidos es muy buena.					
3.16. En general, la valoración que realizaría del curso desde el punto de vista de la calidad didáctica-educativa de los contenidos ofrecidos es muy buena.					
4. DISEÑO COMUNICATIVO	1	2	3	4	5
4.1 El lenguaje utilizado en el curso es claro y comprensible.					
4.2 Los símbolos e imágenes utilizadas guardan relación con el texto.					
4.3 Cada una de las secciones del curso se muestran en forma clara y precisa.					
4.4 Existen apartados informativos que permiten la comprensión y objetivos del curso.					
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN					

Para averiguar la validez del cuestionario que utilizaron los estudiantes se siguió la técnica del juicio de expertos (Barroso y Cabero, 2010). Para ello se contó con diez (10) expertos de varias universidades: Sevilla (4), Pablo de Olavide (2), Cádiz (1), País Vasco (1), Tarragona (1) y Murcia (1). El perfil de los expertos consistió en que todos ellos debían ser docentes universitarios que impartieran o hubieran impartido docencia en la Facultad de Ciencias de la Educación y en materias relacionadas con las nuevas tecnologías aplicadas a la educación y con el diseño de medios y materiales de enseñanza. El motivo de haber seleccionado éstos expertos y no otros radicaba en que también debían tener experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación local, autonómica, nacional o internacional relacionados con el diseño y evaluación de productos audiovisuales para la enseñanza.

Para obtener la validación del cuestionario, se utilizó otro cuestionario tipo Likert (ver figura nº 13) diseñado por Román (2006). El procedimiento seguido fue el siguiente: se propusieron cinco ítems a los diez expertos validadores del cuestionario de tal manera que debían puntuarlos de 1 a 6 puntos, siendo 1 inadecuado o valoración más baja y 6 muy adecuado o valoración más alta. Además, también se les preguntó sobre la pertinencia de eliminar o añadir algún ítem del cuestionario.

Figura 13. Instrumento para validar el cuestionario de evaluación del curso MOOC

INSTRUCCIONES						
Estimado/ a experto/ a:						
Estamos diseñando un curso MOOC sobre la utilización de los códigos QR en la enseñanza. Para ello debemos validar mediante estas preguntas la pertinencia del cuestionario de evaluación.						
Puntúe dicho cuestionario facilitado conforme a las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta que 1 = muy inadecuado y 6 = muy adecuado.						
	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.					

Responda afirmativa o negativamente los siguientes ítems, y especifique según sea el caso.		
	Si	No
¿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? _____ _____		
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN		

3. Resultados

En lo que se refiere a los resultados obtenidos tras la validación del cuestionario Likert realizada por los diez expertos, comentar que ésta se obtuvo calculando el valor promedio de las valoraciones indicadas para cada uno de los ítems. En la tabla nº 2 se muestran los resultados obtenidos, recordando que la escala utilizada era de 1 (muy inadecuado) a 6 (muy adecuado):

Tabla 2. Valoración del cuestionario realizada por expertos

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

Los resultados anteriores muestran que la validación fue muy positiva ($\mu=5,6$). Respecto a la incorporación o eliminación de ítems del cuestionario, no se añadió o eliminó ítem alguno, solo la reformulación de algunos de ellos de cara a una mejor comprensión de las preguntas formuladas.

En relación a la confiabilidad del cuestionario que debía evaluar el curso MOOC, resaltar que se hizo con la participación de los 29 estudiantes universitarios matriculados en primer año del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación, Grupo 06, de la Universidad de Sevilla. En una de las sesiones de clase y tras desarrollar las sesiones teóricas sobre los códigos de respuesta rápida, se administró a los participantes el

cuestionario previamente validado por los expertos y la dirección web en donde estaba ubicado el curso MOOC.

Para probar su efectividad y luego determinar el índice de confiabilidad, se procedió a calcular la confianza del instrumento a partir de la fórmula propuesta por Cronbach a través de su coeficiente alfa (ver figura nº 14).

Figura 14. Fórmula propuesta por Cronbach para averiguar la confiabilidad de un instrumento de recogida de información.

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

El resultado obtenido se interpretó de acuerdo a la tabla nº 3 sobre el grado de coeficientes de alfa de Cronbach (Ruiz, 1998).

Tabla 3. Interpretación de coeficientes de alfa de Cronbach

Coeficiente	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

En la tabla nº 4 se presentan los resultados de acuerdo a cada dimensión contenida en el cuestionario. Después de realizar el análisis de los casos en términos porcentuales, se obtuvo el estadístico correspondiente al coeficiente de confiabilidad. Así se obtuvieron, para cada una de las dimensiones evaluadas, los siguientes resultados (ver tabla nº 4):

Tabla nº 4. Coeficientes y valoraciones medias obtenidas por cada dimensión del cuestionario.

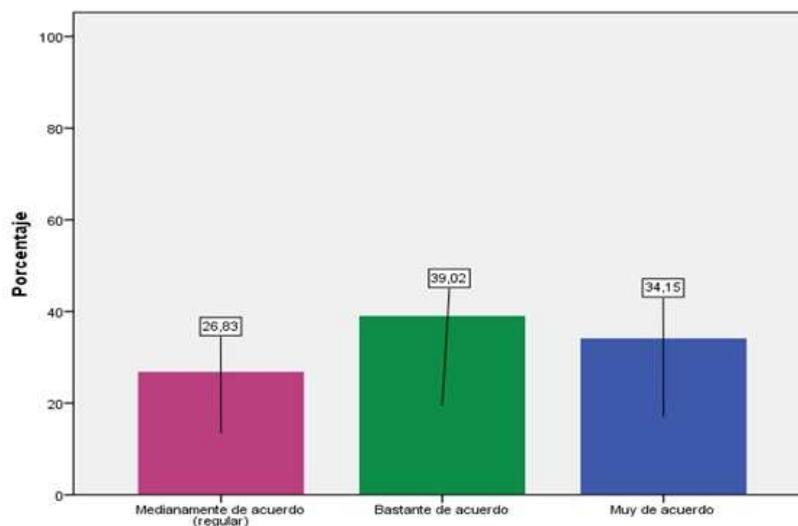
Dimensión analizada	Nº de ítems	Puntuaciones medias	Coeficiente de alfa Cronbach
Aspectos técnicos y estéticos	8	4,66	0,93
Facilidad de navegación y desplazamiento	4	4,90	0,82
Calidad pedagógica de los contenidos y de los materiales ofrecidos	16	4,79	0,93
Diseño comunicativo	4	4,66	0,91
Total de ítems	32	4,75	0,89

Las puntuaciones medias logradas en cada una de las dimensiones analizadas arrojan un total de 4,75 puntos, lo que lleva a la conclusión de que las valoraciones realizadas sobre el material producido han sido bastante altas.

Los coeficientes obtenidos para las cuatro dimensiones del cuestionario se consideran muy altos, dado que sus valores oscilaron entre 0,8 y 0,9. Si se analiza el valor promedio, que fue de 0,8975, se puede afirmar que el instrumento de evaluación del material educativo, tiene un nivel de confiabilidad del 89%

En referencia a los resultados obtenidos en el cuestionario de evaluación sobre el MOOC, éstos han sido muy satisfactorios. En detalle, las puntuaciones otorgadas por los estudiantes a la estética del curso, ésta se ha considerado muy apropiada. La opción con mayor número de respuestas viene expresada por los entrevistados a través de bastante de acuerdo (39,02%), seguida de la opción muy de acuerdo (34,15%) y por último medianamente de acuerdo (26,83%). Los valores de tendencia central se ubican en torno a la opción bastante de acuerdo ($\mu=4,07$), de manera homogénea ($\delta=0,787$), ver figura nº 15.

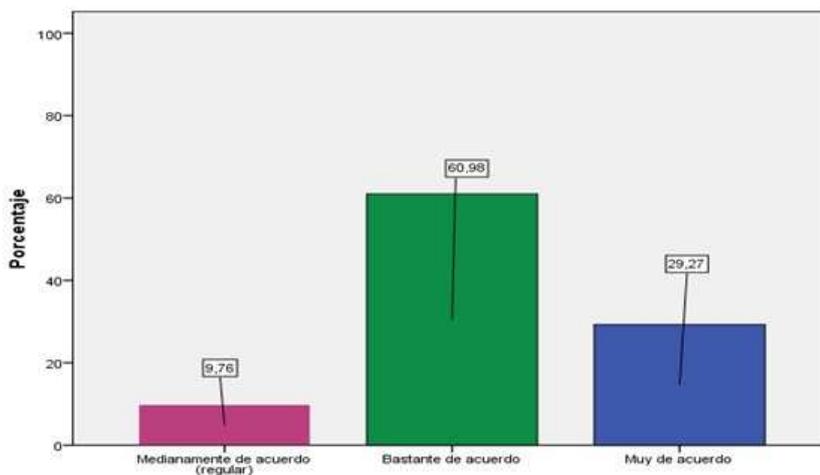
Figura 15. *Estética del curso*



Por lo tanto se puede afirmar que el diseño estético abierto y amigable diseñado y desarrollado cumple con las expectativas esperadas por los investigadores, quedando muy atrás aquellos diseños excesivamente sobrecargados, en donde la gran cantidad de botones y opciones abrumbaban a los estudiantes que se matriculaban.

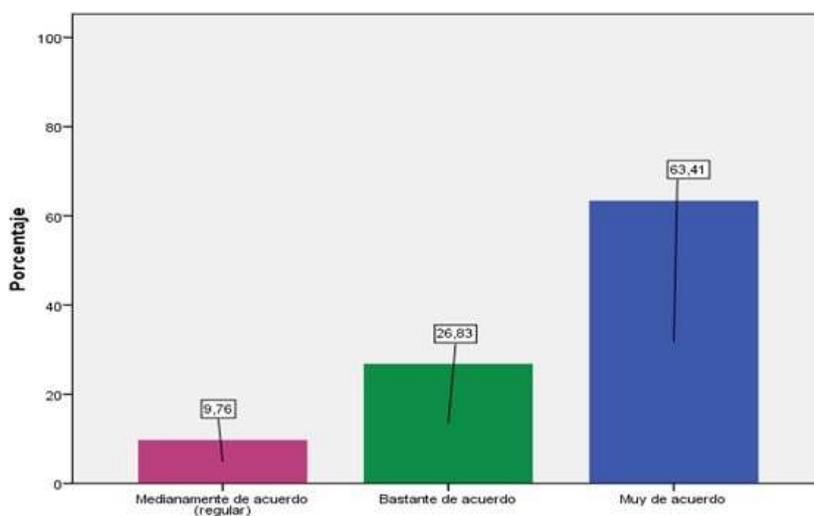
En relación al funcionamiento técnico del curso, también ha sido considerado muy adecuado. La siguiente figura indica que los estudiantes opinaron estar bastante de acuerdo (60,98%), en calificar de adecuado el funcionamiento técnico del mismo, seguido de la opción muy de acuerdo (29,27%) y en menor proporción hubo entrevistados que opinaron estar medianamente de acuerdo (9,76%). La medida de tendencia central indica que los valores se ubican en la opción bastante de acuerdo ($\mu=4,20$), con bajo nivel de variabilidad ($\delta=0,601$). Estos hallazgos llevan a decir que en términos generales, los usuarios se encuentran satisfechos con el funcionamiento técnico del mismo. (Figura nº 16).

Figura 16. Funcionamiento técnico del curso



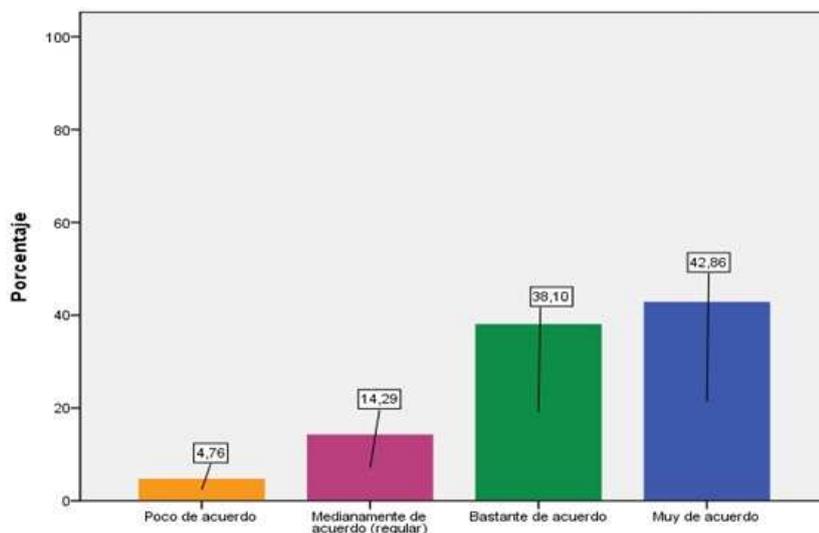
La figura nº 17 refleja la facilidad en el manejo del entorno, ésta se evidencia en las opiniones de satisfacción expresadas por los estudiantes, a través de las opciones muy de acuerdo (63,41%), bastante de acuerdo (26,83%) y medianamente de acuerdo (9,76%). El valor promedio ($\mu=4,54$) se orienta a la opción muy de acuerdo con poca dispersión en cuanto a éste ($\delta=0,674$) por lo que se afirma que es una tendencia homogénea en cuanto a los resultados que manifestó la población estudiantil.

Figura 17. Facilidad de manejo del entorno MOOC



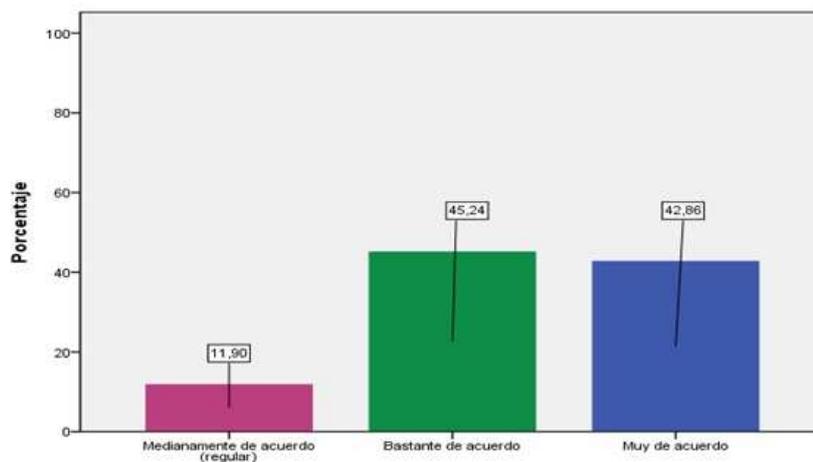
La figura nº 18 expresa la valoración del curso desde el punto de vista de la calidad académica de los contenidos ofrecidos. Los usuarios han manifestado, en mayor proporción, estar muy de acuerdo (42,86%), luego, de manera descendente, se aprecia que manifestaron estar bastante de acuerdo (38,10%), medianamente de acuerdo (14,29%) y poco de acuerdo (4,76%).

Figura 18. Calidad académica de los contenidos ofrecidos en el MOOC



La figura nº 19 refleja la forma en la que se distribuyen los resultados de los estudiantes con respecto a la opinión sobre la valoración del curso desde el punto de vista de la calidad didáctica-educativa de los contenidos ofrecidos. En este sentido se puede ver una distribución bastante homogénea, de acuerdo a la manera en la que se comportaron los resultados, siendo la de mayor proporción la opción bastante de acuerdo (45,24%), seguido de muy bueno (42,86%) y por último medianamente de acuerdo (11,90%). Además esta tendencia, se ratifica a través de las medidas de tendencia central ($\mu=4,31$), y con un bajo nivel de dispersión ($\delta=0,680$).

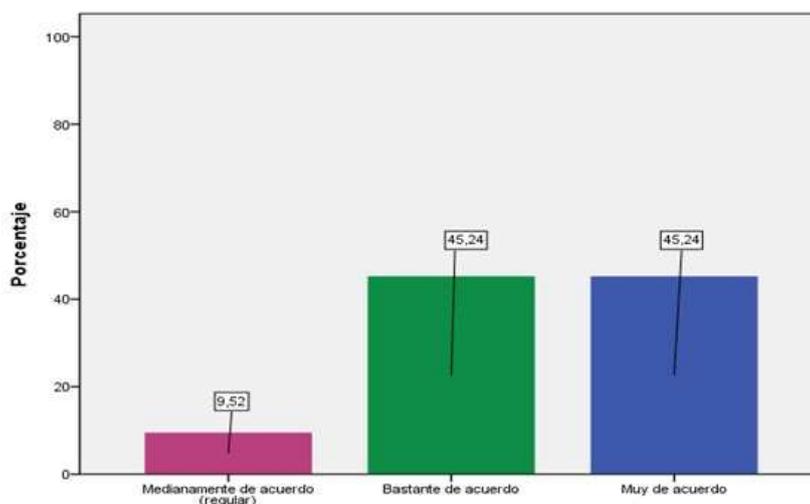
Figura 19. Valoración del curso desde el punto de vista de la calidad didáctica-educativa de los contenidos ofrecidos



Por último, sobre el diseño comunicativo del curso, y más concretamente sobre si existen apartados informativos que permiten la comprensión y objetivos MOOC, la figura nº 20 permite visualizar que se registra la misma proporción en cuanto a los resultados expresados por los estudiantes para las opciones muy de acuerdo (45,24%) y bastante de acuerdo

(45,24%); y una minoría que manifestó estar medianamente de acuerdo (9,52%). El comportamiento que se refleja en la distribución gráfica se complementa con los valores de tendencia central ($\mu=4,36$) y nivel de variabilidad ($\delta=0,656$), los cuales sitúan las opiniones de los usuarios en las dos opciones que indican su nivel de aceptación para con este ítem de carácter comunicativo.

Figura 20. Existencia de apartados informativos que permiten la comprensión y objetivos del curso



4. Conclusiones

Ya Johnson et al (2013) en las conclusiones de su informe Horizon, establecieron que los MOOC y los tablet computing iban a gozar a muy corto plazo de una opción muy popular sobre todo en la educación superior.

Es importante referenciar que con este estudio lo que se pretendía era sentar las bases de lo que debieran ser los elementos fundamentales que deben definir el diseño de este tipo de acciones de formación, ya que tras consultar diferentes MOOC con idéntica metodología de trabajo (Vázquez Cano, E. et al. (2013), se apreció que una gran cantidad de ellos carecen de los elementos necesarios para que puedan constituir por si mismos elementos de formación no formal suficientemente autónomos y cuyo objetivo final fuera la enseñanza a lo largo de toda la vida de las personas, y no una mera acumulación de contenidos y de información.

A modo de resumen, los materiales producidos en cursos MOOC, deberían poseer los siguientes elementos:

- Altos niveles de calidad de audio, vídeo, imágenes, símbolos y gráficos.
- Un correcto funcionamiento de las conexiones y enlaces, evitando los enlaces o hipervínculos rotos.
- Un tamaño de los gráficos, textos y animaciones adecuado al formato y tamaño de la pantalla del usuario.
- Una fluidez y velocidad de carga de los diferentes elementos integrantes del curso con un diseño optimizado para según qué tipo de red se utilice (cableada o móvil).
- Una exposición de la información clara y apropiada, huyendo de páginas recargadas de botones, opciones o iconos indescifrables que dificulten en gran medida su lectura en dispositivos móviles o estacionarios.

- Contenidos actualizados sobre temas relevantes y con cantidad adecuada de recursos y enlaces a otros espacios en donde poder profundizar.
- Materiales originales y creativos en cuanto a la presentación de la información, combinando contenidos teóricos y prácticos de tal manera que sea muy densa su exposición.
- Una estrategia de evaluación clara, sencilla y completa que permita medir el conocimiento aprendido durante y después del curso.
- Un lenguaje claro y comprensible.
- Apartados informativos que permitan la comprensión de los objetivos, contenido y metodología antes y durante su realización.
- Una relación entre los recursos audiovisuales y el texto escrito y/ u oído.

Para finalizar este manuscrito se hace referencia a Paulo Coelho (citado por Cabero, 2006: 17):

Una rosa soñaba día y noche con la compañía de las abejas, pero ninguna iba a posarse en sus pétalos. La flor, sin embargo, seguía soñando: durante sus largas noches, imaginaba un cielo donde volaban muchas abejas que se acercaban cariñosamente a besarla. Así aguantaba hasta el día siguiente, cuando volvía abrirse con la luz del sol. Una noche, la luna, sabiendo de su soledad, le preguntó a la rosa:

- *¿No estás cansada de esperar?*
- *Tal vez. Pero hay que seguir luchando*
- *¿Por qué?*
- *Porque si no me abro, me marchito.*

Esto se puede interpretar de manera que en la época actual se debe olvidar el *yoísmo* y luchar por un mundo abierto en comunidad y libertad. Estar abierto significa convivir con los demás y colaborar en ideas y experiencias para la cohesión social, el desarrollo sostenible formativo y el intercambio del conocimiento en abierto y gratuito.

En última instancia, en consonancia con Vázquez Cano, Méndez, Román y López Meneses (2013: 62):

Nuestro deseo es participar en este movimiento socio-educativo en alza con muchas potencialidades y posibilidades formativas pero, también con unos retos y dificultades que deben afrontarse con reflexión e investigación científica, para no convertirse en una mercantilización de títulos huérfanos de progreso intelectual, sino en verdaderas semillas para la formación global del Homo Digitalis.

Referencias

- Allueva, A. (2013). Experiencia de uso de los códigos QR en docencia. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.eules.unizar.es/archives/1865>
- Ayala Bailador, E., Sánchez Campos, J.J. y Mulas Nieto, I. (2013). Manual del facilitador de cursos MOOCs / COMAs. Disponible en <http://www.slideshare.net/elecapo87/manual-del-facilitador-27689540>

- Ballesteros, C. (2002). *El diseño de unidades didácticas basadas en la estrategia de enseñanza por investigación: producción y experimentación de un material didáctico multimedia para la formación del profesorado*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Barroso, J. y Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC: visiones prácticas*. Madrid: Síntesis.
- Bolívar, A. (2012). O currículo redesenhado. *Pátio. Ensino Médio, profissional e tecnológico*, 14 (setembro/novembro), 6-9. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/7471/o-curriculo-redesenhado.aspx>
- Boxall, M. (2012). MOOCs: a massive opportunity for higher education, or digital hype? Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.theguardian.com/higher-education-network/blog/2012/aug/08/mooc-coursera-higher-education-investment>
- Cabero, J. (1999). La evaluación de medios audiovisuales y materiales de enseñanza. En J. Cabero, *Tecnología Educativa* (pp. 87-106). Madrid: Síntesis.
- Cabero, J. (2006). Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/cabero20.htm>
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *La formación en internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Sevilla: MAD.
- Domenech R. (2011). Códigos QR como propuesta de trabajo desde el área de música. *Eufonía didáctica de música*, 52, pp. 26-34.
- Gallego, M.J. (1997). *La Tecnología Educativa en acción*. Granada: Universidad/ Force.
- Gálvez, D. (2012). MineQRales. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.divshare.com/flash/slide?myId=18186268-232>
- Gamboa Jiménez, J.L. (2012). Actividades con códigos QR en el aula. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://cerrodelaslombardas.blogspot.com.es/2012/02/actividades-con-codigos-qr-en-el-aula.html>
- Hernández Ortega, J. y otros (2011). Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI. Madrid: Fundación Telefónica. Consultado el 03 de marzo de 2014, en http://www.ciberespinal.org/attachments/225_Experiencias_educativas20.pdf
- Hernández Ortega, J. (2012). Animación a la lectura. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://es.scribd.com/doc/92114610/Animacion-a-la-lectura>.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Ludgate, H. (2013). NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013. Traducción al español realizada por la Universidad Internacional de La Rioja, España (www.unir.net). Austin, Texas: The New Media Consortium. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.nmc.org/pdf/2013-Horizon-Report-HE-ES.pdf>
- Jolliffe, A. et al. (2001). *The online learning handbook*. Londres: Kogan page.
- Lewin, T. (2012). Education Site Expands State of Universities and Courses. New York Times, Septiembre 19. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.nytimes.com/2012/09/19/education/coursera-adds-more-ivy-league-partner-universities.html>

- Méndez, C. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 39 Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.um.es/ead/red/39/>
- Llorente, M. y Román, P. (2007). Elearning: variables a considerar en su diseño e incorporación a los procesos de formación. En J. Cabero y R. Romero (coords.) *Diseño y producción de TIC para la formación* (pp. 145-166). Barcelona: UOC.
- McAuley, A.; Stewart, B.; Siemens, G. y Cormier, D. (2010). *Massive Open Online Courses. Digital ways of knowing and learning. The MOOC Model for Digital Practice*. University of Prince Edward Island. Consultado el 26 de febrero de 2014, en http://davecormier.com/edblog/wp-content/uploads/MOOC_Final.pdf
- Román, P. (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.
- Román, P. (2012). Diseño, elaboración y puesta en práctica de un observatorio virtual de códigos QR. *Revista @tic*, 9, 96-107. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/1947>
- Román, P. (2013). La formación de docentes en estrategias innovadoras de enseñanza y aprendizaje: los códigos de respuesta rápida o códigos QR. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, 26, 1-14. Disponible en <http://dim.pangea.org/revistaDIM26/revista26ARcodigosQRformaciondocente.htm>
- Romero, R. y Barroso, J. (2007). Los multimedia e hipermedia. Uso, diseño y producción en los procesos de formación. En J. Cabero y R. Romero (coords.), *Diseño y producción de TIC para la formación*, (pp: 95-118). Barcelona: UOC.
- Salinas, J., Aguaded, I. y Cabero, J. (2004): *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ruiz, C. (1998). *Instrumentos de investigación educativa*. Barquisimeto: Cideg.
- Vázquez Cano, E; Méndez, J. M; Román, P. y López Meneses, E. (2013). Diseño y desarrollo del modelo pedagógico de la plataforma educativa Quantum University Project. *Revista Campus Virtuales*. 1, 2, 54-63. Consultado el 26 de febrero de 2014, en http://www.revistacampusvirtuales.es/images/vol1num01/revista_campus_virtuales_01_ii-art4.pdf
- Vázquez Cano, E. et al. (2013). *Guía didáctica sobre los Moocs*. Sevilla: AFOE.
- Vizoso Martín, C. M^a. (2013) ¿Serán los COMA (MOOC), el futuro del e-learning y el punto de inflexión del sistema educativo actual?, En *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 25. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.pangea.org/dim/revista25>
- Weissmann, J. (2012). There's something very exciting going on here. The Atlantic. Consultado el 26 de febrero de 2014, en <http://www.theatlantic.com/business/archive/2012/09/theres-something-very-exciting-going-onhere/262119>