

Portafolio digital de aprendizaje: Un nuevo medio de comunicación en la educación

Judit Coromina¹, Ferran Sabate¹, Jordi Romeu¹, Ferran Ruiz²

¹Universitat Politècnica de Catalunya (Spain), ²Generalitat de Catalunya (Spain)

judit.coromina@gmail.com, ferran.sabate@upc.edu, romeu@tsc.upc.edu,

ferran.ruiz@gencat.cat

Received October, 2010

Accepted March, 2011

Resumen:

Propósito: La Generalitat de Catalunya tiene previsto introducir antes del año 2017 el portafolio digital, una iniciativa vinculada con los nuevos métodos de aprendizaje. Constatado el creciente interés por el portafolio digital como medio de comunicación en la educación, este artículo tiene por objetivos describir detalladamente su funcionamiento e identificar una lista de criterios, útiles a los centros educativos, para seleccionar la aplicación de gestión del portafolio digital que mejor se adapte a sus necesidades.

Diseño/metodología/enfoque: En primer lugar se fija el marco teórico de funcionamiento del portafolio digital. Luego se tipifican las aplicaciones que son usadas comúnmente para su implementación. A continuación se realiza un análisis de requisitos de una aplicación ideal con acuerdo a las fases de creación del portafolio identificados en el marco teórico. Finalmente, a partir de estos requisitos se identifica una lista de criterios útiles para seleccionar la aplicación de soporte al portafolio.

Resultados y originalidad/valor: El artículo aporta un proceso estructurado en etapas y fases para la creación del portafolio digital que va más allá de los existentes en la literatura. Además, define una lista de criterios útiles para seleccionar la aplicación de soporte al portafolio digital

que más convenga a un centro educativo, obtenidos con una metodología bastante exhaustiva.

Limitaciones/implicaciones de investigación: Para poner en práctica los criterios identificados se propone completar, en un nuevo estudio, el modelo de decisión multicriterio, especificando los procesos para pesar los criterios y normalizarlos. Después se podría analizar la validez del modelo estudiando la satisfacción obtenida por su uso en una muestra de centros educativos.

Implicaciones prácticas: La lista de criterios se espera facilite la selección de la aplicación informática de soporte al portafolio de aprendizaje a los centros educativos, con acuerdo a sus necesidades específicas.

Palabras clave: portafolio digital, educación, aprendizaje a lo largo de la vida, medio de comunicación

Códigos JEL: I20, I28, O33

Title: Digital portfolio for learning: A new communication channel for education

Abstract:

Purpose: *The Catalanian Government has the intention of introducing the digital portfolio before 2017, an initiative related to new approaches for learning. Taking in consideration the increasing interest for digital portfolio as a new communication channel for education, the article aims are: on the one hand to describe how the digital portfolio works and on the other hand, to identify a list of criteria that should be useful for educative centers to select the best application to create the digital portfolio according to their needs.*

Design/methodology/approach: *Firstly, a theoretical framework for portfolio functioning is described. After, applications to support the digital portfolio are classified. Next, a requirement analysis on an ideal application to support the portfolio is made, according to those phases for the portfolio*

creation identified in the theoretical framework. Lastly, a list of criteria is established to select the application for creating the digital portfolio.

Findings and Originality/value: The article contributes to structure the portfolio creation process in some stages and phases in a wider way that it is described in the literature. In addition, a list of criteria is defined to help educative centers to select the application for managing the portfolio that fits better with their objectives. These criteria have been obtained with an exhaustive methodology.

Research limitations/implications: In order to put in practice the identified criteria it is proposed to complete the multi-criteria decision model in a new study. It should include processes to weigh criteria and define normalizations. Afterwards it would be able to analyze the value of the model studying the satisfaction for using it by a sample of educative centers.

Practical implications: The list of criteria identified should facilitate the selection of the more adequate application to create the learning portfolio to the educative centers, according to their specific needs.

Keywords: e-portfolio, education, lifelong learning lifecosystem, communication channel

Jel Codes: I20, I28, O33

1. Introducción

La sociedad está cambiando debido a la aparición de nuevas aplicaciones que facilitan la comunicación entre los distintos miembros que la componen. Actualmente existe un proceso intensivo de socialización de las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante TIC) que está consolidando lo que viene a llamarse la sociedad del conocimiento (Krüger, 2006). Ruiz (2009:5) afirma que la relación entre sociedad de conocimiento y TIC es simbiótica en tanto que *"la actividad productiva, económica, científica e incluso cultural es inseparable de una infraestructura tecnológica global y ubicua"*. En la sociedad del conocimiento las

personas requieren de unas competencias en el uso de las TIC y de sus procedimientos para constituirse plenamente como individuos en una cultura altamente tecnificada. El sistema educativo es el medio que debe favorecer a las personas abordar estos nuevos conocimientos, habilidades y aptitudes (Adell, 1997).

Un factor que juega un papel muy importante en la sociedad del conocimiento y que merece especial atención en el sistema educativo es el aprendizaje a lo largo de la vida (Raggatt, 1996). Existen múltiples evidencias que justifican la importancia del aprendizaje continuo. Una de ellas tiene que ver con las características del nuevo entorno económico estructurado en red, muy dependiente del conocimiento y de las tecnologías, que requiere perfiles profesionales muy flexibles (Castells, 1997). Otra es la aparición de nuevas ocupaciones debido a los constantes cambios sociales (García-Fraile, 2000). En cualquier caso, el aprendizaje continuo es clave en un entorno donde la información es tan abundante como volátil, siendo muchas las nuevas informaciones que aparecen y las que dejan de ser válidas (Marcelo, 2001). Esto genera la aparición de nuevas utilidades y procedimientos productivos que las personas deben aprender a utilizar para mantenerse al día. La necesidad del aprendizaje a lo largo de la vida, implica que el sistema educativo debe favorecer que los individuos aprendan a aprender.

En este contexto, las TIC deben entenderse como un instrumento que ayuda a mejorar la eficiencia en el ámbito de la educación, así como en otros (Pla, 2002). Deberían mejorar los procesos comunicativos y presentar nuevas posibilidades de generación y manipulación de la información (Benito, 2009). En cuanto a la comunicación dentro de la educación conviene señalar que ésta debería realizarse entre distintos actores: el alumno, el profesor y los empleadores. La inclusión del agente empleadores responde a un enfoque amplio del concepto educación en la sociedad del conocimiento y del paradigma del aprendizaje a lo largo de toda la vida (Cambridge & Cambridge, 2003). El modelo de comunicación debería contemplar que el alumno entregue al profesor múltiples ejercicios, que el profesor informe al alumno de la validez de las soluciones propuestas y además, que el alumno pueda mostrar los resultados del aprendizaje (los ejercicios realizados y las evaluaciones recibidas) tanto a sus tutores como a posibles empleadores en un proceso de búsqueda de trabajo. Asimismo los empleadores deberían poder visualizar los resultados del aprendizaje con el objetivo de valorar el conocimiento

y las competencias del alumno para poder decidir si conviene que sea contratado. En este último aspecto de la comunicación, también puede ser interesante que las cualificaciones que obtiene el alumno en el proceso educativo sean estandarizadas y controladas por un centro estatal (DOGC, 2007). Para dar soporte a este sistema de comunicación una opción interesante es utilizar el portafolio digital como elemento central, dando soporte al proceso de aprendizaje y al paradigma de aprendizaje a lo largo de la vida, tal y como demuestra la experiencia de utilización del portafolio del estado de Minnesota (Cambridge, 2008). El portafolio ordena y clarifica las acciones que los actores realizan en el entorno tecnológico que se está configurando.

El sistema educativo debe cambiar en profundidad para hacer posible el modelo de comunicación descrito. Si bien se intuye la aportación de las TIC en dar soporte a este modelo, los cambios en el sistema educativo no se puede limitar a incorporar tecnología a los viejos procedimientos pedagógicos. Para aprovechar completamente el potencial de las TIC debe establecerse un nuevo paradigma educativo basado en nuevos procedimientos pedagógicos (Benito, 2009). Estos procedimientos deberían potenciar factores como, por ejemplo, el trabajo en grupo y el aprendizaje por descubrimiento, asignando más importancia al alumno y desplazando la atención en la enseñanza y las notas hacia el aprendizaje y la adquisición de competencias. Así pues, tanto para el profesor como para el alumno cambiarían sus roles, e incluso, se podrían ver modificadas las propias concepciones de las aulas y de los centros educativos (Marquès, 2008).

La creación de un portafolio digital de aprendizaje aparece como una nueva propuesta de procedimiento pedagógico con mucha proyección de futuro, en tanto que se adapta completamente al nuevo paradigma educativo (Ravet, 2005; Ruiz, 2009). Su utilización exige una participación activa del alumno en su propio proceso de aprendizaje, lo sitúa en el centro de la acción y le facilita el aprendizaje de competencias transversales (trabajo en grupo, comunicación oral y escrita, aprendizaje autónomo, trabajo por proyectos, etc.), tal y como indican algunas de las experiencias habidas en diversas escuelas de la *Universitat Politècnica de Catalunya* (Armengol et al., 2009). En consecuencia, el portafolio puede entenderse como un medio de comunicación válido para el ámbito educativo en el nuevo paradigma educativo, si bien no es objetivo de este estudio demostrarlo.

Actualmente pueden encontrarse ya algunas experiencias de uso del portafolio en centros educativos en diversos países, tales como Estados Unidos y el Reino Unido. Un ejemplo interesante es el portafolio del estado de Minnesota (eFolioMinnesota, <http://www.efoliominnesota.com/>). Se trata de una sistema para el conjunto de ciudadanos que permite vincular el sistema educativo con la inserción laboral y que es usado por múltiples escuelas (Cambridge, 2008). Su enfoque al aprendizaje a lo largo de la vida lo diferencia de muchos otros, que están específicamente más enfocados al sistema educativo. Se trata de un aplicación web que se puede instalar en el ordenador personal y que cubre todas las fases de creación del portafolio que se identifican en este artículo. En los países europeos, el portafolio es una iniciativa que se está empezando a explorar, si bien existen algunas experiencias. En Suecia los centros de *Kunskapsskolan* (una organización privada que actualmente opera 23 centros de secundaria, <http://www.kunskapsskolan.se/>) aplican un sistema educativo que contempla la utilización de un portafolio digital entre otras aspectos. También existe el Portafolio (electrónico) Europeo de las Lenguas (ELP, <http://www.oapee.es/e-pel/>) que es un portafolio centrado en el aprendizaje de idiomas. En el caso de Catalunya la reciente *Llei d'Educació de Catalunya* (la LEC) prevé su implantación en el sistema educativo antes de 2017 (DOGC, 2007) y existen algunas experiencias muy puntuales. Entre ellas está el portafolio del *Institut Ramon Berenguer IV* (<http://rb4.xeill.net/projectes/projecte-carpeta-digital>) y los portafolios utilizados en algunas asignaturas de la *Escola Politècnica Superior de Castelldefels* (EPSC) y la *Escola Universitària d'Òptica i Optometria de Terrassa* (EUOOT) (Armengol et al., 2009). Éstas y otras experiencias permiten afirmar que la implementación del portafolio digital está adquiriendo cierta relevancia y popularidad.

Tomando como punto de partida el creciente interés por el portafolio digital de aprendizaje, este estudio –impulsado por la *Cátedra Telefónica-UPC* de la *Universitat Politècnica de Catalunya*– persigue tres objetivos. El primero consiste en conceptualizar el funcionamiento del portafolio, haciendo énfasis en el proceso creación, la definiendo de las acciones atribuidas a los diversos actores y la formalización de los flujos de información que se producen entre ellos. El segundo trata de identificar los sistemas existentes de soporte al portafolio digital, para determinar qué tipo de utilidades existen, cuáles son sus principales características y poder definir una aplicación ideal de creación y gestión del portafolio digital. El tercer y último objetivo consiste en crear unos criterios para la evaluación de las

aplicaciones de soporte al portfolio que permitan identificar cuál es la más adecuada. Estos criterios se obtienen tras realizar un análisis de los requisitos de una hipotética aplicación informática ideal. Se espera que los criterios establecidos sean útiles a los centros educativos para comparar y escoger de manera rigurosa el sistema informático más adecuado.

En el siguiente apartado se conceptualiza el portafolio de aprendizaje. En el tercero se estudian las aplicaciones informáticas de soporte al portafolio. Luego se presenta el análisis de los requisitos de una aplicación informática ideal y los criterios de evaluación que de ellos se deducen. Y finalmente, en el quinto apartado, se presentan las conclusiones y las líneas de trabajo futuro.

2. El portafolio digital de aprendizaje

El portafolio digital de aprendizaje tiene sus orígenes en el mundo laboral. A mediados del siglo XX colectivos de arquitectos, diseñadores y artistas empezaron a utilizar un portafolio donde almacenaban muestras de sus mejores trabajos con finalidades demostrativas hacia los clientes (Cassany, 2006). Entre los años 1970 y 1990, se realizaron diferentes propuestas de uso del portafolio en los centros educativos. En los primeros casos con finalidades puramente demostrativas, aunque se fue evidenciando que la creación del portafolio por el alumnado ofrecía ciertas ventajas pedagógicas (Danielson & Abrutyn, 1997). Los primeros usos del portafolio fueron en formato no digital, aunque en los últimos años ha aparecido el concepto del portafolio digital, gracias a las TIC, que permite aprovechar al máximo las ventajas de los procedimientos pedagógicos asociados a la creación del portafolio por el alumnado.

Actualmente, el portafolio digital de aprendizaje se construye mediante una aplicación informática, mayoritariamente virtual, donde el alumno puede almacenar una recopilación de sus mejores trabajos y que le permite evidenciar el aprendizaje (Barrett, 2010). Esta recopilación no puede ser neutra sino que debe ir acompañada de diferentes reflexiones y del intercambio de opiniones sobre los trabajos entre el profesor y el alumno. La acción de reflexionar sobre el trabajo realizado es lo que permite que el alumno sea consciente de cuáles son las partes en las que debe mejorar. Además, como el alumno reflexiona de manera autónoma, esto le permite aprender a aprender.

El portafolio lo componen dos partes que se crean y gestionan en diferentes instantes de tiempo. Estas partes son la de proceso y la de producto (Barrett, 2010). La parte de proceso refleja –de ahí su nombre- el proceso de aprendizaje que ocurre durante el curso escolar y permite coleccionar las evidencias académicas que el alumno genera. En consecuencia, está en constante creación y cambia a medida que se desarrolla el curso. La parte de producto se empieza a gestionar en una fecha relativamente próxima a la finalización del curso. Entonces el alumno transforma el portafolio para reflejar el producto que resulta del proceso de aprendizaje. El portafolio (o más de uno) se muestra como producto y contiene una selección de las mejores evidencias generadas previamente, agrupadas de forma que permiten justificar los distintos objetivos del proceso de aprendizaje. El portafolio no sólo muestra el resultado de un proceso de aprendizaje, sino que también revela el proceso utilizado a una determinada audiencia. La figura 1 representa gráficamente la dualidad del portafolio.

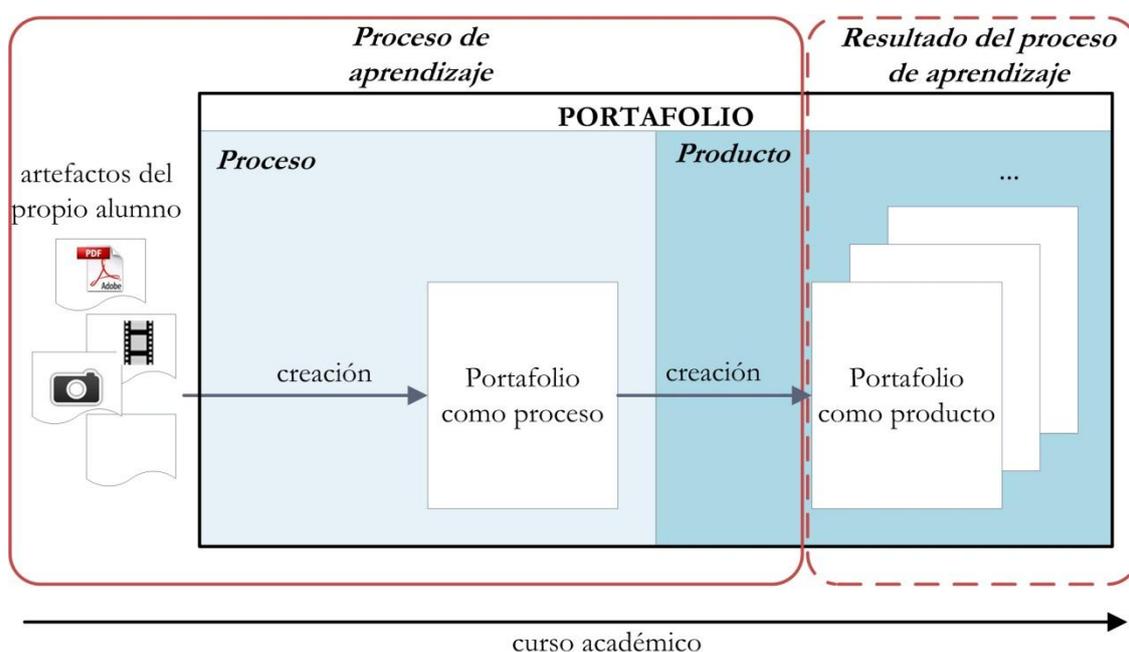


Figura 1. Proceso y producto del portafolio.

Tomando como referencia estas dos partes del portafolio existen diferentes aproximaciones del procedimiento que deben seguir los alumnos para crearlo y gestionarlo. Para aprovechar al máximo la experiencia de creación del portafolio se propone seguir las fases que muestra la figura 2, aunque diferentes profesores pueden sugerir diferentes metodologías al alumnado.

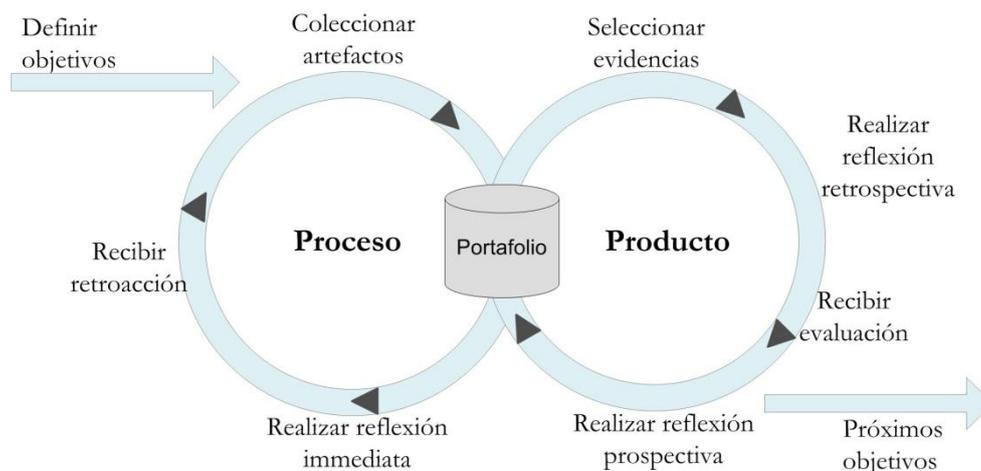


Figura 2. Fases de creación del portafolio.

En este estudio se ha tenido en cuenta una secuencia completa de creación del portafolio, similar a la propuesta por Barrett (2010). La principal diferencia consiste en que se ha definido claramente un proceso, con unas etapas y fases determinadas y delimitadas, mientras que en el trabajo propuesto por Barrett se detalla el procedimiento sin tal estructuración. Nuestra propuesta agrupa las fases en cuatro etapas: una previa de contextualización (etapa 1); le sigue una de creación del portafolio como proceso (etapa 2); otra de creación del portafolio como producto (etapa 3) y una etapa final de presentación del portafolio (etapa 4). Las etapas y la descripción de cada fase puede consultarse en la tabla 1.

ETAPA 1: contextualización	
Se realiza al inicio del curso, aunque si es necesario se puede repetir durante el curso para redefinir los objetivos y reorientar el proceso de aprendizaje del alumno.	
Fase 1: definir objetivos	En esta fase, el alumno con la ayuda del profesor, define los objetivos del aprendizaje del curso. Además, profesor y alumno pactan los criterios de evaluación del portafolio.
ETAPA 2: creación del portafolio como a proceso	
Se realiza durante el curso. Consta de tres fases, que se realizan de manera iterativa para cada uno de los artefactos (trabajos) generados por el alumno. El objetivo de esta etapa es obtener una colección de evidencias que pueden ser útiles para evidenciar el proceso de aprendizaje.	
Fase 2: coleccionar artefactos	El alumno decide si introduce en el portafolio cada uno de los artefactos que genera. Los introduce en el portafolio si considera que el artefacto le permite demostrar el logro de algún objetivo o que ha evolucionado con el aprendizaje.
Fase 3: realizar reflexión inmediata	El alumno escribe una reflexión inmediata sobre el artefacto introducido. La reflexión inmediata incluye aspectos relativos a la experiencia de producción del artefacto, observando tanto los resultados obtenidos como los aspectos metodológicos. Esto ayuda a que el alumno sea consciente de lo que ha aprendido, como lo ha aprendido y qué errores puede haber cometido y porqué, de forma que los podrá evitar en un futuro.

Fase 4: recibir retroacción	El profesor realiza una evaluación formativa sobre el binomio artefacto - reflexión inmediata. El objetivo de esta evaluación no es obtener una cualificación numérica, sino proporcionar al alumno retroacción sobre la validez del trabajo realizado y proporcionar al profesor un mecanismo que le permite orientar al alumno. La retroacción debe verse como un diálogo entre el alumno y el profesor, donde el alumno, si es necesario, puede corregir el trabajo realizado. La unión del artefacto, la reflexión y la retroacción recibe el nombre de evidencia.
ETAPA 3: creación del portafolio como a producto	
Se realiza cerca del final del periodo de evaluación (habitualmente cerca del final del curso). Consta de cuatro fases. El objetivo de esta etapa es crear una o diversas vistas mediante la selección de las evidencias que mejor demuestran aquellos conocimientos y habilidades aprendidos y que se deciden destacar, en base a los objetivos fijados al principio del curso.	
Fase 5: seleccionar evidencias	El alumno selecciona las evidencias del portafolio como proceso. La selección la realiza en función de las evidencias que mejor demuestran el logro de unos objetivos o la evolución del aprendizaje.
Fase 6: realizar reflexión retrospectiva	E alumno escribe una reflexión retrospectiva sobre la totalidad de su aprendizaje. Con la reflexión retrospectiva el alumno toma consciencia de su progreso y conoce sus conocimientos y habilidades, sus puntos fuertes y sus puntos débiles. Así el alumno puede planificar nuevas estrategias en el proceso de aprendizaje que posibiliten mejorar los resultados obtenidos.
Fase 7: Recibir evaluación	El profesor realiza una evaluación sumatoria sobre las vistas creadas por el alumno (selección de evidencias y reflexión retrospectiva) con un doble propósito. Por un lado valora numéricamente al alumno para obtener una calificación del trabajo del alumno durante el curso. Y por otro lado, el profesor también puede proporcionar retroacción al alumno, para ayudarle a ver aspectos relevantes de su aprendizaje no considerados.
Fase 8: Realizar reflexión prospectiva	El alumno escribe una reflexión prospectiva sobre el proceso de aprendizaje, que realiza teniendo en cuenta tanto los resultados obtenidos de la reflexión retrospectiva, como la retroacción recibida por el profesor. La reflexión consiste en determinar cuáles deberían ser los objetivos del siguiente curso.
ETAPA 4: presentación del portafolio (opcional)	
Se realiza cuando se ha terminado el portafolio aunque se puede realizar durante todo el curso.	
Fase 9: Presentar a la audiencia	El alumno decide qué partes del portafolio (qué vistas y qué partes de las vistas) quiere hacer públicas a la audiencia (familiares, empleadores, etc.) y en que partes les permite realizar retroacción. Puede decidir crear nuevas vistas para mostrar determinados aspectos de su aprendizaje (que pueden incluir la retroacción proporcionada por el profesor) y se pueden completar con presentaciones personales.

Tabla 1. Resumen de las fases de creación del portafolio.

Detallar las fases no cambia la esencia de la creación del portafolio, pero sí que permite hacer un análisis más riguroso de las aplicaciones informáticas que se pueden utilizar para darle soporte en el contexto de un centro educativo. Por otra parte, aunque se presenta como un proceso secuencial, el proceso de creación tiene cierta flexibilidad y se puede modificar los resultados de una fase una vez se ha realizado una fase posterior o incluso, realizar ciertas fases con un cierto grado de paralelismo.

Finalizar el apartado señalando que los principales aspectos que ayudan al alumno a construir su autonomía en el proceso de aprendizaje son las sucesivas reflexiones que realiza sobre el aprendizaje y las retroacciones que recibe por el profesor.

3. El sistema tecnológico de soporte a la creación del portafolio

Distintos actores interactúan con un sistema tecnológico para crear y gestionar el portafolio virtual, tal y como muestra la figura 3.

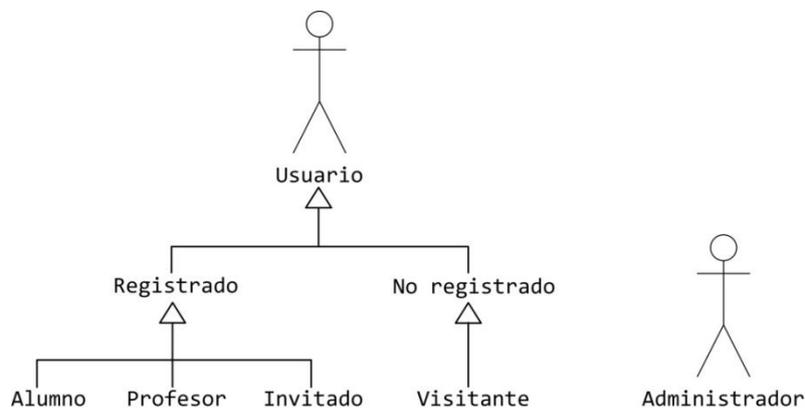
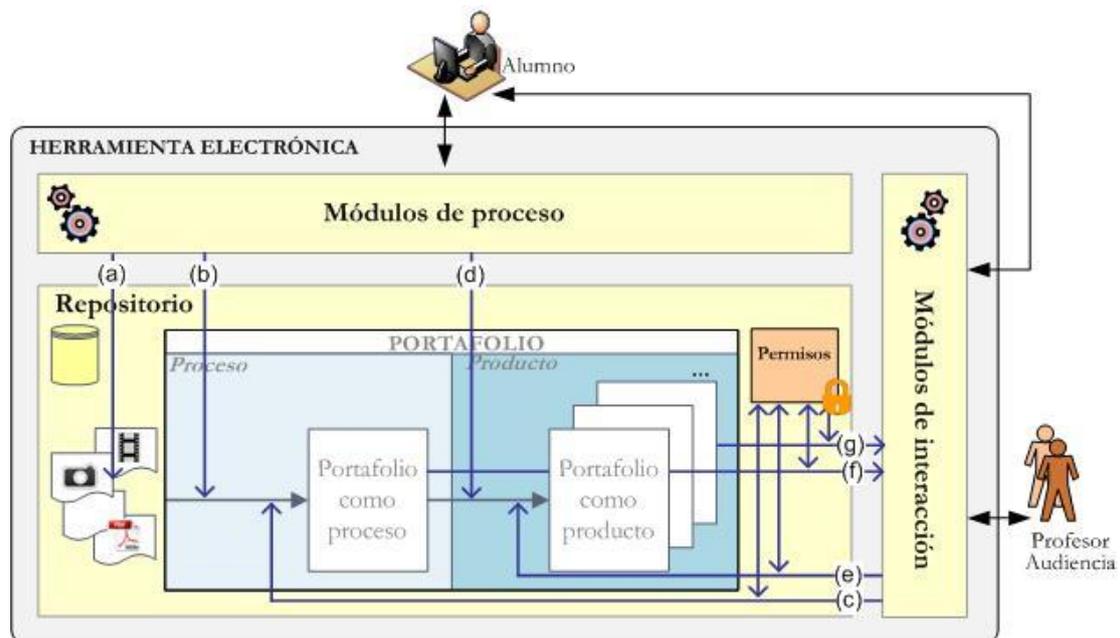


Figura 3. Diagrama de actores identificados en el análisis de requisitos.

Desde el punto de vista del alumno, el sistema debe incluir tres aspectos principales: almacenar los diversos elementos del portafolio, agilizar la creación del portafolio y brindar la interacción con la posible audiencia del portafolio. Idealmente, la aplicación para poder dar un soporte a la creación del portafolio debe dar respuesta a estos tres aspectos (Barrett & Garrett, 2009; JISC, 2008). Esto hace posible identificar tres elementos que deben tener estos sistemas: 1) un repositorio donde se almacenan los artefactos, retroacciones, reflexiones, vistas, permisos de acceso a los elementos, etc.; 2) un conjunto de módulos de proceso que el alumno utiliza para elaborar las distintas partes del portafolio (reflexiones, vistas, etc.); y 3) un conjunto de módulos de presentación que favorecen a la audiencia visualizar el portafolio si disponen de los permisos necesarios. La figura 4 muestra los tres bloques anteriores (en amarillo) en un diagrama del sistema y algunas de las acciones que pueden realizarse sobre el portafolio.



- (a) Acciones para añadir contenidos o artefactos. Fase 2.
 (b) Acciones para añadir reflexiones en los artefactos de proceso. Fase 3.
 (c) Acciones de retroacción que los actores realizan sobre artefactos de proceso. Fase 4.
 (d) Acciones para añadir reflexiones en los artefactos de producto. Fase 6.
 (e) Acciones de retroacción que los actores realizan sobre artefactos de producto. Fase 7.
 (f) y (g) Acciones para presentar artefactos a los actores. Fase 9.

Figura 4. Elementos y acciones de un sistema tecnológico de soporte al portafolio.

Existen diversos sistemas que garantizan dar soporte a la creación del portafolio y que muestran diferentes maneras de entender cuáles deben ser las funcionalidades de este tipo de sistemas. Realizar una taxonomía de estos sistemas agrupándolos según ofrezcan funcionalidades parecidas podría facilitar a los centros educativos, con unos objetivos pedagógicos determinados, poder discriminar los grupos que son más adecuados a sus necesidades, descartando de manera fácil y rápida los pertenecientes a los grupos que no interesan.

Distintos autores proponen agrupaciones de los sistemas basándose en diferentes criterios. Siemens (2004) y Barrett (2008) proponen una agrupación utilizando como criterios un conjunto de aspectos tecnológicos y otro de funcionales. En este estudio se ha realizado una nueva agrupación basada principalmente en aspectos funcionales. Consecuentemente, los grupos que se proponen tienen como característica común que deberían ayudar al alumno a crear el portafolio de una manera similar (aunque la casuística es enorme y por lo tanto, dentro de un mismo grupo van a coexistir aplicaciones informáticas que ayudan al alumno en diferentes partes del proceso).

El sistema puede adoptar múltiples formas. Bien puede ser una aplicación específica que ayude (y obligue) al alumno a realizar cada una de las fases de creación del portafolio, o bien puede ser una aplicación genérica que garantiza al alumno crear el portafolio sin dar soporte a las distintas fases de creación. De esta forma se proponen los siguientes grupos, ordenados en grado creciente de capacidad de automatizar las distintas partes de la creación del portafolio:

Grupo 1: programas de edición

Son aplicaciones informáticas genéricas que hacen posible crear y editar documentos en formato texto, hipertexto o audiovisual. Algunos ejemplos que permiten crear y editar texto son *MS Word (MS Office)*, el *MS Powerpoint (MS Office)* y el *Writer (Open Office)*, para crear y editar hipertexto son el *Dreamweaver* y el *MS FrontPage (MS Office)*, y para crear y editar documentos audiovisuales son el *MovieMaker*, el *Adobe Premiere*, el *Gimp*, el *Adobe Photoshop* y el *Adobe Acrobat 9.0*, entre otros.

Se trata de aplicaciones con un grado de especialización en la creación del portafolio muy bajo o nulo, que se incluyen por el hecho de que permiten desarrollar contenidos digitales para un portafolio.

Grupo 2: aplicaciones web genéricas

Son aplicaciones accesibles utilizando internet mediante un navegador. Existen muchas aplicaciones web que tienen un enorme potencial como sistemas de expresión individual, la mayoría de las cuales están englobadas dentro el término *web 2.0* y *software social*. Este tipo sólo incluye las aplicaciones web donde aparecen principalmente tres subtipos de aplicaciones con unos comportamientos diferenciados: los *blogs*, las *wikis* y las utilidades de edición de documentos en línea. Algunos ejemplos de aplicaciones actuales tipo blog son *Blogger* y *Wordpress*, algunos ejemplos tipo wiki son *Wikispaces* y *PBWiki* y algunos ejemplos de utilidades de edición documentos en línea son *Google Docs* y *Zoho*.

Grupo 3: sistemas de gestión de contenidos

Son aplicaciones accesibles utilizando internet mediante un navegador. Incluye las aplicaciones web que están especializadas en la gestión de contenidos genéricos. Este tipo de sistemas se han incluido tanto aplicaciones que se consideran

propriadamente sistemas de gestión de contenidos (*Drupal, Joomla, PHP-Nuke, etc.*), como aplicaciones en línea de creación de páginas web que permiten estructurar las páginas de forma similar a como lo hace un sistema de gestión de contenidos (*Weebly, Google Sites, etc*) y aplicaciones específicamente orientadas a entornos de aprendizaje (*Moodle-Atenea, etc.*). Todas ellas son bastante adecuadas en el sentido de que el proceso de creación del portafolio se puede entender como un proceso de gestión de contenidos.

Grupo 4: sistemas de gestión de portafolios

Son aplicaciones web con unas características similares a los sistemas de gestión de contenidos, pero complementan las funcionalidades que éstas no tienen. Algunos ejemplos de sistemas actuales dentro de este tipo son *Avenet, Digication, eXact, Mahara* y *PebblePad*.

En términos generales estos sistemas no dan soporte a la evaluación pero pueden integrarse con otros sistemas, como por ejemplo Moodle (Atenea), para gestionar esta opción.

Grupo 5: sistemas de gestión de portafolios con mecanismos de evaluación

Son los sistemas que están creadas pensando en las necesidades específicas que tienen tanto los alumnos para la creación del portafolio, como los profesores para evaluar y proporcionar retroacción. Algunos ejemplos de aplicaciones informáticas actuales de este tipo son *Chalck & Wire, Epsilen, Foliotek, LiveText* y *TaskStream*. Éstas tienen el mayor grado de especialización en la creación del portafolio y la automatización de las diferentes fases también es muy elevada. Por eso, se intuye que estos sistemas son los más completos y adecuados para ser utilizados en los centros educativos.

La tabla 2 muestra los grupos ordenados crecientemente en cuanto a su capacidad para automatizar las distintas fases de la creación del portafolio. Cabe tener en cuenta que existe la posibilidad de combinar sistemas entre sí para aumentar el rango de funcionalidades a conveniencia.

Fase	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Fase 1: definir objetivos	No	No	Depende	Si	Si
Fase 2: coleccionar artefactos	No	Depende	Depende	Si	Si
Fase 3: realizar reflexión inmediata	No	Depende	Depende	Si	Si

Fase 4: recibir retroacción	No	Si	Si	Si	Si
Fase 5: seleccionar evidencias	No	No	Depende	Si	Si
Fase 6: realizar reflexión retrospectiva	No	Depende	Depende	Si	Si
Fase 7: recibir evaluación	No	No	Depende	Depende*	Si
Fase 8: realizar reflexión prospectiva	No	Depende	Depende	Si	Si
Fase 9: presentar a la audiencia	No	Si	Si	Si	Si

*Posible si se integran con otros sistemas, como por ejemplo, Atenea

Tabla 2. Alcance de los tipos de aplicaciones según las fases de creación del portafolio

4. Los criterios

De acuerdo con los estudios previos existen distintos procedimientos para identificar los criterios de evaluación de un portafolio. Básicamente, los criterios se pueden obtener de fuentes externas, como por ejemplo la opinión un experto en la materia (EduTools, 2006) o de alguna lista de criterios presentada en estudios anteriores (Attwell et al., 2007; Himpls & Baumgartner, 2008). Si se utilizan estas metodologías puede ser necesario realizar una selección de los criterios ya sea quedándose con los criterios más significativos (Attwell et al., 2007) o bien, eliminando aquellos redundantes y menos importantes (Himpls & Baumgartner, 2008). Su obtención también puede realizarse con procedimientos más directos. Uno sería a partir de un análisis de los usos pedagógicos del portafolio (Muñoz-Justica et al., 2008) y otro sería mediante un sondeo de opinión entre potenciales usuarios (Mu et al., 2009). Los criterios de evaluación pueden estar agrupados por similitud en las funcionalidades que evalúan (Attwell et al., 2007; Himpls & Baumgartner, 2008; EduTools, 2010; Mu et al., 2009) y eventualmente ponderados (Mu et al., 2009; Muñoz-Justica et al., 2008).

El análisis de los artículos citados en el párrafo anterior capacitó imaginar cómo debería ser un sistema tecnológico de soporte al portafolio ideal, que es la base sobre la cual se desarrolla nuestra metodología de obtención de criterios. Además, se han probado distintas aplicaciones para ver las maneras como éstas satisfacen los criterios. Tomando como base lo anterior, en este estudio se ha utilizado una metodología de obtención de los criterios mediante un procedimiento directo basado en el uso pedagógico del portafolio. El análisis se ha realizado teniendo el caso global, es decir, suponiendo que un centro educativo decida introducir el portafolio digital en todas sus fases. No se realiza una ponderación de los criterios, puesto que ésta dependería de los objetivos concretos que se persiguen con la

introducción del portafolio en el centro educativo. Creemos que ésta es una buena metodología si se realiza un análisis exhaustivo de los aspectos relevantes.

Cabe considerar que los criterios pueden tener dos formas distintas: pueden evaluar las funcionalidades y atributos que debe tener la aplicación informática (por ejemplo, puede evaluar si permite clasificar los artefactos) o pueden evaluar si la aplicación tiene alguno de los mecanismos que permite alcanzar estas funcionalidades y atributos (continuando el ejemplo anterior, puede evaluar si garantiza etiquetar los artefactos o si garantiza poner los artefactos en carpetas). Esta segunda manera de evaluar los criterios tiene dos inconvenientes. Por un lado, algunas funcionalidades se puede alcanzar de muchas maneras distintas y por lo tanto, los criterios serían innecesariamente extensos. Por el otro, si aparecen nuevos mecanismos para satisfacer una determinada funcionalidad, este nuevo mecanismo no se va a poder evaluar hasta que se adapten los criterios. Por lo tanto, se ha optado por crear unos criterios que evalúen las funcionalidades y los atributos de estos sistemas.

Los criterios se han obtenido mediante un análisis de requisitos de una hipotética aplicación informática ideal. El análisis de requisitos es una metodología que se utiliza en las primeras etapas de construcción del software y que permite definir detalladamente cómo debe ser una solución software para resolver un problema determinado (Olivé, 2000). Aunque en este estudio no se quiere confeccionar una aplicación, se ha considerado que este tipo de análisis es ideal para determinar qué características debería satisfacer un portafolio ideal, puesto que las funcionalidades y atributos que los desarrolladores deberían programar son los mismos que se deberían evaluar.

El análisis que se ha realizado es una versión simplificada de un análisis de requisitos real basado en el método Volere (Robertson & Robertson, 2006a). Se ha utilizado una versión simplificada del método porque la profundidad de análisis requerida para identificar los criterios de un sistema ideal de soporte al portafolio es muy inferior al nivel de detalle necesario para programarla informáticamente. El análisis genera dos grandes tipos de requisitos: los funcionales y los no funcionales. El método Volere utiliza una plantilla de especificación de requisitos funcionales que tiene como objetivo ser una base para la especificación de requisitos en el ámbito de los sistemas de software y propone un guión para

asegurar una buena obtención, definición y clasificación de estos requisitos, así como una lista muy completa de posibles requisitos no funcionales. Para el caso de los requisitos no funcionales, es decir, aquellos que ni describen información a guardar ni funciones a realizar sino cualidades del sistema, además del método Volere, se han consultado otras listas que facilitan su identificación (Robertson & Robertson, 2006b).

Los requisitos funcionales establecen cuáles son las funciones de la aplicación. En una primera etapa se han identificado los actores del sistema (figura 3) y se ha creado un diagrama de clases (figura 5). De los actores del sistema destacar que el usuario tipo *Invitado* (usuario registrado no relacionado directamente con el centro educativo y que tiene acceso a algunas partes o todos las del portafolio) y *Visitante* (usuario no registrado y tampoco no relacionado directamente con el centro educativo que sólo tiene acceso a las partes públicas del portafolio) se corresponden, entre otros, a los empleadores del sistema (quienes contratan personas). Y del diagrama de clases, que es una representación visual de los distintos elementos del sistema y de las relaciones entre éstos, destacar que ayuda que el lector se haga una idea de la estructura de información que la aplicación debería tener. Así se pueden ver los distintos elementos que se han tratado en las fases de creación del portafolio y su dependencia. De este modo, las distintas funcionalidades que debe tener el sistema condicionan su estructura de datos y permite almacenar los elementos y sus relaciones de forma como se muestra en el diagrama de clases.

A continuación y en base al guión planteado por Volere se han creado los casos de uso, que son secuencias de interacción entre el usuario y el sistema que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Los casos de uso consiguen centrar la atención en cada una de las secuencias de interacción por separado y de esta forma, identificar los requisitos funcionales de una manera más fiable. Por ejemplo, el caso de uso de presentar el portafolio a una audiencia contiene los requisitos funcionales relacionados con la funcionalidad de asignar permisos de visibilidad a dicha audiencia, relacionados con la funcionalidad de visualizar el portafolio o la funcionalidad de crear la retroacción por la audiencia.

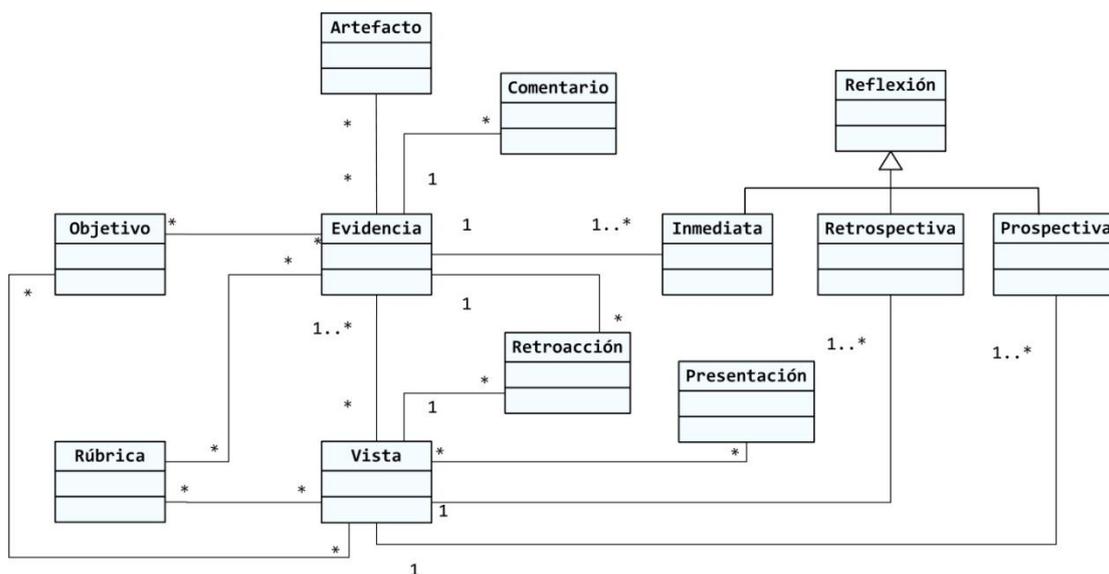


Figura 5. Subconjunto del diagrama de clases del análisis de requisitos.

Los requisitos no funcionales establecen qué atributos debe tener la aplicación. Se han adaptado convenientemente a las particularidades del portafolio digital de aprendizaje. Ejemplos de requisitos no funcionales son aquellos relacionados con las interfaces de comunicación, como por ejemplo, que el sistema cumpla el estándar de web (W3C).

Los requisitos obtenidos se han agrupado en marcos. Un marco se puede entender como la agrupación de los requisitos funcionales que se derivan de un grupo de casos de usos que consiguen lograr una misma finalidad o atributo de un módulo de la aplicación. En la tabla 3 y 4 se muestran respectivamente un ejemplo de marco de requisitos funcionales (codificado como GRF#17) y otro de requisitos no funcionales (codificado como GRNF#1).

GRF #17: Gestionar el portafolio a lo largo de la vida	
#Rf	Descripción
RF #17.1	La aplicación tiene que permitir al alumno exportar los contenidos del portafolio.
RF #17.2	La aplicación tiene que permitir al alumno importar los contenidos al portafolio.
Aclaraciones	
RF #17.1 RF #17.2	Para poder importar y exportar el portafolio entre aplicaciones de distintos proveedores, caben unos estándares de interoperabilidad que sean utilizados para todos los proveedores.

Tabla 3. Ejemplo de un marco de requisitos funcionales.

GRNF #1: Aspecto

#Rnf	Descripción
RNF #1.1	La aplicación debe tener una apariencia simple, atractiva y moderna.
RNF #1.2	La aplicación debe permitir al usuario elegir diversos temas/esquemas que permiten tener una apariencia profesional (para los profesores), una apariencia juvenil (para los alumnos de ESO) y una apariencia más infantil (para los alumnos de primaria).
RNF #1.3	La aplicación debe permitir al usuario personalizar los colores y la apariencia de los temas.
RNF #1.4	La aplicación debe permitir al usuario personalizar por separado (tanto el tema, los colores y la semejanza) de cada una de las distintas secciones del portafolio que está creado.
RNF #1.5	La aplicación debe permitir al centro personalizar la página de bienvenida.
Aclaraciones	
RNF #1.1	La apariencia de la aplicación tendría de permitir que los usuarios la perciban agradable y simple de utilizar.
RNF #1.2	Poder adaptar la apariencia de la aplicación a las necesidades de los distintos tipos de usuarios ayuda a que éstos se sientan cómodos utilizándola.
RNF #1.3	Poder adaptar la apariencia de la aplicación a las preferencias de los usuarios ayuda a que éstos se sienten cómodos utilizándola.
RNF #1.4	Poder adaptar la apariencia a las preferencias de los usuarios, ayuda a que éstos sientan como propio el portafolio que crean.
RNF #1.5	La aplicación debe poder personalizarse con una estética coherente con la imagen corporativa del centro.

Tabla 4. Ejemplo de un marco de requisitos no funcionales.

El análisis de requisitos ha resultado útil para identificar las funcionalidades que ha de proporcionar la aplicación y los atributos que ha de tener para poder seguir los pasos de creación del portafolio descritos. En el paso de requisitos a criterios, se intenta introducir la flexibilidad necesaria a la concepción del sistema que se evalúa para que admita distintas maneras de realizar el portafolio. Los requisitos se han reordenado y distribuido en criterios intentando que la evaluación de los sistemas resultara sencilla. Por ejemplo, todos los requisitos relacionados con “la búsqueda que se puede realizar sobre los diferentes elementos del portafolio” se han agrupado en un solo criterio, en lugar de estar distribuido en los distintos grupos.

El análisis de requisitos facilita obtener dos tipos de criterios. Aquellos que evalúan cuáles son las funcionalidades que debe proporcionar el sistema (criterios 1 – 15) y aquellos que evalúan cuáles son los atributos que debe tener (criterios 16-24).

En la tabla 5 y 6 se puede ver dos ejemplos de criterios resultantes de la conversión de requisitos a criterios. En primer lugar se muestran los sub-criterios, uno para cada funcionalidad (caso requisitos funcionales) o atributo (caso requisitos no funcionales). Luego está la lista de consideraciones que complementan el criterio. Finalmente aparece la lista de posibles procedimientos que un sistema debería implementar para lograr una parte o la totalidad de las funcionalidades (o atributos) que establecen los sub-criterios. A cada uno de estos

procedimientos se les asigna un nivel de adecuación que denota hasta que punto facilitan alcanzar la funcionalidad (o el atributo) evaluado por el sub-criterio. Esta adecuación contempla aspectos como la dificultad de uso que genera el procedimiento o el grado con el que se permite lograr el sub-criterio. Estos procedimientos deberían ayudar al evaluador a imaginar distintas formas de concebir la aplicación y a entender mejor el criterio en cuestión.

Criterio#15: La importación y exportación del portafolio		
Este criterio evalúa cuales son los procedimientos que proporciona la aplicación para poder importar y exportar el portafolio.		
#Sub-criterio	Funcionalidades	#RF
15.1	Importar y exportar el portafolio (alumno)	17.1, 17.2
Consideraciones		
Es necesario que la exportación incluye por los menos todas las partes creadas por el alumno. También puede incluir la retroacción y la evaluación.		
#Sub-criterio	Procedimientos	Adecuación
15.1	La aplicación debería permitir exportar el portafolio en formato HTML. Las diferentes partes visibles del portafolio exportado se mostrarían idénticas al portafolio original. Pero las relaciones entre las distintas partes del portafolio se perderían.	Baja
15.1	La aplicación debería poder exportar e importar portafolios mediante los estándares IMS ePortfolio y LEAP2A.	Alta

Tabla 5. Ejemplo de criterio procedente de requisitos funcionales. Fuente:

Criterio #17: Aspecto de la aplicación tecnológica		
Este criterio evalúa la idoneidad del aspecto de la aplicación.		
#Sub-criterio	Atributos	#RNF
17.1	Simplicidad, cuan atractiva y modernidad de la interfaz de la aplicación.	1.1
17.2	Los usuarios deben poder personalizar el aspecto de la interfaz.	1.2, 1.3, 1.4, 1.5
Consideraciones		
No se tiene que confundir el aspecto de la aplicación con el aspecto del portafolio. El primero incluye el aspecto de todos los módulos que se utilizan para interactuar con el portafolio. El segundo hace referencia a la estética que tiene el portafolio y que el alumno tendría de poder configurar completamente. Según el tipo de sistema que se utilice, los dos aspectos pueden estar relacionados: si la aplicación muestra una vista del portafolio dentro de una página que puede tener otros elementos, es necesario que el aspecto de la vista y de la aplicación sean coherentes.		
#Sub-criterio	Procedimientos	Adecuación
17.1	Para conseguir un aspecto simple y atractivo la estética de todos los componentes debe ser coherente.	Alta

Tabla 6. Ejemplo de criterio procedente de requisitos no funcionales.

Cabe resaltar que se ha intentado que los criterios fueran auto-contenidos. Con ello se consigue que los encargados de evaluar las distintas aplicaciones puedan utilizarlos sin necesidad de consultar ninguna otra información.

Dada su extensión no se muestran todos los criterios, pero el lector los puede consultar en Coromina (2010).

Los criterios, tal y como se han descrito, pueden resultar complejos de evaluar, especialmente si el evaluador no se dedica específicamente a esta tarea o si dispone de poco tiempo. Consecuentemente, sería deseable una versión simplificada de los criterios más ágil y adecuada para los centros educativos que quieran evaluar sistema de soporte al portafolio digital. Esta versión se muestra en la tabla 7, que también los relaciona con las fases de creación del portafolio digital.

criterio	Fase	Descripción
1	2	¿Qué opciones proporciona el sistema para comportar-se como un repositorio virtual?
2	3,4,5	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para crear, modificar y gestionar las evidencias?
3	7,8,9	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para crear, modificar y gestionar las vistas?
4	1	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para crear, modificar y gestionar los objetivos?
5	9	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para crear, modificar y gestionar las presentaciones personales?
6	4,7	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para crear, modificar y gestionar las rúbricas de evaluación?
7	4	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para gestionar la evaluación formativa?
8	7	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para gestionar la evaluación sumatoria?
9	4,7	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para dar soporte al profesor? (¿Qué alumnos han entregado un trabajo?, ¿cuál es la evolución en las notas de un alumno?)
10	1,3,4,6,7,8,9	¿Qué procedimientos proporciona el sistema para editar los contenidos? (¿Con texto llano?, ¿con formato HTML?, ¿Con características de edición de textos?)
11	2,5	¿Qué mecanismos proporciona el sistema para organizar los contenidos? (¿Con etiquetas?, ¿Con carpetas?)
12	1,2,4,5,7,9	¿Qué mecanismos de búsqueda proporciona el sistema?
13	4,7,9	¿Qué posibilidades de gestión de permisos de acceso proporciona el sistema?, ¿Con qué granularidad?
14	4,7	¿Cómo permite el sistema proporcionar retroacción en los portafolios?
15	4,8,9	¿Con qué formatos permite el sistema exportar el portafolio? ¿Permite los estándares LEAP2A y IMS-ePortfolio?
16	-	¿Cuál es el procedimiento que tiene el sistema para dar de alta los usuarios?
17	-	¿Cómo de agradable y atractivo es el aspecto del sistema?
18	-	¿Cómo de usable es el sistema? ¿Es fácil de aprender? ¿Es fácil de utilizar?
19	-	¿Permite realizar copias de seguridad?
20	-	¿La interfaz web se muestra correctamente en la totalidad de los navegadores? ¿El sistema es compatible con pequeños dispositivos, como por ejemplo, los teléfonos móviles?
21	-	¿Qué soporte tiene el sistema? (¿Tiene un buena opción de ayuda?, ¿dispone de una comunidad de usuarios amplia?, etc.)
22	-	¿Es seguro el sistema? (¿Utiliza cifrado de datos?, ¿requiere contraseñas seguras?, etc.)
23	-	¿Es fácil instalar el sistema en el servidor del centro educativo?
24	-	¿Cuál es el rendimiento y la estabilidad del sistema?

Tabla 7. Resumen de los criterios identificados.

Se espera que esta tabla sea la base para el futuro desarrollo de modelos de evaluación de los sistemas de soporte al portafolio. A estos efectos, la relación entre los criterios y las fases de creación del portafolio puede ayudar a dar peso a cada uno de los criterios, si bien el valor definitivo dependerá de la política de uso del portafolio que cada centro educativo decida.

5. Conclusiones y trabajos futuros

Tres son las aportaciones relativas a los objetivos planteados. En primer lugar, se aporta una descripción de las fases de creación del portafolio estructurada en etapas, que va más allá de lo planteado en estudios anteriores. La segunda aportación es el diseño de una tipología de los sistemas de soporte al portafolio en base a su funcionalidad, que contrastada con las fases de creación del portafolio, podría ser útil para preseleccionar un determinado tipo de aplicaciones. Y la tercera es una lista de criterios, obtenida con una metodología bastante exhaustiva, que se pretende sea de utilidad para aquellos centros educativos que requieran evaluar y seleccionar sistemas para la creación y gestión del portafolio digital.

El trabajo presentado en este artículo podría ampliarse hasta completar el diseño de un modelo de decisión basado en múltiples criterios para elegir qué sistema de soporte al portafolio conviene a un centro educativo concreto. Partiendo de los criterios identificados en este artículo y tomando como referencia a un centro educativo que quisiera utilizar el portafolio en todas sus fases, el nuevo estudio debería: 1) formalizar los procesos necesarios para dar pesos a los criterios; 2) establecer para cada criterio que valores puede tomar y definir su función de utilidad para evaluar numéricamente el criterio; y 3) aplicar el modelo a un conjunto de sistemas de soporte al portafolio para evaluar su adecuación.

En cuanto fuera posible, sería deseable realizar un estudio que permita evaluar el grado de satisfacción de los centros educativos que hayan utilizado los criterios identificados aquí para seleccionar la aplicación de gestión del portafolio, así como, valorar la satisfacción derivada del uso del portafolio. Tal estudio aportaría la visión práctica de la metodología aquí propuesta.

Por otra parte, es opinión de los autores que el portafolio digital puede convertirse en elemento tecnológico importante del sistema educativo de los países más avanzados. Tenemos el convencimiento que es mucho más que una idea original y

atractiva. Muestra de ello es la ponencia presentada ante la "Comisión de Educación, Política Social y Deporte" del Senado (Ruiz, 2009:18), de la cual se cita textualmente una de las conclusiones: "las soluciones [...] vendrán [...] por medio de un gran proceso de creación de conocimiento que debe fundamentarse en actuaciones consistentes y profundas de I+D educativo que conduzcan sin atolondramiento a la formulación de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje". Creemos que el portafolio digital es un instrumento que encaja bien en estos nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje. Experiencias positivas como la de Suecia (Ruiz, 2009) y la intención de la *Generalitat de Catalunya* de implementarlo antes de 2017 respaldan esta impresión. En este contexto resulta de interés la realización de estudios capaces de explorar el encaje de esta instrumento con el sistema educativo catalán y español.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al soporte de la *Cátedra Telefónica-UPC de análisis de la evolución y tendencias futuras de la Sociedad de la Información*.

Referencias

- ADELL, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC - Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7.
- ARMENGOL, J.; HERNÁNDEZ, J.; MORA, J.; RUBIO, J.; SÁNCHEZ, F.J.; VALERO, M. (2009). Experiencias sobre el uso del portafolio del estudiante en la UPC. *RED U - Revista de Docencia Universitaria*. Volumen Monográfico III.
- ATTWELL, G.; CHRZASZCZ, A.; PALLISTER, P.; HORNUNG-PRÄHAUSER, V. (2007). *Leonardo Da Vinci - the European Programme for Vocational Education and Training*. Pilot project - A 06/B/F/PP - 158.301. <http://www.salzburgresearch.at/research/gfx/mosep_study.pdf>
- BARRETT, H. (2008). *Categories of EPortfolio Tools*. <<http://electronicportfolios.com/categories.html>>
- BARRETT, H.; GARRETT, N. (2009). Online personal learning environments: structuring portfolios for lifelong and life-wide learning. *On the Horizon*, 17(2):

142-152.

[doi:10.1108/10748120910965511](https://doi.org/10.1108/10748120910965511)

BARRETT, H. (2010). Balancing the Two Faces of ePortfolios. *Educação, Formação & Tecnologias*, 3(1):6-14.

BENITO, M. (2009). Desafíos pedagógicos de la escuela virtual. Las TIC y los nuevos paradigmas educativos. *Revista TELOS. Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 78(enero-marzo).

CAMBRIDGE, D.; CAMBRIDGE, B. (2003). *The future of electronic portfolio technology: Supporting what we know about learning*. EPortfolio 2003, Poitiers, France.

CAMBRIDGE, D. (2008). Audience, integrity, and the living document: eFolio Minnesota and lifelong and lifewide learning with ePortfolios. *Computers & Education*, 51(3):1227-1246.

[doi:10.1016/j.compedu.2007.11.010](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.11.010).

CASSANY, D. (2006). Del portfolis a l'e-PEL. *Articles de Didàctica de la Llengua i de la Literatura*, 39:7-15.

CASTELLS, M. (1997). *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura. Vol. 1. La Sociedad Red*. Madrid: Alianz.

COROMINA, J. (2010). *Estudi de les TIC i el dossier personal d'aprenentatge digital: impulsant el canvi de paradigma educatiu* [Proyecto Final de Carrera]. Facultat d'Informàtica de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya. Directores: ROMEU, J.; SABATÉ, F.

DANIELSON, C.; ABRUTYN, L. (1997). *An Introduction to Using Portfolios in the Classroom*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

DOGC. (2007). Educació secundària obligatòria. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm 4915. Departament d'Educació. <http://www.gencat.cat/diari/4915/07176092.htm>

EDUTOOLS (2006). *EduTools EPortfolio Review*. <http://eportfolio.edutools.info/static.jsp?pj=16&page=HOME>

- GARCÍA-FRAILE, J.A. (2000). Educación y formación para el nuevo milenio: el caso de los nuevos yacimientos de empleo. *Formación y Empleo: Enseñanza y competencias*. Granada: Comares, 281-306.
- HIMPSL, K.; BAUMGARTNER, P. (2008). *Evaluation of E-Portfolio Software. Conference ICL2008*. September 24-26, 2008 Villach, Austria. <http://www.peter.baumgartner.name/schriften/publications-de/pdfs/himpsl_evaluation_2008.pdf>
- JISC. (2008). *Effective Practice with e-Portfolios. Supporting 21st century learning*. The Higher Education Funding Council for England (HEFCE), on behalf of JISC. <<http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/effectivepracticeeportfolios.pdf>>
- KRÜGER, K. (2006). El concepto de 'sociedad del conocimiento'. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XI(683). <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-683.htm>>
- MARCELO, C. (2001). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(2):531-593.
- MARQUÈS, P. (2008). La escuela del 2015. Las competencias TIC del docente. *TICEMUR 2008. III Jornadas Nacionales TIC y Educación: web 2.0* <<http://www.joaquinmartinez.es/resources/ticemurforo3.pdf>>
- MU, E.; WORMER, S.; BARKON, B.; FOIZEY, R.; VEHEC, M. (2009). A case study of using AHP group decision making for eportfolio selection. *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process 2009*.
- MUÑOZ-JUSTICA, J.; SÁNCHEZ, S.; SAHAGÚN, M.; BRIA, M. (2008). Moodle y los e-portfolio. *Moodle Moot Spain*, Barcelona 23-25 Octubre 2008.
- OLIVÉ, A. (2000). *Modelització Conceptual de Sistemes d'Informació*. Barcelona: Edicions UPC.
- PLA, J. (2002). *10 Impactos De La Ciencia Del Siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica.

- RAGGATT, P. (1996). *The Learning Society: Challenges and Trend*. 2ª ed. London: Routledge.
- RAVET, S. (2005). *ePortfolio for a Learning Society*. ELearning Conference, Brussels, May 19-20 2005. <<http://www.eife-l.org/publications/eportfolio/presentations/elearningconf>>
- ROBERTSON, J.; ROBERTSON, S. (2006a). *Volere. Plantilla de Especificación de Requisitos*. Atlantic Systems Guild <http://www.volere.co.uk/pdf%20files/template_es.pdf>.
- ROBERTSON, S.; ROBERTSON, J. (2006b). *Mastering the Requirements Process*. 2ª Ed. USA: Addison-Wesley.
- RUIZ, F. (2009). *Ponencia de estudio sobre buenas prácticas y estrategias pedagógicas positivas*. Ponencia en el Senado (713/000415). <http://www.xtec.cat/~fruiz/docs/Ferran_Ruiz_Comparecencia_Senado_Comision_Educacion.pdf>
- SIEMENS, G. (2004). *ePortfolios*. eLearnSpace, everything eLearning. <<http://www.elearnspace.org/Articles/eportfolios.htm>>

Intangible Capital, 2011 (www.intangiblecapital.org)



El artículo está con Reconocimiento-NoComercial 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlo, distribuirlo y comunicarlo públicamente siempre que cite a su autor y a Intangible Capital. No lo utilice para fines comerciales. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/>