

Los patrones de diseño como herramientas para guiar la práctica del profesorado.

The design patterns as tools to guide the practice of teachers

Begoña Gros¹, Anna Escofet¹ y Marta Marimón-Martí²

¹ Departament de Teoria i Història de l'Educació. Universitat de Barcelona. P. Vall d'hebron, 171 - 08035 Barcelona (España).

² Departament de Didàctica de les Arts i les Ciències. Facultat d'Educació, Traducció i Ciències Humanes. Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya. Sagrada Família, 7. 08500 Vic (Barcelona – España).

E-mail / ORCID ID: bgros@ub.edu / 0000-0002-5395-7282; annaescofet@ub.edu / 0000-0002-2230-8802; marta.marimon@uvic.cat / 0000-0002-1070-0495

Información del artículo

Recibido 12 de Mayo de 2016. Revisado 22 de Noviembre de 2016. Aceptado 1 de Diciembre de 2016.

Palabras clave:

Formación, Universidad, Métodos de Enseñanza, Diseño Instructivo, Patrones de Diseño, Lenguaje de Patrones.

Resumen

Los patrones de diseño permiten extraer conocimiento a partir de la práctica y pueden constituir una solución para problemas identificados en un contexto educativo particular, orientando las decisiones pedagógicas en la planificación de la actividad educativa. El uso del lenguaje de patrones ayuda a compartir dichas soluciones para su puesta en práctica en contextos educativos afines. Aunque su uso educativo resulta incipiente, se observa un interés creciente por analizar las metodologías para su elaboración y el desarrollo de sistemas de formalización que permitan llegar a un lenguaje común de su representación. En este artículo se analiza el papel de los patrones pedagógicos como herramienta para guiar la práctica del profesorado. Se presenta el resultado del diseño de patrones del aprendizaje en el contexto universitario mediante un proceso participativo entre docentes e investigadores. Este trabajo se inscribe en el proyecto de investigación «Desig2Learn: Estrategias de co-diseño en la universidad para un aprendizaje basado en la indagación y el uso intensivo de las TIC». Partiendo de un enfoque metodológico fundamentado en la investigación basada en el diseño, se han diseñado patrones que responden a distintas situaciones de enseñanza-aprendizaje relativas a procesos de indagación y potenciadas por el uso de las tecnologías digitales.

Abstract

Keywords:

Training, Higher Education, Teaching Methods, Learning Design, Patterns, Language of Patterns

Design patterns are designed to share knowledge about good teaching and learning so that they can be re-used and applied to improve the working time and the effort involved teachers during the design of learning environments. The main goal is to guide the pedagogical decisions in planning educational activities. Design patterns and pattern languages have been proposed as effective means to facilitate rigorous discourse, bridging theory and practice. Although research on the pedagogical patterns are scarce, in recent years a lot of effort have been done analysing the most appropriate methodologies for processing and the development of systems of formalization that can reach a common representation language teaching patterns. In this article the role of educational patterns as a tool to guide the practice of teachers in designing learning environments is analysed. To do this, the result of learning design patterns in the university context is presented through the use of narrative and participatory process between teachers and researchers. This work is part of the research project «Desig2Learn: Strategies co-design at the University for inquiry-based and intensive use of ICT learning». Based on research based design, patterns have been designed to respond to different teaching-learning situations related to inquiry processes and enhanced by the use of digital technologies.



1. Introducción

En el ámbito del diseño del aprendizaje se han empezado a utilizar denominaciones como patrones pedagógicos, patrones de aprendizaje, patrones de diseño pedagógico o patrones de diseño del aprendizaje. En términos generales, los patrones tienen por objetivo compartir conocimiento sobre buenas prácticas de enseñanza y aprendizaje que puedan ser re-utilizadas y aplicadas mejorando el tiempo de trabajo y esfuerzo que supone la realización de un diseño de aprendizaje. Se basan en la necesidad de documentar los diseños lo que permite explicitar la perspectiva desde la que el profesorado diseña las intervenciones y documentar los resultados obtenidos. Además, Laurillard (2012) considera que los patrones de diseño pueden permitir la creación de comunidades de práctica en las que los profesores pueden colaborar en la creación de entornos de aprendizaje y compartir escenarios. Compartir diseños de aprendizaje facilita la reutilización de escenarios, lo que resulta especialmente relevante si estos diseños se pueden compartir a través de espacios virtuales.

La aplicación de los patrones de diseño en el ámbito educativo es todavía bastante incipiente, aunque está ganando interés en los últimos años. Laurillard (2013) señala la necesidad de planificar las intervenciones educativas desde el punto de vista del diseño del aprendizaje y la necesidad cada vez mayor de compartir soluciones a los problemas pedagógicos detectados. En esta línea, el uso del lenguaje de patrones supone un ámbito de trabajo innovador que intenta apoyar la formalización de los diseños del aprendizaje a partir del análisis de los resultados obtenidos en la práctica.

La elaboración de patrones pedagógicos resulta compleja ya que el conocimiento que lo fundamenta se basa en la práctica y no existe un lenguaje común que permita representar los diseños. No obstante, cada vez son más los estudios que apuntan los métodos más apropiados para construir patrones pedagógicos (Winters y Mor, 2008; Mor *et al.*, 2014) a la vez que se están diseñando repositorios digitales de patrones pedagógicos (Chacón-Pérez *et al.*, 2016).

Este artículo tiene un doble objetivo. Primero, examinar el estado actual de la investigación sobre los patrones de diseño en el ámbito educativo. Segundo, describir los resultados obtenidos en el proceso de generación de patrones realizados durante el proyecto "*Desig2Learn*", centrados en la aplicación de metodologías de aprendizaje indagativo con uso intensivo de las TIC en el ámbito universitario.

El artículo se inicia con una revisión sobre el sentido del concepto de diseño referido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje y se analiza el estado actual sobre las investigaciones del diseño pedagógico de patrones. A continuación, se profundiza sobre las metodologías y los lenguajes de representación de los patrones y se describe el proceso de creación y validación de patrones aplicado en el Proyecto *Desig2Learn*. Finalmente, se analizan y discuten los resultados obtenidos y su incidencia para guiar y apoyar la práctica docente.

1.1. El diseño del aprendizaje

El concepto de diseño referido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje tiene su origen en los años ochenta del siglo pasado. El diseño instruccional fue desarrollado con el objetivo de establecer las bases de los procesos formativos fundamentados en las teorías sobre el aprendizaje. Concretamente, las teorías conductistas y las teorías cognitivas tuvieron mucha influencia en los primeros modelos de diseño instructivo de autores como Bloom, Gagné, Merrill y Reigeluth (Reigeluth, 2013).

El objetivo inicial del diseño instructivo se focalizó en los objetos de aprendizaje en tanto que secuencias de contenido a administrar. Es decir, el diseño estaba centrado en la planificación de la

organización y la secuencia del contenido a transmitir. En cambio, en los últimos años, la atención se ha desplazado a las actividades de aprendizaje, su descripción y representación. El diseño del aprendizaje se alimenta fundamentalmente de los principios constructivistas socioculturales y de las teorías conectivistas. Esto implica que pone la atención sobre el contexto en que se producen los procesos de aprendizaje, considerándolos como situados en una ecología conformada por otros aprendices y recursos tecnológicos de apoyo. En este sentido, el diseño del aprendizaje puede entenderse como «una metodología pedagógicamente fundamentada y basada en el uso apropiado de recursos y tecnologías, que permite tomar decisiones más informadas en el diseño de intervenciones educativas. Esto abarca desde el diseño de recursos o de actividades de aprendizaje individuales hasta el diseño curricular» Conole (2013: p.186). De acuerdo con Goodyear y Dimitriadis (2013), el diseño del aprendizaje tiene características propias que se pueden sintetizar en los siguientes aspectos:

- El aprendizaje no puede ser diseñado, tiene que ser diseñado para. El diseño no puede ser general, siempre se diseña para una determinada situación y contexto que condiciona al propio diseño.
- El diseño para el aprendizaje implica la creación de sistemas de apoyo y andamiaje. Al diseño de la situación y de las actividades siempre debe acompañar el diseño de los sistemas de apoyo que pueden necesitar los aprendices. Por ejemplo, el tipo de indicaciones, el tipo de *feedback*, ayudas complementarias, etc.
- El diseño no se improvisa. Tiene que estar planificado ya que no se puede pensar que el profesor solucione todos los problemas sobre la marcha.
- La parte más importante del diseño respecto al aprendizaje es la creación de las tareas a realizar por el aprendiz. Las actividades de aprendizaje están altamente influidas por nuestra manera de entender el aprendizaje y por el propio diseño.
- El diseño precisa planificar el control de las acciones durante el proceso de aprendizaje. En un proceso de aprendizaje suele haber cambios en el control y responsabilidad del proceso entre el profesor, el diseñador, el aprendiz, los recursos materiales y virtuales, etc.

En definitiva, el diseño es la solución que se propone a un problema y, generalmente, se precisa comprobar su validez y refinar las soluciones adoptadas. De este modo, en un proceso de diseño es necesario una revisión constante que nos permita introducir las modificaciones para alcanzar los objetivos deseados.

Para que un diseño pueda ser compartido necesitamos un lenguaje común. Laurillard (2013) sostiene que un diseño solo puede ser compartido si utilizamos una representación que facilite la información entre los profesores proporcionando detalles de las tareas de aprendizaje, los recursos, los contextos y los apoyos que son necesarios. En este sentido, la elaboración de patrones pedagógicos se enfrenta a dos grandes retos: la metodología de elaboración y su formalización.

1.2. Los patrones pedagógicos

Seoane y García Peñalvo (2014) señalan que los patrones de diseño pedagógico han emergido fundamentalmente en los espacios fronterizos entre las tecnologías digitales y la educación, de modo que es más frecuente encontrar el uso de patrones entre los profesionales dedicados al diseño de la tecnología aplicada a la educación. Es especialmente relevante en el campo del e-learning (Rodríguez, 2009), los juegos digitales (Marne et al. 2012) y más recientemente en el ámbito del diseño de MOOCs (Mor y Warburton, 2015).

La expresión «patrones de diseño» fue utilizada por Christopher Alexander en 1977 referida al diseño arquitectónico. La intención era democratizar la arquitectura y el urbanismo compartiendo las soluciones aplicadas a problemas arquitectónicos habituales. El resultado fue un conjunto de patrones de diseño (Alexander *et al.*, 1977) elaborados a partir de la experiencia y el conocimiento, que podían aplicarse de forma flexible, adaptándose al contexto y la situación específica. Los patrones de diseño son el resultado de recopilar conocimiento y experiencias de buenas prácticas mediante una estructura coherente que permite al usuario identificar los problemas más habituales y encontrar soluciones a los mismos de manera escalable y no determinista. No se trata de un conjunto de instrucciones «cerradas», sino que se deja abierto el camino a la imaginación de quien las implementa, permitiendo así el desarrollo de nuevos patrones. Un patrón de diseño es, según Mor y Winters (2007, p. 61):

«una descripción semi-estructurada del método de un experto para resolver un problema recurrente que incluye una descripción del problema y del contexto en que será aplicado. Los patrones de diseño tienen el objetivo explícito de externalizar el conocimiento para permitir la acumulación y la generalización de soluciones y para permitir que todos los miembros de un grupo de la comunidad o el diseño a participar en los debates relacionados con el diseño».

Frizell y Hubscher (2009) señalan que los patrones son un formato especialmente adecuado para el intercambio de conocimientos relacionados con la práctica, ya que ofrecen una representación que no prescribe y puede ser adaptado a nuevas situaciones.

En los años 90, la aplicación de los patrones de diseño se empezó a extender a otros campos y tuvo una incidencia muy importante en la ingeniería del software. Los patrones ayudan a estandarizar el código de un programa y permiten compartir el diseño para que otros programadores lo utilicen y lo modifiquen. Es un referente, en este ámbito, la publicación del libro *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software* (Gamma, E, *et al.* 1995). Se trata de un manual que describe soluciones a problemas habituales en el diseño de software y que permite la re-utilización de las soluciones generadas.

El uso de los patrones en el ámbito educativo se inicia posteriormente y, como ya hemos señalado, está muy influido por el ámbito informático ya que la mayor parte de los trabajos proceden de la tecnología educativa (Derntl y Motschnig-Pitrik, 2005; Goodyear, 2005; McAndrew, Goodyear y Dalziel, 2006; Retalis, Georgiakakis y Dimitriadis, 2006; Seoane y García Peñalvo 2014).

El conocimiento que se trata de depositar en los patrones pedagógicos no es algo sencillo de captar y sistematizar ya que se fundamenta en la práctica de la enseñanza y del aprendizaje y las estrategias formativas no se pueden formalizar de la misma manera que un código de programación. Como señalan Seoane y García Peñalvo (2014, p. 33), los patrones educativos cumplen una doble función: en primer lugar, exigen, por parte de quien los elabora, un esfuerzo reflexivo orientado, no ya a «enseñar bien», sino a tratar de sintetizar cuáles son las claves de esa actividad exitosa que merecen ser recopiladas como experiencias de valor para terceros. Esta tarea obliga al autor a reflexionar sobre el propio proceso de enseñanza y le permite descubrir elementos que quizá, con la práctica del día a día, podrán pasar desapercibidos, y así redundar en la mejora del propio docente. «Hacer algo bien» es importante, pero «saber por qué se hace bien» es todavía mucho mejor.

Los patrones de diseño proporcionan referencias generales sobre el aprendizaje basadas en el saber educativo, pero a la vez dejan el margen necesario para la toma de decisiones de quienes diseñan. Simplificando la explicación, los patrones encapsulan la experiencia de diseño a partir de la presentación de un problema educativo recurrente y una solución asociada. En general, se incorpora también la descripción del contexto de acción, pero la solución aportada es suficientemente genérica para que pueda

adaptarse al contexto específico o concretarse a través de otros patrones asociados. Los patrones incluyen además una justificación que puede estar basada en la investigación, la teoría, la experiencia, etc.

Los principales argumentos utilizados para mostrar las ventajas del uso de los patrones en el ámbito educativo (Goodyear y Retalis 2010; Martínez García, 2009) consideran que pueden ser útiles ya que:

- Conectan problemas reconocibles con soluciones probadas.
- Relacionan problemas a cualquier nivel (micro, meso, macro, etc.) y conectan soluciones de diseño a través de distintos niveles.
- Tienen una aplicabilidad amplia, pero son personalizables para adaptarse a las necesidades específicas.
- Permiten crear un depósito de ideas compuesto por estrategias y soluciones exitosas a problemas concretos, bien documentadas con sus correspondientes contextos.
- Constituyen una base de conocimiento reutilizable, de fácil acceso y consulta.
- Conforman un catálogo de sugerencias, no prescripciones, pudiendo ser mejorados, modificados o complementados con soluciones alternativas.
- Facilitan la transmisión de conocimiento y el aprendizaje de buenas prácticas por parte de los usuarios.
- Permiten la visión, el análisis y el estudio de situaciones complejas, mediante el desarrollo de lenguajes de patrón que permitan su observación desde múltiples perspectivas, tanto de carácter genérico como en detalle, examinando los elementos más simples del escenario propuesto.
- Fomentan la reflexión sobre los procesos que intervienen en el aprendizaje, contribuyendo a la búsqueda de fórmulas exitosas y a la formalización de las que han demostrado su eficacia.

1.3. Metodologías y herramientas para el diseño de patrones

Laurillard y Derntl (2014) creen que el uso de los patrones en el diseño del aprendizaje todavía es limitado y problemático por falta de metodologías adecuadas y porque no hay una estandarización del lenguaje de patrones. Efectivamente, ambos aspectos todavía no están resueltos y requieren de un mayor desarrollo e investigación.

En relación a las metodologías para elaborar los patrones educativos, inicialmente se utilizó la teoría de *scripts* (guiones) de Bruner (1990) como referente ya que tiene bastantes puntos en común a un patrón. Un *script* es una especie de guión que permite solucionar un problema que se repite de forma habitual. La descripción incluye el contexto en el que es aplicable y la secuencia de operaciones para llevar a cabo la solución del problema, así como las implicaciones esperadas. La narrativa se ha utilizado como principal metodología para describir y construir los guiones y, generalmente, se elaboran de forma individual.

Las metodologías utilizadas para la elaboración de patrones educativos también utilizan una base narrativa, pero se tiende a construir los patrones a partir de métodos participativos (Winters y Mor, 2008; Mor et al, 2014). Mor y Winters (2010) han sistematizado una metodología participativa para el diseño de patrones que permite la participación de diferentes profesionales (profesores, diseñadores, investigadores, etc.) y de los propios estudiantes. Para elaborar los patrones es preciso realizar diversas sesiones de trabajo para poner en común los escenarios de aprendizaje diseñados y sistematizar primero de forma narrativa y, posteriormente, a través del lenguaje de patrones las prácticas diseñadas. Esta

metodología ha sido desarrollada inicialmente en un contexto presencial pero recientemente se han elaborado aplicaciones para poder construir patrones en línea (Mor y Mogilevsky, 2013).

La estructura de organización de un patrón puede ser diversa, pero todos los modelos existentes se componen de, al menos, tres elementos: contexto, problema, y solución. El contexto se refiere a cómo y cuándo se origina el patrón. El problema hace referencia a la situación/problema que queremos solucionar y la solución, es la respuesta a los requerimientos.

No hay una única metodología para el diseño de patrones y tampoco existe una estandarización que permita utilizar un lenguaje común. Sin embargo, se está avanzando bastante en esta línea y existen diversas herramientas para el apoyo y la visualización del diseño que pueden ser útiles para el profesorado. Existen repositorios de ideas generales sobre diseño de aprendizaje que también incluyen patrones (Kali, 2006) y herramientas especiales centradas en el diseño de patrones como *Pedagogical Pattern Collector Software Tool* (Ljubojevic y Laurillard, 2013). Este es un software basado en la teoría del diseño del aprendizaje de Diana Laurillard (2013) que permite representar gráficamente patrones de diseño pedagógico. Su objetivo es ayudar a un profesor a ver cómo un enfoque pedagógico particular se puede utilizar con éxito a través de diferentes temas y puede ser compartido por otros profesores. El programa tiene patrones de muestra para navegar y editar, pero también se puede diseñar patrones partiendo de cero. Utiliza un lenguaje muy gráfico y tiene varias herramientas de autoría que proporcionan plantillas basadas en patrones explícitos como, por ejemplo, el aprendizaje basado en la investigación.

Otra aplicación interesante es *COLlaborative LeArning desiGn Editor* que está formado por un conjunto de programas desarrollados por la Universidad de Valladolid que ayudan a definir patrones pensados para el diseño de actividades colaborativas. Es una herramienta de edición muy gráfica que ayuda a los profesores a diseñar actividades de aprendizaje colaborativo utilizando las TIC (Prieto *et al.*, 2013; Villasclaras-Fernández *et al.*, 2013). Permite estructurar actividades colaborativas utilizando uno o varios patrones, la herramienta también sugiere ideas acerca de la estructuración de actividades de aprendizaje colaborativo, gestiona la creación automática de roles, las fases y las actividades que más adelante se puedan completar, refinar e integrar en una plataforma *Moodle*.

CompendiumLD desarrollado por el *Knowledge Media Institute*, de la *Open University* de Gran Bretaña (Conole, & Wills, 2013) es un software para el diseño de actividades de aprendizaje utilizando una interfaz visual. El objetivo principal es crear una herramienta de apoyo a profesores y diseñadores para ayudarles a expresar sus ideas y trazar la secuencia del diseño de aprendizaje. Los comentarios de los usuarios se incorporan en el proceso de visualización del diseño para hacer que las ideas del diseño sean explícitas. También proporciona una forma útil de representar los diseños para que puedan ser compartidos con otros e incorpora un conjunto de iconos para representar los componentes de las actividades de aprendizaje que se conectan para formar un mapa que representa una actividad de aprendizaje. Es una herramienta muy visual.

Finalmente, destacamos *LdShake* que es una red social desarrollada por la Universidad Pompeu Fabra (Hernández-Leo, D. *et al.*, 2014) y permite compartir diseños de actividades de aprendizaje. Por un lado, el programa apoya el proceso del diseño del curso y las actividades y, por otra parte, da la posibilidad de compartir los diseños entre el profesorado y puede ser utilizada como una red social de patrones pedagógicos.

Lo más interesante de las plataformas mencionadas es que apoyan al profesorado en el diseño pedagógico y dan la posibilidad de publicar y compartir los diseños.

2. Metodología

Como se ha señalado anteriormente, en el marco del proyecto de investigación "*Desig2Learn*" se han generado un conjunto de patrones de diseño basados en el uso de metodologías de aprendizaje basada en la indagación (IBL, *Inquiry Based Learning*) con soporte tecnológico mediante un proceso de colaboración entre profesores e investigadores

Los objetivos específicos del proyecto referidos a los patrones de diseño son los siguientes:

- 1) Analizar la elaboración de patrones de diseño del aprendizaje de IBL con soporte tecnológico, mediante una metodología de co-diseño entre profesores e investigadores.
- 2) Validar los patrones de diseño del aprendizaje elaborados a través de un proceso de evaluación por pares por parte de expertos en procesos pedagógicos universitarios.
- 3) Generar patrones de diseño del aprendizaje basados en procesos de IBL y enriquecidos por la tecnología, testeados y validados, de manera que estos puedan ser compartidos y reutilizados por otros profesores.

Durante el proyecto se ha aplicado un enfoque metodológico fundamentado en la investigación basada en el diseño (DBR, *Design Based Research*). El DBR tiene por objeto desarrollar una ciencia del diseño de la educación que pueda orientar la creación y puesta en práctica de nuevos y poderosos entornos de aprendizaje (Brown, 1992; Collins, 1992). Se trata de una metodología de investigación sistemática, pero flexible, que se orienta a la mejora de la práctica educativa a través del análisis iterativo del diseño de la intervención, aplicación, análisis y rediseño de la intervención (Design-Based Research Collective, 2003). El DBR se sitúa en un contexto educativo real, así se proporciona un sentido de validez a la investigación y se asegura que los resultados pueden ser utilizados eficazmente para evaluar, informar y mejorar la práctica en éste, y probablemente otros, contextos (Anderson y Shattuck, 2012). Por este motivo, la aplicación del DBR supone que el diseño de la intervención es una tarea de colaboración entre los investigadores y los profesionales, en nuestro caso los profesores universitarios, que participan en la investigación y los expertos en procesos pedagógicos, que comienza con una evaluación precisa del contexto educativo y que permite identificar algún problema o crear alguna mejora en la práctica.

La selección del profesorado que ha participado en la investigación responde a una muestra de conveniencia. Los participantes fueron seleccionados en base a los siguientes criterios: profesorado con experiencia en el uso de un enfoque de aprendizaje basado en la indagación, perteneciente a diferentes facultades y que estaban interesados en la mejora de la participación de los estudiantes en el diseño de sus cursos. Un total de seis profesores han participado en la investigación (4 de la Universidad de Barcelona y 2 de la Universitat Oberta de Catalunya) y se han diseñado cuatro cursos de diferentes áreas disciplinarias: ingeniería biomédica, economía, turismo y comunicación. Los cuatro cursos tienen en común la utilización de un enfoque de aprendizaje basado en la indagación. En síntesis, la investigación ha seguido las siguientes fases (Figura 1).

Durante la primera fase, se diseñaron los escenarios de aprendizaje para cada asignatura a través de un proceso de co-diseño en que participaron los seis profesores mencionados anteriormente, un grupo de 11 estudiantes de las cuatro disciplinas citadas, y el equipo de investigación del proyecto formado por 8 miembros (tres de la Universitat Oberta de Catalunya, tres de la Universitat de Barcelona y dos de la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya). En esta fase, para cada asignatura se elaboró una propuesta de aprendizaje basada en IBL que se aplicó durante un semestre del curso 2013-2014.

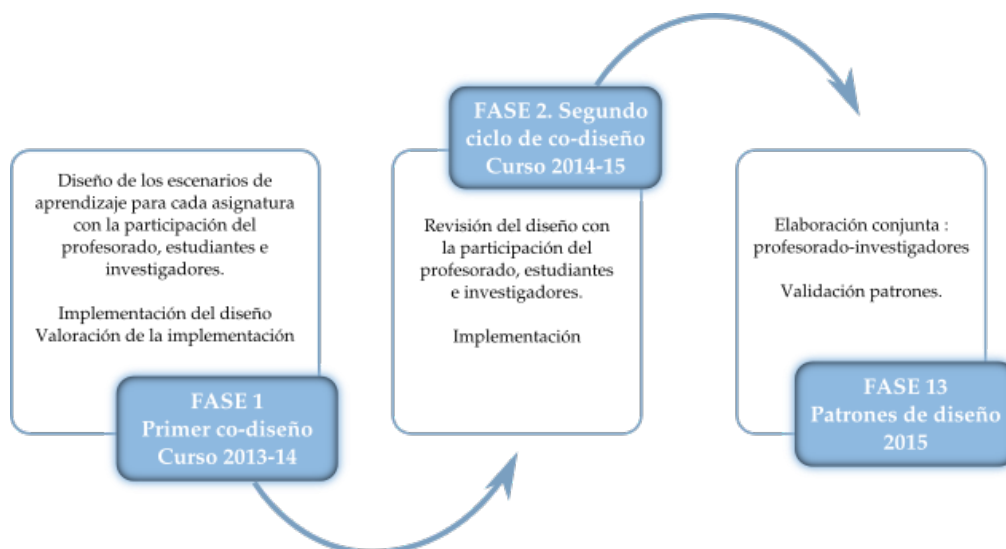


Figura 1. Etapas de la investigación.

En este tipo de enfoque, el aprendizaje está conducido por preguntas y/o problemas que deberán resolverse. El aprendizaje se plantea a partir de la participación de los estudiantes en un proceso que reproduce aproximadamente un ciclo de investigación científica: comprender el problema, buscar y revisar información de calidad sobre el tema, formular pregunta/s y/o hipótesis y/o objetivos, recoger datos y analizarlos, para finalmente contrastar las hipótesis y dar respuesta a la/s pregunta/s formuladas. A modo de ejemplo, en el curso del Grado de Turismo, se trabaja el concepto de turismo sostenible a partir del análisis de casos que son seleccionados por los estudiantes vinculados a una experiencia personal o profesional.

En la segunda fase de la investigación, se revisaron los diseños y sus resultados con la participación del profesorado y los estudiantes participantes en la primera fase y se realizó una nueva implementación durante el curso 2014-2015. Finalmente, durante la tercera fase del proyecto (a finales del curso 2015), se conceptualizaron los patrones de diseño del aprendizaje capaces de resolver las distintas problemáticas identificadas mediante un proceso de validación de expertos.

El conocimiento que se trata de mostrar en los patrones pedagógicos se fundamenta en la práctica y exige, por parte de quien los elabora, un esfuerzo para tratar de sintetizar cuáles son las claves de éxito de una determinada actividad. Esta tarea obliga a reflexionar sobre el propio proceso de enseñanza. Este proceso se realizó conjuntamente con los profesores universitarios a lo largo de tres sesiones, que se iniciaron con el análisis de los problemas detectados por los profesores en las aulas universitarias y la aplicación de los escenarios diseñados durante el proyecto. Se entendía que todos los patrones debían responder al proceso de indagación y el desarrollo de su posible solución.

Una vez desarrolladas las soluciones y, por tanto, descritos los patrones, éstos se redactaron y se realizó una primera revisión entre el profesorado y el equipo de investigación y se prepararon para su validación, realizada por expertos en procesos pedagógicos universitarios. Finalmente, una vez validados, se compartieron con otros profesores para promover su uso. El proceso seguido se muestra en la figura 2.

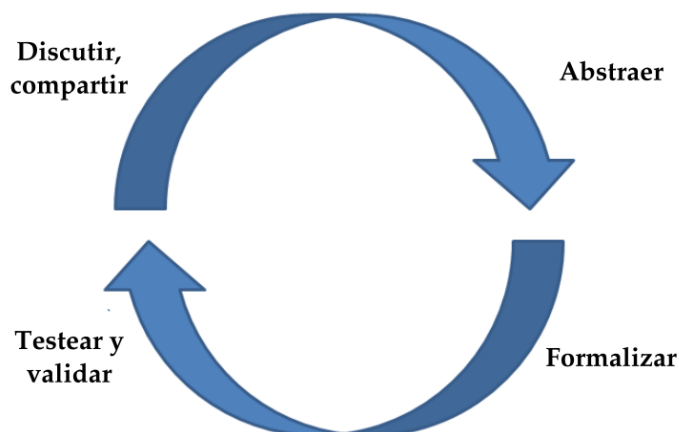


Figura 2. Proceso de generación de patrones

Durante el análisis de los diversos escenarios docentes y las soluciones adoptadas, se acordó la elaboración de un total de 13 patrones que responden a distintas fases y acciones del proceso de IBL. Los patrones elaborados son los siguientes:

- 1) Formulación del problema a indagar por parte de los estudiantes.
- 2) Simplificación y clarificación de un proceso de IBL.
- 3) Gestión interna de equipos de trabajo.
- 4) Socialización de procesos de trabajo individual.
- 5) Elaboración de una rúbrica de pauta y autoevaluación en el proceso de IBL.
- 6) Orientación de la búsqueda de información en un proceso de IBL.
- 7) Estrategias para facilitar la gestión de la información.
- 8) Estrategias para la autoreflexión sobre el propio aprendizaje.
- 9) Elaboración de una pauta de ayudas educativas para apoyar un proceso de IBL.
- 10) Estrategias para la presentación y comunicación de resultados del proceso de indagación.
- 11) Seguimiento del trabajo y de la asimilación de los contenidos teóricos.
- 12) Aproximación cruzada a los contenidos entre grupos en procesos de IBL.
- 13) Coevaluación intergrupala del trabajo en equipo.

Todos los patrones seguían una misma estructura que se detalla en la figura 3.

A modo de ejemplo en el Anexo 1 se describe el patrón de «estrategias para la presentación y comunicación de resultados del proceso de indagación»

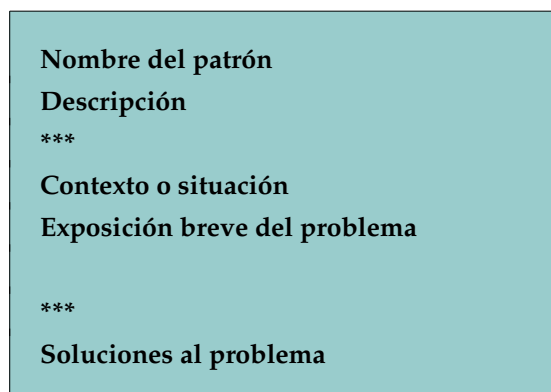


Figura 3. Estructura de un patrón de diseño de aprendizaje.

3. Resultados

Presentamos a continuación los resultados obtenidos durante el proceso de validación de los patrones elaborados. Para la validación se seleccionaron expertos en la temática que fueran capaces de revisar los patrones elaborados. En total se seleccionaron 8 expertos y cada patrón se envió a dos expertos a los que se les pidió una valoración aplicando la metodología de Yang y Goodyear (2008). Esta metodología presenta un marco de referencia para el desarrollo de patrones de diseño basado en tres etapas: en primer lugar, un diálogo interactivo con docentes experimentados para captar sus conocimientos y perspectivas; en segundo lugar, la elaboración de patrones de diseño para representar dichos conocimientos y experiencias; y en tercer lugar, un proceso de validación antes de que los patrones de diseño se presenten como material de apoyo (ver Tabla 1).

Tabla 1.

Instrumento de validación de expertos.

	CONDICIÓN	Escala 1 a 5 (1 es muy poco y 5 es mucho)	Observaciones
1	El título del patrón presenta de forma clara el contenido del patrón correspondiente		
2	El problema planteado no presenta ambigüedades y se comprende lo que plantea con claridad		
3	La solución planteada no presenta ambigüedades y se comprende lo que plantea con claridad		
4	Se focaliza en plantear un problema concreto de la práctica pedagógica y una solución pertinente y coherente para con dicho problema.		
5	La solución que propone es suficientemente flexible como para permitir aplicaciones variadas y creativas		
6	Se adapta bien a distintos contextos, siempre que cumplan las condiciones de la situación propuesta		
7	Se enmarca en un modelo pedagógico activo, centrado en el estudiante, etc.		
8	Tiene relación algún principio de diseño IBL1		

	CONDICIÓN	Escala 1 a 5 (1 es muy poco y 5 es mucho)	Observaciones
9	Tiene relación con algún principio de diseño TEL2		
10	Se basa en una situación extraída de la práctica docente		
11	La valoración del patrón global es positiva. Puede validarse		

Los resultados de la validación por expertos fueron altamente coincidentes, en el sentido que los diversos expertos manifestaron un elevado grado de acuerdo con cada una de las condiciones, tal y como se muestra en la Tabla 2, con la indicación de la media y la moda para cada uno de los patrones y los expertos. A continuación, se muestra la media obtenida para cada uno de los patrones (Tabla 3).

Tabla 2.
Validación de expertos.

Patrón (Experto)	1(a)	1(b)	2(a)	2(b)	3(a)	3(b)	4(a)	4(b)	5(a)	5(b)	6(a)	6(b)	7(a)	7(b)
Media	4.2	4.8	4.4	4	4.9	4.6	3.8	4.7	5	4.7	4.9	3.7	5	4.2
Moda	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Patrón (Experto)	8(a)	8(b)	9(a)	9(b)	10(a)	10(b)	11(a)	11(b)	12(a)	12(b)	13(a)	13(b)		
Media	4.01	4.7	3.9	4.6	5	3.8	4.9	5	4.6	5	4.01	4.7		
Moda	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

Tabla 3.
Puntuación media.

Patrón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Media	4.5	4.2	4.7	4.2	4.85	4.3	4.6	4.3	4.2	4.4	4.95	4.8	4.3

Tal y como se observa, las puntuaciones son siempre superiores a 4.2, por tanto, se puede considerar que los patrones se validan de manera adecuada.

4. Discusión y conclusiones.

Tal y como hemos analizado a lo largo del artículo, las investigaciones sobre el uso del diseño pedagógico de patrones están orientadas a facilitar al profesorado el diseño de entornos de aprendizaje que puedan ser compartidos y re-utilizados. Los esfuerzos en el terreno educativo se orientan a encontrar métodos comunes para la formalización de los patrones y su integración en plataformas tecnológicas que permitan la interoperabilidad y la reutilización de soluciones. Es especialmente interesante la conexión entre el diseño de un determinado patrón y su aplicación en un entorno virtual ya que facilita enormemente la creación de diseños tecnológicos fundamentados.

Por otro lado, consideramos que se requiere dar un mayor impulso a la difusión de los repositorios de patrones para crear comunidades de profesores que compartan sus conocimientos y experiencias de buenas prácticas. Los patrones no son un conjunto de instrucciones, sino que se dejan abiertos a quien los implementa, permitiendo así el desarrollo de nuevos patrones.

Los patrones presentados en este trabajo se han desarrollado en el entorno universitario y son el resultado del trabajo de diseño utilizando una metodología de aprendizaje basada en la indagación. Agrupamos la discusión de los resultados obtenidos a partir de los objetivos generales planteados en la investigación.

4.1. El proceso de elaboración de patrones

Tal y como hemos indicado, la elaboración de los patrones de diseño fue realizada conjuntamente entre los profesores e investigadores a partir del resultado de los escenarios de aprendizaje elaborados y aplicados durante el proyecto. Establecer y concretar los patrones fue bastante sencillo ya que hubo bastante consenso en señalar los aspectos más destacados de los procesos de aprendizaje basados en la indagación, pero la redacción de los patrones presentó algunas dificultades. El reto más importante fue conseguir describir las soluciones a los problemas planteados para que pudieran ser replicadas. En este sentido, durante las sesiones conjuntas fue necesaria la revisión mutua de las descripciones y los ejemplos que aparecen en la descripción de los patrones. El profesorado era la primera vez que se enfrentaba al uso del lenguaje de patrones y que experimentaba un proceso narrativo a partir de la práctica. En este sentido, a pesar de la complejidad, el lenguaje de patrones se explicitó como una herramienta muy eficaz para sostener el proceso de reflexión sobre la práctica docente.

4.2. Validación de patrones

Los patrones de diseño del aprendizaje elaborados conjuntamente entre profesores e investigadores, fueron sometidos a un proceso de revisión por parte de expertos en procesos pedagógicos universitarios. Tal como se ha indicado, los resultados de este proceso de validación fueron altamente coincidentes, con un elevado grado de acuerdo, tanto en relación a las situaciones identificadas como problemáticas en los procesos de IBL, como en relación a las soluciones propuestas para dichas situaciones. Así, los expertos valoraron que las soluciones eran comprensibles, pertinentes y coherentes con problemas educativos reales, flexibles y adaptables a situaciones afines, centradas en el papel activo de los estudiantes universitarios, y potenciadoras de los principios del aprendizaje basados en la indagación con un uso enriquecido de la tecnología. Una vez validados los patrones, éstos también fueron compartidos con otros docentes universitarios que los aplicaron en contextos educativos afines, con el fin de testear el uso de las soluciones propuestas en dichos patrones. Este proceso se realizó mediante el mismo instrumento de validación que utilizaron los expertos (ver tabla 1). Los resultados de este proceso de testeo con docentes universitarios, fueron también coincidentes con la validación de los expertos.

4.3. Difusión de los patrones

Una vez validados y testeados los patrones de diseño se han incorporado en la plataforma LdShake¹ con el fin de poder ser compartidos y reutilizados por otros profesores interesados en diseñar escenarios de aprendizaje basados en procesos de IBL y enriquecidos por la tecnología. Tal como se ha descrito en este trabajo, el valor añadido de estos patrones es doble. Por un lado, han sido generados mediante una metodología participativa y colaborativa entre docentes e investigadores, validados por expertos en procesos pedagógicos universitarios, y testeados por docentes universitarios. Por otro lado, el uso de la narrativa y de una estructura común para identificar un problema y sus posibles soluciones en un contexto educativo determinado, permite documentar el proceso de diseño para su réplica en

¹ <http://ldshake3.upf.edu/hj/pg/lds/view/1019/#>

situaciones afines. Por todo ello, se considera que los patrones de diseño del aprendizaje pueden ser instrumentos valiosos para orientar las decisiones pedagógicas de la planificación de la actividad educativa. A su vez, este proceso es cíclico, de manera que estos patrones pueden volver a ser revisados y analizados, en diversas iteraciones al proceso de discusión-abstracción-formalización-validación, para su mejora continua, contribuyendo así mediante su difusión a compartir el conocimiento pedagógico.

5. Referencias

- Alexander, C., Ishikawa, S. y Silverstein, M. (1977). *A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press.
- Anderson, T., Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher* 41(1), 16–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Brown, A.L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences* 2(2), 141-178. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2
- Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning: Four Lectures on Mind and Culture* Cambridge: Harvard University Press,
- Chacón-Pérez, J., Hernández-Leo, D., Mor, Y., & Asensio-Pérez, J. I. (2016). User-Centered Design: Supporting Learning Designs' Versioning in a Community Platform. In *The Future of Ubiquitous Learning* (pp. 153-170). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3_9
- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. In *New directions in educational technology* (pp. 15-22). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-77750-9_2h
- Conole, G. (2013). Las pedagogías de los entornos personales de aprendizaje. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 185-188). Alcoy: Marfil.
- Conole, G., & Wills, S. (2013). Representing learning designs—making design explicit and shareable. *Educational Media International*, 50(1), 24-38. <https://doi.org/10.1.1.845>
- Design-Based Research Collective (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher* 32(1), 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Derntl, M. y Motschnig-Pitrik, R. (2005), 'The Role of Structure, Patterns, and People in Blended Learning', *The Internet and Higher Education*, 8, 111-130. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2005.03.002>
- Frizell, S. S., & Hübscher, R. (2008). Using design patterns to support e-learning design. *Handbook of research on learning design and learning objects: Issues, applications and technologies*, 144-166.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., and Vlissides, J. (1995). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Goodyear, P. (2005). Educational design and networked learning: Patterns, pattern languages and design practice, *Australasian Journal of Educational Technology* 21 (1), 82-101. <https://doi.org/10.14742/ajet.1344>
- Goodyear, P. y Dimitriadis, Y. (2013). In medias res: reframing design for learning. *Research in Learning Technology*, 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.19909>
- Goodyear, P. y Retalis, S. (2010). Learning, technology and design. *Technology-enhanced learning: design patterns and pattern languages*, SensePublishers.
- Hernández-Leo, D., Moreno, P., Chacón, J. y Blat, J. (2014). LdShake support for team-based learning design. *Computers in Human Behavior*, 37, 402-412. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.05.029>
- Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
- Laurillard, D. y Derntl, M. (2014). *Learner Centred Design-Overview. Practical Design Patterns for Teaching and Learning with Technology* (pp. 13-16). SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-530-4_2
- Ljubojevic, D.; Laurillard, D. (2013). The Pedagogical Patterns Collector [en línea]. Institute of Education, University of London. [Consulta: 24/11/16]. Recuperado a partir de <https://dl.dropboxusercontent.com/u/7800294/PPCGuide-.pdf>
- Marne, B., Wisdom, J., Huynh-Kim-Bang, B. y Labat, J.M. (2012). A design pattern library for mutual understanding and cooperation in serious game design. In *Intelligent tutoring systems* (pp. 135-140). Berlin Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30950-2_18
- Martínez García, A. (2009). Patrones de Diseño aplicados a la organización de repositorios de objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Recuperado a partir de <http://www.um.es/ead/red/M10/agustina.pdf>
- McAndrew, P., Goodyear, P., y Dalziel, J. (2006). Patterns, designs and activities: unifying descriptions of learning structures. *International Journal of Learning Technology*, 2(2-3), 216-242. <https://doi.org/10.1504/IJLT.2006.010632>

- Mor, Y. y Winters, N. (2007). 'Design approaches in technology enhanced learning', *Interactive Learning Environments* 15 (1), 61-75. <https://doi.org/10.1080/10494820601044236>
- Mor, Y. y Mogilevsky, O. (2013). The learning design studio: collaborative design inquiry as teachers' professional development. *Research in Learning Technology*, 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.22054>
- Mor, Y. y Warburton, S. (2015). Practical Patterns for Active and Collaborative MOOCs: Checkpoints, FishBowl and See Do Share. *eLearning*, 48.
- Mor, Y. y Winters, N. (2010). Participatory design in open education: a workshop model for developing a pattern language. *Journal of Interactive Media in Education*, 2008(1), Art-12.
- Mor, Y., Mellar, H., Warburton, S., & Winters, N. (Eds.). (2014). *Practical design patterns for teaching and learning with technology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-530-4>
- Reigeluth, C. M. (Ed.). (2013). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2). Routledge.
- Retalis, S.; Georgiakakis, P. y Dimitriadis, Y. (2006), 'Eliciting design patterns for e-learning systems', *Computer Science Education* 16 (2), 105-118. <https://doi.org/10.1080/08993400600773323>
- Rodríguez Jimenez, J. M. (2009). Patrones pedagógicos en educación virtual. RED. *Revista de Educacion a Distancia*. Recuperado a partir de <http://www.um.es/ead/red/M10/rodriguez.pdf>
- Seoane Pardo, A. M., y García Peñalvo, F. J. (2014). Patrones pedagógicos y docencia en red. *Formación en Red: Aprender con tecnologías digitales*. 30-47
- Winters, N. y Mor, Y. (2008). IDR: a participatory methodology for interdisciplinary design in technology enhanced learning, *Computers and Education*, 50(2), 579-600. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.015>
- Yang, D. F., & Goodyear, P. (2008). Design patterns: An effective approach towards representing the knowledge of experienced teachers.

6. Reconocimientos

Proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad mediante el Plan Nacional de I+D+i con referencia EDU2012-37537.

7. Anexo 1. Estrategias para la presentación y comunicación de resultados del proceso de indagación

Este patrón está pensado para ser aplicado en una asignatura de cualquier disciplina en que se plantee utilizar un enfoque de aprendizaje basado en la indagación (IBL), con apoyo tecnológico, con grupos de tamaño medio (en torno a 50 estudiantes). El patrón se propone ofrecer estrategias y herramientas para orientar y facilitar la presentación y comunicación de resultados del proceso de indagación por parte de los estudiantes.

La última fase de un proceso de IBL tiene que ver, en general, con la presentación de resultados y conclusiones en relación con el problema de indagación. La presentación pública de resultados es una excelente ocasión para que los estudiantes tomen conciencia de lo aprendido y se vean reforzados por el proceso de trabajo desarrollado. En general esta presentación se desarrolla en el contexto privado de clase, por lo que para el estudiante acaba representando sólo un trabajo académico que finaliza en el momento en que termina la asignatura y que no se establece como un punto de partida para nuevas reflexiones, investigaciones o compartición de saber con otras personas de intereses parecidos. Un modo de dar visibilidad a las investigaciones de cada estudiante es difundir los contenidos y/o resultados a la red, ya sea durante el proceso o al finalizar, empleando diversas de las herramientas de difusión digital que existen.

Este planteamiento exige de un trabajo previo por parte del profesor mediante el que haga comprender a los estudiantes la utilidad de compartir sus investigaciones en la red. Difundir los

contenidos más allá del aula, permitirá a los estudiantes establecer contactos con expertos y comenzar a generar una red profesional de personas que compartan sus mismos intereses e inquietudes. Además, publicar los resultados de las investigaciones en la red puede implicar que otros usuarios realicen comentarios y valoraciones que ayuden a mejorar los trabajos durante el proceso o que les sugieran ideas para continuar con la indagación más allá de la asignatura. Para ello, existen diversas herramientas digitales de difusión que pueden emplearse. Por lo tanto:

- Negocie con sus estudiantes un modo de publicación de los contenidos a la red y apoye el proceso de difusión de las investigaciones.
- Establezca con cada estudiante el modo de publicación de contenidos. Proponga a los estudiantes que publiquen los contenidos, o bien, durante el proceso de indagación para así recibir comentarios y valoraciones que les permitan mejorar sus investigaciones, o bien, una vez finalizada la investigación para así establecer una red inicial de personas que coincidan con sus mismos intereses y que les permitan ampliar su proceso de indagación.
- Indique con claridad que la publicación de contenidos será una parte obligatoria en la asignatura.
- Puede proponer tres modos de publicación de contenidos:
 - Publicación de contenidos en formato textual combinando con otros formatos de apoyo (imágenes, vídeos, audios). En este caso, proponga el uso de herramientas que permitan generar y publicar contenidos como las wikis (que además permiten reeditar contenidos) o los blogs (que permiten publicar y organizar periódicamente).
 - Publicación de resultados en formato audiovisual. En este caso, proponga la creación de un canal de vídeo (YouTube, Vimeo) en el que vayan subiendo regularmente, o al finalizar la investigación, vídeos breves (de entre 2 y 4 minutos) en los que expongan una idea clave y los resultados más relevantes de la investigación. Los vídeos pueden realizarse mediante dispositivos móviles o en el ordenador (usando la *webcam* y un programa propio de grabación como *Quicktime*, o bien, empleando alguna herramienta de grabación gratuita como *Screencast-O-Matic*) y luego pueden editarse o subirse directamente al canal de vídeo (*YouTube* ofrece una herramienta propia de edición aunque existen programas gratuitos como *Windows Movie Maker*).
 - Simulacro de congreso, donde los estudiantes presenten su trabajo a un público más extenso que el de sus compañeros de aula (compañeros de curso, de la Facultad, etc.), mediante pósters o presentaciones. Para generar y publicar pósters pueden usarse herramientas como *Glogster* (que permiten generar pósters en los que pueden incrustarse enlaces y material audiovisual). Para realizar presentaciones pueden emplearse herramientas como *Prezi*, o bien organizarse webinars en los que el estudiante realice una presentación *PowerPoint* y la vaya mostrando y comentando en directo de modo virtual (*Adobe Connect* puede usarse con fines educativos gratuitamente para este propósito, siempre y cuando el profesor pida una licencia previamente. *Google Hangout* puede ofrecer las mismas funcionalidades de compartición de pantalla y grabación de la sesión).
- Acompañe a los estudiantes en el proceso de difusión de resultados y establezca criterios de evaluación para esta tarea (por ejemplo, valore la claridad en la exposición del problema, la capacidad de argumentación, la competencia comunicativa oral o escrita, la creatividad en la presentación de contenidos, la organización de la información, etc.). Ayúdeles a decidir qué herramientas y formatos de exposición se ajustan más a sus capacidades y apóyeles en la difusión de contenidos (compartiéndolo entre sus propias redes o realizando valoraciones o puntuando los contenidos públicamente).

