

Design Toolkit, una plataforma de contenidos educativos sobre diseño de interacción

Design Toolkit, a platform of educational resources on interaction design

Carles Garcia-Lopez

Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación

Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Barcelona, España

carlesgl@uoc.edu

Susanna Tesconi

Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación

Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Barcelona, España

stesconi@uoc.edu

Enric Mor

Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación

Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Barcelona, España

emor@uoc.edu

Recibido: 10.05.2020 | Aceptado: 06.07.2020

Palabras Clave

Educación en IPO
Educación en diseño
Recursos educativos
Repositorios educativos
Aprendizaje a lo largo de la vida
Tecnología educativa

Resumen

Este trabajo presenta el diseño, puesta en marcha y evaluación de uso del *Design Toolkit*, una plataforma de recursos de aprendizaje sobre diseño, con un foco especial en la interacción persona-ordenador. Esta plataforma se ha desarrollado siguiendo un proceso de diseño centrado en el usuario que, además de las necesidades de los diferentes tipos de usuario, tiene en cuenta de manera especial los principios educativos del aprendizaje potenciado por la tecnología. El *Design Toolkit* se dirige a estudiantes y profesionales, y ofrece contenidos educativos en un formato aplicado, orientado a la acción y con distintos niveles de profundidad permitiendo un acceso y navegación según distintos comportamientos. El trabajo presenta los resultados de la evaluación educativa del Design Toolkit en un entorno universitario.

Keywords

HCI education
Design education
Learning resources
Learning repositories
Life-long learning
Technology-enhanced learning

Abstract

The paper presents the design, implementation, and evaluation of the use of the Design Toolkit a learning platform on design, with a special focus on human-computer interaction. This platform has been developed following a user-centered design process that, in addition to the needs of different types of users, takes special account of the educational principles of technology-enhanced learning. The Design Toolkit is aimed at students and professionals and offers educational applied and action-oriented content, with diverse levels of depth, allowing access and navigation according to different behaviors. The results of the educational evaluation of the *Design Toolkit* in a university environment are also presented.

1. Introducción

En los últimos años el diseño ha vivido una evolución significativa. Esta evolución, para muchos considerada una revolución, ha desplazado el foco del diseño de los productos a las ideas, a las personas y a las experiencias (Paik, 2019). Este cambio de foco ha redefinido tanto la disciplina como el rol

del diseñador y su papel en la sociedad. En consecuencia, se ha afianzado la perspectiva del diseño centrado en el usuario y han aparecido nuevas miradas sobre el diseño como el diseño de interacción, el *design thinking*, el diseño de servicios o el co-diseño (Sanders & Stappers, 2008). Todas estas aproximaciones del diseño comparten un aspecto

importante que constituye la base de todos ellos: el diseño centrado en las personas.

Estos cambios en el diseño, que afectan también directamente a la Interacción Persona-Ordenador (IPO), plantean retos importantes, especialmente en la práctica profesional. Los nuevos profesionales del diseño centrado en las personas, además de tener conocimientos tecnológicos, necesitan mantenerse actualizados en su ámbito de conocimiento, desarrollando competencias específicas a lo largo del tiempo (St-Cyr, 2020). Esto comporta la necesidad de actualizar de manera continua el conocimiento sobre el ámbito del diseño y de desarrollar contenidos tanto para estudiantes como para profesionales.

En la actualidad hay disponibilidad de contenidos sobre diseño y especialmente sobre diseño de interacción, experiencia de usuario e interacción persona-ordenador aunque muchos de estos contenidos se encuentran muy repartidos, esto es, con una alta granularidad y distribuidos en diferentes fuentes y repositorios como son artículos científicos, publicaciones web más o menos formales y libros (Akue, 2019; Chen, 2016). A esto se suman dos factores importantes: las diferentes disciplinas del diseño y la poca interrelación entre ellas. La expansión del diseño ha provocado que sus diferentes disciplinas (diseño de producto, gráfico, servicios, etc) establezcan dinámicas propias. Así, cada disciplina tiene su propia comunidad profesional y de aprendizaje que no siempre comparte conocimiento con los otros. Esto afecta especialmente a los ámbitos de carácter interdisciplinar como la interacción persona-ordenador, que aunque genera conocimiento y contenidos propios, también se nutre de las otras disciplinas del diseño (Churchill, 2016). Esto motiva la necesidad de transversalizar los recursos de aprendizaje sobre diseño y el cambiar la mirada sobre estos y permitir a los profesionales del diseño mantenerse actualizados y desarrollar nuevas competencias y habilidades para, de este modo, explorar nuevas posibilidades para resolver problemas, proponer soluciones y aplicar estas habilidades en proyectos de diferentes ámbitos (Davis, 2017; DiSalvo, 2019).

En los últimos años, la comunidad de diseño ha empezado a desarrollar y compartir conocimiento y contenidos con carácter transversal, con una perspectiva de herramienta, esto es, contenidos que motivan la acción y quieren ser aplicables, aunque no siempre proporcionan las bases para un pensamiento crítico y situado, formando diseñadores que saben lo que hacen y porqué lo hacen. Además, estos contenidos se han agrupado en “cajas de herramientas”, agregando contenidos transversales e interdisciplinares en un mismo sitio, aunque no siempre se proporcionen las

conexiones y relaciones entre estos contenidos (Hanington 2012; Roschuni 2015). Estas cajas de herramientas, toolkits en inglés, proporcionan una nueva perspectiva a la granularidad de contenidos educativos y soluciona los inconvenientes provocados por la dispersión de fuentes y publicaciones. La mayoría de estos contenidos en formato caja de herramientas no siempre tienen una perspectiva educativa en su diseño y como se verá más adelante, presentan la característica de estar elaborados principalmente en lengua inglesa, generando un espacio y una necesidad de recursos educativos para la comunidad de habla española.

En este trabajo se presenta el estudio de caso de una plataforma de contenidos educativos en diseño, con un foco especial en la IPO, en lengua española y con una perspectiva educativa que se articula a partir del principio de promover la autonomía en los estudiantes y su aprendizaje a lo largo de la vida como profesionales del diseño. Es una plataforma de contenidos en abierto, en forma de caja de herramientas, que se ha diseñado y puesto en marcha en la Universitat Oberta de Catalunya. Para la evaluación de esta plataforma, se ha utilizado como material docente en cuatro programas educativos y ha sido utilizado por más de 1800 estudiantes.

El artículo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta el estado del arte de los recursos educativos en interacción persona-ordenador y de las perspectivas educativas potenciadas por la tecnología. En la sección 3 se presenta la propuesta del *Design Toolkit* como contenedor de recursos de diseño e IPO, así como la mirada educativa desde la que se articula. La evaluación de la plataforma de contenidos se presenta en la sección 4. Para finalizar, los resultados del trabajo y las conclusiones, se presentan en las secciones 5 y 6.

2. Contexto, recursos de aprendizaje y aproximación educativa

La interacción persona-ordenador es un ámbito de conocimiento joven e interdisciplinar y son precisamente estos dos aspectos los que motivan una mayor atención sobre el aspecto de la educación y formación.

La IPO está ligada a la tecnología, especialmente a las llamadas tecnologías digitales y, en consecuencia, está sometida a un proceso de cambio continuo. Este es uno de los motivos principales por los que la IPO es altamente exigente, y se ve afectada por cambios no solo tecnológicos sino también metodológicos y de diseño. Un ejemplo de ello se puede observar en estos últimos años, donde ha surgido una especial demanda de profesionales del diseño centrado en el usuario, motivado principalmente por la gran expansión de

los dispositivos móviles, que actualmente llegan a casi todos los estratos sociales y edades. La sociedad demanda interfaces e interacciones intuitivas y usables para dispositivos móviles y esto ha disparado el mercado laboral del diseño centrado en el usuario y desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Los profesionales del diseño de interacción, además de conocimientos específicos de la interacción persona-ordenador requieren también conocimientos en metodologías de diseño y organización proyectual, especialmente ágiles (Knapp, Zeratsky, & Kowitz, 2016).

Es interesante remarcar el papel que juega el diseño dentro de la IPO. A menudo este papel se ha situado como una dicotomía entre dos tipos de diseño que dependen del punto de vista disciplinar. Así, la enseñanza y aprendizaje del diseño se han planteado bien como un estudio de arte o como un laboratorio de computación. De este modo, el diseño puede verse como un proceso formal iterativo o como un proceso creativo. No obstante, lo interesante es que en la práctica educativa, estos planteamientos no tienen porqué ser excluyentes (Wilcox, DiSalvo, Henneman, & Wang, 2019). Una mirada holística sobre el diseño es necesaria para afrontar los retos actuales, especialmente en un ámbito multidisciplinar como la IPO. De este modo, el diseño aporta tanto aspectos creativos como de resolución de los problemas de las personas. En IPO, la perspectiva del diseño centrado en usuario ha sido clave, y más recientemente ha dado pie a miradas más amplias como el co-diseño, el diseño de servicios o el diseño para la innovación social. En estos últimos años, al diseño también se le ha pedido una adecuación de su metodología proyectual a las necesidades de la industria, que requiere soluciones e iteraciones más rápidas y un retorno constante. Esto ha dado lugar a que la IPO, del mismo modo que otras disciplinas, incorpore en su proceso las metodologías de trabajo ágiles.

Para dar respuesta a estos retos, académicos y docentes de la IPO deben actualizar sistemáticamente sus conocimientos, adaptar temarios, metodologías educativas y recursos de aprendizaje. Este último aspecto es clave, los recursos de aprendizaje constituyen la base para que las metodologías docentes orientadas a la práctica y al desarrollo de habilidades, y también para que los profesionales del diseño de interacción actualicen sus conocimientos a lo largo de la vida.

La comunidad internacional en IPO, desde sus inicios, ha centrado en la educación uno de sus principales temas de interés. El grupo SIGCHI¹ de la asociación ACM² ha sido un actor clave en el desarrollo de la IPO y del impulso en su educación. A lo largo de su historia, consciente de la importancia de la enseñanza y aprendizaje de todo lo relacionado con los sistemas interactivos, ha incluido diferentes voces y perspectivas y ha priorizado la creación de contenidos y recursos para la comunidad tanto académica como profesional. En el año 1992 fue clave su propuesta de curriculum educativo de la IPO (Hewett et. al, 1992) y a lo largo del tiempo ha desarrollado diferentes iniciativas al respecto como por ejemplo el *2011-14 Education Project* (Churchill, Bowser, & Preece, 2016), o los diferentes grupos de trabajo en las conferencias CHI (St-Cyr et. al, 2020). Es precisamente acerca estas conferencias que Hornbæk (2019) identifica un crecimiento en el número de publicaciones durante las últimas décadas. La búsqueda del término "HCI" en la Digital Library de ACM³, que incluye en su base de datos artículos de todos los ámbitos relacionados con la tecnología, permite apreciar un crecimiento en el número de publicaciones durante los últimos diez años.

La comunidad académica y educativa en IPO también ha respondido a este crecimiento social y profesional de la disciplina. La oferta formativa del ámbito se ha multiplicado en los últimos años, un ejemplo es el notable crecimiento que han tenido los estudios de máster sobre IPO (Henneman, Ballay, & Wagner, 2016). El crecimiento de la oferta formativa en IPO no solo se ha producido en contextos de educación formal, sino que también ha aumentado en contextos no formales. A modo de ejemplo, la mayoría de plataformas de cursos MOOC (de las siglas en inglés Massive Open Online Courses) como edX⁴, Udemy⁵ o Coursera⁶ también incorporan cursos sobre IPO.

Esta gran expansión en el desarrollo y oferta de cursos, no siempre se ha visto acompañada de un crecimiento en los recursos de aprendizaje de diferentes niveles. A diferencia del crecimiento, indicado más arriba de las publicaciones de investigación académica, es difícil apreciar si ha habido un crecimiento en las publicaciones de carácter educativo, práctico o profesionalizador. Esto puede ser debido a la dispersión tanto de autores como de las plataformas de publicación y disseminación ya que normalmente las publicaciones que no son de investigación no quedan indexadas en bases de datos específicas. Encontramos

¹ <https://sigchi.org>

² <http://acm.org>

³ <https://dl.acm.org/>

⁴ <https://www.edx.org/>

⁵ <https://www.udemy.com/>

⁶ <https://www.coursera.org/>

ejemplos de estos contenidos de carácter aplicado en sitios y comunidades como Interaction Design Foundation⁷, UXPA⁸ o las publicaciones en plataformas de blogs, destacando especialmente Medium⁹, donde cada vez más profesionales del diseño de interacción comparten contenidos y aprendizajes experienciales. Por último, destacar AIPO¹⁰ como asociación que ha sido muy relevante en la promoción y difusión de la IPO en el ámbito hispanoamericano y para crear comunidad multidisciplinar que genera contenidos tanto académicos como profesionalizadores en lengua española.

2.1 Diseño de aprendizaje

En esta sección se articula y fundamenta la aproximación educativa que se ha utilizado en el estudio para el diseño, la implementación y la evaluación del Design Toolkit. Empezando por una visión panorámica sobre el concepto de aprendizaje potenciado por tecnología, Technology Enhanced Learning (TEL) para llegar a las perspectivas teóricas sobre el aprendizaje que lo fundamentan y finalmente a los principios que regulan el diseño de entornos de aprendizajes (learning design).

El TEL se presenta como una visión del aprendizaje que quiere fomentar las dinámicas participativas, la creación de conocimiento, así como los mecanismos de autorregulación y colaboración a partir del desarrollo de artefactos que facilitan y fomentan dichos procesos (Duval, Sharples & Sutherland, 2017).

En esta perspectiva, la investigación en TEL se centra en la identificación de las características que deben presentar los entornos de aprendizaje para poder acompañar a las personas en el desarrollo de habilidades y estructuras cognitivas como la metacognición, la construcción, la exploración y la indagación, elementos que constituyen los pilares del aprendizaje autónomo y significativo (Crook & Sutherland, 2017). Entre estas aproximaciones al aprendizaje toma particular relevancia el enfoque constructorista que desde sus inicios (Harel & Papert, 1991) ha ido alimentando el debate y la reflexión sobre el diseño de entornos de aprendizaje o *learning design*.

Al lado de su vertiente de desarrollo, el ámbito del *learning design* se manifiesta también como un proceso de investigación que, como señalan McAndrew, Goodyear y Dalziel y Otros (2006), tiene como objetivo la generación de un marco descriptivo que permita representar los procesos de enseñanza/aprendizaje, así como todas las estrategias de

acompañamiento al estudiante. Una de las estrategias más comunes de representación de estos procesos pasa por la definición de patrones pedagógicos o principios de diseño (*design principles*).

Como destacan Goodyear y Retalis (2010) los patrones pedagógicos fomentan la reflexión sobre los procesos de diseño de entornos de aprendizaje y contribuyen a la generación de prácticas exitosas a través de la creación y documentación de las estrategias de diseño utilizadas para solucionar problemas concretos. Son un conocimiento reutilizable, que puede ser utilizado de forma ágil y no prescriptiva, en virtud del hecho de que pueden ser adaptados a diferentes contextos y a necesidades específicas.

La investigación en el contexto del *learning design* ha ido generando herramientas de apoyo y acompañamiento a las prácticas de generación y diseminación de principios de diseño, apoyando la creación de nuevos entornos. Es el caso del *Design Principles Database* (DPD) de Kali (2006), utilizado en el presente estudio, y de otras plataformas similares como *CompendiumLD* (Conole & Willis, 2013); *LdShake* (Hernandez-Leo et al, 2014).

El *Design Principles Database* (DPD) es una infraestructura compartida que apoya y ayuda a difundir las buenas prácticas ligadas al diseño de aprendizajes, además, es un repositorio de patrones pedagógicos generados en prácticas de diseño de aprendizaje que pueden ser transferidas a otros contextos (Kali, 2006).

El DPD está compuesto por tres tipologías de principios o patrones que alcanzan desde lo práctico a lo más abstracto y están estructurados de la siguiente manera:

- Principios específicos (*specific principles*) que corresponden a la *rationale* del diseño de un elemento;
- Principios pragmáticos (*pragmatic principles*) que hacen explícitas las conexiones entre varios principios específicos;
- Meta principios (*meta principles*) representan las ideas abstractas detrás de grupos de principios específicos y se concretan de la siguiente manera:
 - Ayudar los estudiantes a aprender de forma mutua
 - Hacer visible el pensamiento
 - Hacer que el contenido sea accesible

⁷ <https://www.interaction-design.org>

⁸ <http://uxpamagazine.org>

⁹ <https://medium.com>

¹⁰ <https://aipo.es>

- Promover el aprendizaje autónomo y a lo largo de la vida.

Para el diseño y la conceptualización del *Design Toolkit*, se han tenido en cuenta especialmente el último. El meta principio del aprendizaje autónomo, tal como se define en el DPD¹¹ de Kali (2006) busca promover el aprendizaje a lo largo de la vida a través de la generación de procesos de indagación. Es decir, fomentar el aprendizaje autónomo pasa por la identificación de nuevas ideas y por el desarrollo de habilidades de investigación que permitan conectarlas a las preexistentes. Esto requiere, por un lado, que el estudiante sea consciente de su proceso de aprendizaje y, por el otro, que adquiera la capacidad de generar nuevas ideas y constructos a través de la reflexión sobre la experiencia y el pensamiento crítico. En esta línea, un diseño de aprendizaje que quiera fomentar este tipo de dinámica tiene que proporcionar un entorno rico de oportunidades para la exploración, que sea lo suficientemente abierto para que el estudiante pueda explorar en base a sus intereses sin perderse en un conjunto de elementos demasiado dispersos y difíciles de conectar.

2.2 Recursos de aprendizaje sobre diseño

Wiley (2002) definió los objetos de aprendizaje como “cualquier activo digital que pueda usarse para permitir la enseñanza o el aprendizaje”. En su momento, se crearon iniciativas con el objetivo de crear y de compartir estos tipos de recursos en abierto, permitiendo usarlos y compartirlos a través de repositorios digitales (Caswell, Henson, Jensen, & Wiley, 2008). Algunos ejemplos representativos de estos repositorios fueron CAREO, Wisconline, MERLOT y Paloma (Nash, 2005). El planteamiento de estos repositorios así como su implementación mediante objetos de aprendizaje estaban centrados en buscar ciertos atributos como la interoperabilidad, reutilización y facilidad de integración en entornos TEL. Sin embargo, esta perspectiva no ha sido ampliamente implantada en instituciones educativas ni en los recursos educativos que producen y publican.

Durante estos últimos años han aparecido iniciativas de compartición de conocimiento mediante diferentes plataformas. Un ejemplo de ello son los contenidos educativos publicados en redes sociales (Malik, Heyman-Schrum & Johri, 2019) y en servicios de vídeo como Youtube, muchos de ellos de carácter informal (Tan, 2013). Por otro lado, iniciativas como los MOOC (del inglés Massive Open Online Courses) creadas con el objetivo de favorecer el aprendizaje independientemente de la localización de los estudiantes o su experiencia previa (Chen, Davis, Hauff &

Houben, 2016) han puesto a disposición del público contenidos educativos, muchos de ellos en abierto.

En el ámbito de conocimiento del diseño se han desarrollado contenidos con una perspectiva distinta, con el objetivo de ofrecer contenidos de manera directa y orientados a la acción. En diseño, métodos y principios se consideran herramientas de trabajo y esta perspectiva ha dado lugar a agrupaciones de contenidos como cajas de herramientas, *toolkits* en inglés (Hanington 2012; Roschuni 2015). Cabe destacar que este formato constituye un elemento clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que promueve la autonomía del estudiante. Es por este motivo que tienen una importancia fundamental en contextos TEL donde los contenidos tanto reflexivos como orientados a la acción, siempre en el contexto de actividades formativas basadas en un diseño del aprendizaje, fomentan el aprendizaje autónomo y la autorregulación.

Por un lado, la publicación de un *toolkit* facilita el acceso y distribución de contenidos sobre diseño. En ocasiones este tipo de contenidos son creados y publicados en contextos y plataformas específicas y diversas. A esto puede sumarse que una vez publicados ya no se vuelven a revisar, lo que conlleva su obsolescencia. Todo esto, sumado a la diversidad de disciplinas y enfoques del ámbito del diseño lleva a una gran dispersión de los contenidos a través de diferentes entornos o plataformas, dificultando su uso y compartición. En este escenario, los repositorios tipo *toolkit* pueden facilitar la agregación e indexación de dichos contenidos.

Por otro lado, facilitar la publicación, indexación y acceso de contenidos educativos contribuye a la difusión y compartición de estos entre la comunidad. Teniendo en cuenta las distintas disciplinas que abarca el diseño y el bajo grado de interrelación entre ellas, este hecho es de vital importancia ya que, en ocasiones, los miembros de estas comunidades crean una red de conocimiento compartido, siendo éstos vínculos de enlace entre distintas comunidades, estableciendo dinámicas de compartición y difusión de contenidos (Ochoa & Duval, 2009). En este sentido, Clements y Pawlowski (2012) señalan que el 82% de los usuarios encuentra los recursos a través de recomendaciones de compañeros y compañeras.

Estas redes de conocimiento compartido no solo tienen una incidencia positiva entre los usuarios y sus procesos de aprendizaje, sino que también la tiene para la propia institución. Proveer este tipo de contenidos y dar a conocer la plataforma permite a la institución afirmar su propia identidad

¹¹<http://www.edu-design-principles.org/dp/viewMetaPrincipleDetail.php?prKey=165>

Tabla 1 – Comparativa de repositorios sobre diseño

Toolkit	Enlace	Contenido	Sistema de clasificación	Filtros	Idioma
AC4D Design Library	http://library.ac4d.com/	Métodos y herramientas de diseño	Fases del proceso y tipo de contenido	-	Inglés
Data visualisation Catalogue	https://datavizcatalogue.com/	Métodos de visualización de datos	Orden alfabético o por función	-	Inglés, Chino, Castellano, Ruso y Turco
Design-led research toolkit	http://dlrtoolkit.com/	Métodos y herramientas de diseño	Fases del proceso y orden alfabético	-	Inglés
DIY	https://diytoolkit.org/	Métodos y herramientas de diseño	Objetivo	-	Inglés, Francés y Castellano
D.P.D	http://www.edu-design-principles.org	Principios de diseño	-	-	Inglés
Dubberly Design Office	http://www.dubberly.com/	Modelos de diseño	-	-	Inglés
Ideos' DesignKit	https://www.designkit.org/	Mindsets, métodos y estudios de caso	Fases del procesos	-	Inglés
Hi Toolbox	https://toolbox.hyperisland.com/	Métodos y actividades	Energizers, Innovation, Self-leadership, action and team	Tiempo disponible y miembros del grupo	Inglés
Medialab Amsterdam	https://toolkits.dss.cloud/design/	Diseño y métodos de investigación	Alfabético	-	Inglés
Project of how	https://projectofhow.com/	Métodos creativos	Ejercicios, generar ideas, dinámicas de grupo, seleccionar ideas y estructuras de proyectos	-	Inglés
Service Design Toolkit	https://www.servicedesigntoolkit.org/	Metodología de service design	Tipos de plantillas	-	Inglés
Usability.gov	https://www.usability.gov/v/	Metodos, plantillas y guías	Metodos, recursos y guías	-	Inglés

y acreditar sus contenidos en la disciplina (Simpson, 2016). Clements y Pawlowsky (2012) también exponen que el 58% de los usuarios busca en los contenidos de organizaciones concretas con una buena reputación.

En este trabajo se ha realizado un análisis de las plataformas de contenidos sobre diseño en formato *toolkit*. La Tabla 1 presenta el resumen de este análisis, donde los *toolkits* se tipifican según el tipo contenido que ofrecen, su sistema de clasificación, el uso de filtros y el idioma de publicación. A continuación se destacan algunas de las características de los *toolkits* analizados. En primer lugar, las herramientas publicadas en la mayoría de ellos están orientadas a la acción, mayoritariamente en formato guía. Por otro lado, la mayoría de ellos ofrecen una clasificación preestablecida de los contenidos basada en las necesidades específicas de la comunidad que lo promueve. Además, la mayoría de ellos ofrecen opciones de navegación simples, sin opciones de filtrado para una exploración educativa. Por último, cabe destacar que la mayoría de las plataformas de contenidos en formato *toolkit* analizados solo están disponibles en lengua inglesa. Aunque esta lengua está muy extendida tanto en el ámbito académico como el profesional, puede

suponer una barrera de entrada estos recursos para ciertas comunidades y colectivos. Si bien es cierto que existen recursos sobre diseño publicados en español, no es tan común encontrarlos en formato de caja de herramientas. Es importante remarcar que la cuestión del idioma de los recursos

de aprendizaje no solo es importante a nivel de acceso sino que también cumple una función clave a nivel cultural y de respeto a la riqueza y diversidad de las personas.

La revisión de las diferentes cuestiones tratadas en esta sección pone de manifiesto la importancia de un cambio de perspectiva en los recursos educativos sobre diseño. En primer lugar, ajustar la mirada educativa respecto a otras iniciativas, proporcionando recursos educativos en formato herramienta, en lugar de contenidos tradicionales, que fomenten el aprendizaje autónomo y la autorregulación. En segundo lugar, ampliar el enfoque orientado a la acción de otras iniciativas permitiendo también la exploración e indagación de recursos por parte del usuario. Por último, favorecer el retorno social del conocimiento a través de la publicación de recursos sobre diseño e IPO en lengua española y en abierto.

3. Conceptualización y diseño del *Design Toolkit*

El presente estudio se desarrolla en la UOC, Universitat Oberta de Catalunya, una universidad no presencial con sede en Barcelona (España) y con una comunidad de más de 58.000 estudiantes y de 3.000 docentes. El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene lugar en un entorno virtual de aprendizaje que integra los planes de aprendizaje, recursos educativos, actividades, la interacción asincrónica con profesores y otros estudiantes y también los diferentes servicios académicos y biblioteca digital. El perfil del estudiante de la UOC es relativamente distinto al que se encuentra normalmente en universidades presenciales: el 70% es mayor de 25 años y menos de un 15% se dedica a estudiar a tiempo completo. Estas características condicionan la experiencia educativa y determinan la importancia del diseño del aprendizaje y del entorno TEL en el que se desarrolla.

En esta sección se presenta la propuesta de *Design Toolkit* para los estudios de diseño y de IPO de la UOC. Para su diseño se han tenido en cuenta los requisitos obtenidos a través del estudio del marco teórico y de un proceso de diseño centrado en el usuario. A través del análisis del marco teórico presentado en la sección anterior y prestando especial atención al meta principio de diseño educativo de Kali (2006) que persigue la autonomía del estudiante, se identifican los siguientes requisitos de diseño (RD): RD1) contenidos en formato herramienta; RD2) orientados a la acción; RD3) que permitan exploración; RD4) en lengua española y RD5) en abierto.

Por otro lado, se ha seguido un proceso de diseño centrado en el usuario (García-Lopez, Tesconi & Mor, 2019) basado en los principios de diseño centrado en las personas de la ISO 9241-210 (2010) que toma en consideración a sus futuros usuarios: estudiantes, docentes y profesionales del diseño de interacción. A lo largo de este proceso se identificaron los siguientes requisitos de diseño: RD6) los contenidos deben poder ser directamente accesibles y deben proporcionar la información de manera clara, organizada y actualizada; RD7) los contenidos deben poder ser organizados, compartidos, gestionados y permitir la reusabilidad en diferentes contextos de aprendizaje, principalmente para estudiantes de diferentes niveles, grado, máster y formación no reglada, así como para profesionales que se actualizan a lo largo de la vida; RD8) los profesionales necesitan contenidos directos, orientados a la acción y que constituyan un punto de partida para seguir formándose, es decir, que proporcionen acceso directo a contenidos actualizados; RD9) los docentes requieren poder editar, organizar y actualizar los contenidos de manera fácil y directa.

A partir de estos requisitos se han realizado y llevado a cabo un conjunto de propuestas de diseño para el *Design Toolkit* que se describen a continuación.

La creación y organización de contenidos se realizó en dos fases. En la primera fase los contenidos del *Design Toolkit* se clasificaron en tres categorías principales: modelos, métodos y principios (van Boeijen, Daalhuizen, van der Schoor & Zijlstra, 2014), que dió lugar a la primera versión de la arquitectura de la información. En una segunda fase en la que se han ampliado los contenidos publicados en la plataforma, se han añadido tres categorías más: interacción, ideas y estrategias. Los contenidos de tipo método son los más numerosos y significativos en el sentido que constituyen herramientas de diseño (RD1). Los métodos se clasifican en función de los siguientes atributos: cuantitativo o cualitativo, la etapa del proceso de diseño en la que se utilizan y según su duración, dificultad, experiencia necesaria para llevarlos a cabo y el número de participantes que requiere cada método.

Cada recurso de aprendizaje se presenta como una ficha. El formato ficha permite un redactado del contenido directo, conciso y con indicaciones paso a paso que inviten a la acción (RD2, RD8). Cada tipología de ficha organiza su contenido de manera homogénea proporcionando coherencia entre recursos de una misma categoría (Figura 1). Cada ficha se identifica con un pictograma identificativo que mediante una metáfora proporciona un refuerzo visual para el recuerdo de los contenidos (RD6).

Figura 1 - Ejemplo de ficha del *Design Toolkit*

El sistema de navegación se ha diseñado teniendo en cuenta dos tipos de comportamiento en relación a los contenidos: acceso directo y exploración. Por un lado, la página principal muestra todos los contenidos disponibles en la plataforma. Cada ficha de contenido se presenta como una tarjeta (Figura 2) que muestra el título y su icono identificativo. Esto permite un acceso directo a cada uno de los recursos (RD6). Por otro lado, la navegación se ha estructurado de manera que permite filtrar y explorar por tipo de contenido en base a las categorías de clasificación (RD3). Esto permite que el usuario pueda, por ejemplo, diferenciar la navegación por métodos o estrategias visuales. El diseño del sistema de navegación presta especial importancia a la categoría métodos y permite explorar los contenidos a través de un sistema de filtrado específico que tiene en cuenta si el método es cuantitativo o cualitativo, en qué fase del proceso de diseño centrado en el usuario se sitúa, la duración, la dificultad, el número de participantes que requiere y la experiencia necesaria del diseñador para llevarlo a cabo. Esta aproximación a la navegación empodera al usuario, estudiante o profesional, y le proporciona autonomía en el manejo de los recursos educativos (RD1).

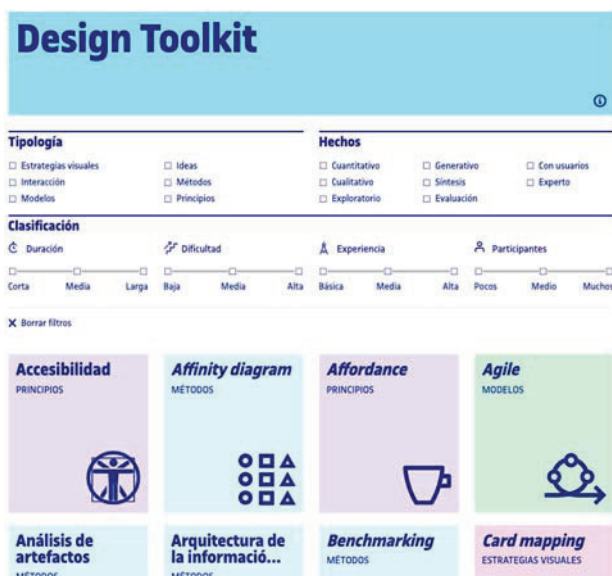


Figura 2 - Página principal del Design Toolkit

Con el objetivo de favorecer el uso de los recursos en distintos estudios y programas educativos, el diseño del *Design Toolkit* también ha tenido en cuenta diferentes niveles de profundidad en los contenidos, especialmente los relacionados con métodos de diseño. Todos los recursos de tipo método, articulan sus contenidos mediante una ficha de contenido y algunos de ellos, los que el equipo docente ha considerado que requieren mayor detalle o profundidad, ofrecen también una guía que amplía los contenidos de la

ficha asociada. Esto permite que un mismo recurso de aprendizaje pueda utilizarse con distintos niveles de profundidad en diferentes contextos, ya sea en cursos de nivel grado o máster universitario o el uso por parte de profesionales (RD7).

Cada ficha de contenido ofrece referencias bibliográficas de carácter académico y enlaces a recursos de actualidad que permiten a los usuarios ampliar la información presentada (RD8). De este modo, el *Design Toolkit* también ofrece información a diferentes niveles: proporciona las bases conceptuales y académicas y, al mismo tiempo, actúa como curador de contenidos externos y ofreciendo ejemplos y casos de estudio actualizados.

La mayoría de los contenidos en formato *toolkit* analizados en este trabajo (Tabla 1) están orientados a la acción. Como elemento diferenciador, la propuesta de *Design Toolkit* que se presenta en este trabajo quiere ir más allá y los contenidos se han elaborado conjugando su orientación a la acción y aplicabilidad conjuntamente con los fundamentos necesarios para que tanto estudiantes como profesionales sean capaces de desarrollar un pensamiento crítico y situado sobre la práctica del diseño, esto es, diseñadores que saben lo que hacen y porqué lo hacen. En este sentido, destacamos la categoría "Ideas", que fué añadida en la segunda iteración del proyecto, y que proporciona contenidos con el objetivo de provocar una reflexión sobre temas éticos del diseño y del impacto de la tecnología en las personas.

Finalmente, en relación a la producción y publicación de contenidos, el *Design Toolkit* es un recurso en formato web que se ha desarrollado a partir del sistema gestor de contenidos Wordpress¹². La propuesta de diseño se ha llevado a cabo a través de la elaboración de una plantilla específica y el desarrollo del sistema de navegación descrito. Este sistema permite que el profesorado pueda editar, organizar y actualizar los contenidos de manera fácil y directa (RD9). Todos los contenidos se han elaborado y están disponible en catalán y en español (RD4). Se ha publicado en abierto para toda la comunidad en <http://design-toolkit.recursos.uoc.edu/> con una licencia *Creative Commons*¹³ (RD4). La primera edición se publicó en septiembre de 2017 con 37 fichas asociadas a métodos, principios y modelos. Actualmente cuenta con 84 fichas distribuidas en seis categorías siendo la de métodos la más numerosa.

¹² <https://www.wordpress.org/>

¹³ <https://creativecommons.org/>

4. Evaluación

El *Design Toolkit* ha sido utilizado en distintos programas formativos de la UOC como el Grado en Diseño y Creación Digital, el Máster Universitario en Diseño de Interacción y Experiencia de Usuario y la Ingeniería Informática. En este escenario, un total de 1800 estudiantes han utilizado el Design Toolkit en distintas asignaturas de estas titulaciones.

Para poder analizar la experiencia de uso y realizar una evaluación de las dinámicas de aprendizaje del Design Toolkit se ha tenido como objetivo obtener datos que nos proporcionen información referente a los atributos del toolkit destacados en la sección 3.

Metodología de evaluación

Instrumentos

En este estudio se han utilizado dos instrumentos de recogida de datos. En primer lugar se pidió la participación a través de un cuestionario a los estudiantes que habían usado el *Design Toolkit*. Este cuestionario contenía un total de 15 preguntas, 13 de las cuales en formato de respuesta cerrada y 2 preguntas de respuesta abierta. Los datos analizados a continuación hacen referencia a las 251 respuestas obtenidas. Por otro lado, un segundo instrumento utilizado ha sido Google Analytics¹⁴, a través del cual se han podido obtener datos sobre el uso que los usuarios hacen del *Design Toolkit*.

Datos obtenidos

El cuestionario fue enviado a un total de 669 estudiantes en distintos semestres de las titulaciones indicadas. Finalmente se obtuvo un 37,5% de respuestas, siendo un total de 251 participantes.

Análisis

Los datos recogidos a través de los instrumentos descritos anteriormente fueron analizados de forma cuantitativa. Por un lado, las 13 preguntas con respuesta cerrada del cuestionario fueron analizadas para obtener los porcentajes en dichas respuestas. En segundo lugar, para llevar a cabo el análisis cuantitativo de las preguntas abiertas se utilizó el software ATLAS.ti¹⁵ para analizar las coocurrencias entre las opiniones positivas y negativas, las propuestas de mejora y los ámbitos a los cuales estas se referían.

5. Resultados

En primer lugar cabe destacar que el *Design Toolkit* de la UOC ha tenido una buena acogida entre los estudiantes y docentes de las asignaturas donde se ha usado. Tal es así que, se ha experimentado un notable crecimiento en el número de visitas durante los últimos meses. Comparando el periodo entre el 1 de Enero y el 30 de Abril del 2019 y el 2020 se aprecia un crecimiento de un 246,67% en el número de usuarios y un 234,14% en el número de sesiones. Además, es remarcable que no se aprecie una diferencia significativa en estos datos si se segmentan por el canal de acceso al toolkit. Por un lado, ha habido un crecimiento en el número de usuarios y visitas que acceden directamente al toolkit sin pasar por un buscador, es decir, que ya conocían la herramienta. Por otro lado, también se ha experimentado un crecimiento de las visitas procedentes de buscadores, lo cual sugiere que el *Design Toolkit* llega cada vez a un mayor número de personas dentro de la comunidad de diseño, proporcionando contenidos en abierto en castellano y en catalán. Además de servir como recurso en abierto para la comunidad, en algunas ocasiones también ha servido como puerta de acceso a los estudios en diseño de la UOC. Sirva de ilustración la respuesta de un participante del test, el cual manifestó a través de la pregunta abierta que decidió estudiar el máster gracias al *Design Toolkit* de la UOC:

“Encontré el máster en UX y me decidí a realizarlo gracias al design toolkit. Llegué de casualidad, estaba buscando información y entre los resultados de la búsqueda estaba la página del toolkit. Gracias por tenerlo público y no sólo como recurso para los estudiantes de la UOC” – Participante 7

Además de llegar un mayor número de miembros de la comunidad del diseño, también era un objetivo del proyecto proporcionar, compatiblemente con los metaprincipios del DPD de Kali (2006), recursos de aprendizaje en formato de herramienta para favorecer la reflexión y la exploración de estos. Este formato de contenidos no solo tiene este efecto sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sino que, además, éstos manifestaron en un 62,9% de los casos, una preferencia por este formato de contenidos sobre el formato de módulos didácticos tradicionales facilitados en otras asignaturas (Figura 3).

¹⁴ <https://analytics.google.com>

¹⁵ <https://atlasti.com/>

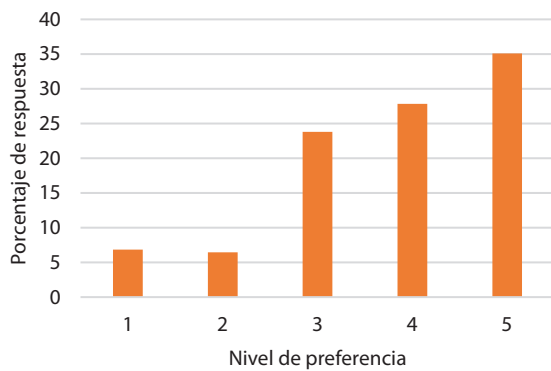


Figura 3 - Preferencia del formato toolkit sobre el formato tradicional

El 76,68% de los participantes del test manifestó que estos recursos les habían sido útiles o muy útiles para las actividades propuestas de las asignaturas donde había sido propuesto como recurso de aprendizaje. Así mismo el 72,80% de los participantes encontró una buena alineación entre los recursos y las asignaturas:

“[...] considero el Design Toolkit como un recurso de gran valor para cursar el grado” – Participante 24

Tal como ha sido detallado en la sección 3, el formato, la estructura y el sistema de navegación están diseñados para fortalecer la autonomía y autoaprendizaje, eje clave de la educación potenciada por la tecnología. La mayoría de participantes del test mostraron un alto nivel de satisfacción en estos aspectos relacionados con la arquitectura de la información. En cuanto a la presentación de los contenidos, el 64,70% de los participantes expresa la utilidad de la separación de los contenidos en guías y fichas. Por otro lado, en cuanto a la organización y navegación de la plataforma, el 60,24% de los participantes destaca la claridad de la navegación y el sistema de filtros, resultándoles estos claros e intuitivos a la hora de consultar los contenidos (Figura 4).

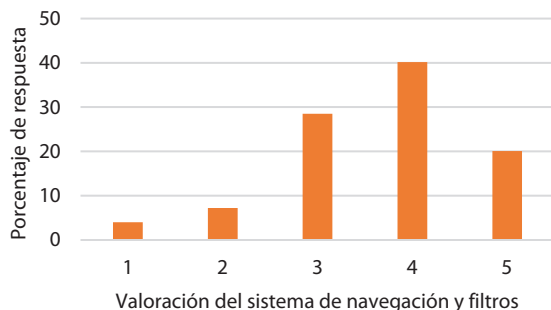


Figura 4 - Valoración del sistema de navegación y filtros

Para poder favorecer el uso del *Design Toolkit* en distintos contextos y niveles de profundidad, era importante proveerlos de cierta granularidad. De este modo los usuarios

podrían usar los contenidos para fines académicos o profesionales. Para ello, los participantes del cuestionario fueron preguntados sobre si habían hecho un uso del *Design Toolkit* más allá de lo estrictamente requerido en las asignaturas. Más del 60% de los participantes manifestaron haber utilizado los contenidos del *Design Toolkit* más allá (Figura 5). Este hecho se valora de forma muy positiva ya que los usuarios han navegado por el *Design Toolkit* para obtener un mayor información o explorar nuevos recursos.

“Muy útil no sólo para la asignatura” – Participante 3

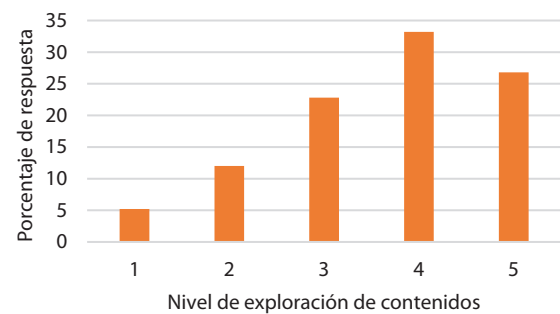


Figura 5 - Exploración de contenidos más allá de lo requerido en la asignatura

De forma más general, la mayoría de los participantes expresó una opinión muy positiva del *Design Toolkit* a través de las preguntas abiertas, destacando la satisfacción con los contenidos y la utilidad que estos han tenido en sus procesos de aprendizaje. A través de la herramienta de análisis cualitativo Atlas.ti se ha realizado una categorización de las propuestas de mejora para poder agruparlas en ejes temáticos y analizarlas en profundidad. Después de este análisis, se pudo apreciar que la mayoría de las propuestas de mejora hacen referencia a la ampliación de los contenidos a través de la inclusión de más ejemplos. Además, en algunos casos los participantes destacaban la necesidad de proporcionar la opción de descarga de los contenidos en formato PDF.

Como se ha indicado anteriormente, el *Design Toolkit* fue ideado y diseñado a través de un procesos de diseño centrado en las personas así que las opiniones y valoraciones son un elemento fundamental para poder incorporar mejoras en las próximas iteraciones. Es por ello que, después de esta iteración del proceso se han identificado y documentado las necesidades de mejora para la siguiente iteración del proyecto.

6. Conclusiones

Este trabajo presenta la conceptualización, puesta en marcha y evaluación de uso del *Design Toolkit* de la UOC, una plataforma de recursos de aprendizaje sobre diseño, con un foco especial en la interacción persona-ordenador. Para su

evaluación de la experiencia educativa se ha tenido en cuenta su uso a lo largo de tres cursos académicos. Esta evaluación tiene en cuenta la utilización del *Design Toolkit* y el acceso a los contenidos a partir de los principios de diseño TEL y el fomento del aprendizaje autónomo y a lo largo de la vida.

La consecución de los objetivos y la satisfacción de las necesidades destacadas parecen confirmadas por el análisis de los resultados obtenidos en la evaluación. La mayoría de los estudiantes que han usado los recursos educativos están satisfechos con los contenidos publicados, con el formato de presentación y con el sistema de navegación. De este modo, los objetivos establecidos en la primera parte del trabajo se han visto cumplidos. Por un lado, el *Design Toolkit* facilita un sistema de navegación que propicia a la autonomía y autoaprendizaje del estudiante. Por otro lado el nivel de granularidad introducida en los contenidos ha permitido que los usuarios hagan un uso de estos en distintos contextos, tanto educativos como profesionales, con distinto nivel de profundidad. Los datos de acceso a la plataforma muestran su uso más allá de las actividades académicas de los cursos realizados en el contexto de la UOC.

El número de accesos se ha incrementado significativamente en los últimos meses. Los usuarios acceden tanto directamente al sitio como de manera orgánica mediante un buscador, siendo este un indicador interesante relacionado con el objetivo que *Design Toolkit* sea un agregador de recursos para la comunidad.

El contenido del *Design Toolkit* ha crecido significativamente desde su lanzamiento, casi triplicando el volumen del contenido original. Esto ha tensionado el sistema de navegación, que requiere una revisión de las categorías principales y del sistema de filtrado para contenidos distintos a métodos de diseño. También como trabajo futuro y con el objetivo de seguir con el proceso de mejora iterativo, además de la revisión del sistema de navegación, se trabajará la clasificación de contenidos, aumentar el número de ejemplos basados en casos reales y la introducción nuevas opciones de visualización.

7. Referencias

- Akue, M. R. (2019, July). Renewal of Design Teaching Resources by the Practice of Environmental Scanning. In *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design* (Vol. 1, No. 1, pp. 559-568). Cambridge University Press.
- Boeijen, A. V., Daalhuizen, J., Schoor, R., & Zijlstra, J. (2014). *Delft design guide: Design strategies and methods*. Amsterdam, NL: BIS Publishers.
- Caswell, T., Henson, S., Jensen, M., & Wiley, D. (2008). Open Content and Open Educational Resources: Enabling universal education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i1.469>
- Chen, W. (2016). Exploring the learning problems and resource usage of undergraduate industrial design students in design studio courses. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(3), 461-487.
- Chen, G., Davis, D., Hauff, C., & Houben, G. J. (2016, April). Learning transfer: Does it take place in MOOCs? An investigation into the uptake of functional programming in practice. In *Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning@ Scale* (pp. 409-418).
- Churchill, E. F., Bowser, A., & Preece, J. (2016). The future of HCI education: a flexible, global, living curriculum. *interactions*, 23(2), 70-73.
- Clements, K. I., & Pawlowski, J. M. (2012). User-oriented quality for OER: Understanding teachers' views on re-use, quality, and trust. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(1), 4-14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00450.x>
- Crook, C., & Sutherland, R. (2017). Technology and theories of learning. In *Technology enhanced learning* (pp. 11-27). Springer, Cham.
- Davis, M. (2017). *Teaching design: A guide to curriculum and pedagogy for college design faculty and teachers who use design in their classrooms*. Simon and Schuster.
- Duval, E., Sharples, M., & Sutherland, R. (Eds.). (2017). *Technology enhanced learning: Research themes*. Springer.
- Ertmer, P. A., Parisio, M. L., & Wardak, D. (2013). The practice of educational/instructional design. In *Handbook of design in educational technology* (pp. 17-31). Routledge.
- García-Lopez C., Tesconi S., Mor E. (2019) Designing Design Resources: From Contents to Tools. In: Kurosu M. (eds) Human-Computer Interaction. Perspectives on Design. HCII 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11566. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22646-6_7
- Goodyear, P., & Retalis, S. (2010). Learning, technology and design. In *Technology-Enhanced learning* (pp. 1-27). Brill Sense.
- Gros, B., Escofet, A., & Marimón, M. (2016). Los patrones de diseño como herramientas para guiar la práctica del profesorado/The design patterns as tools to guide the practice of teachers. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 15(3), 11-25.
- Hanington, B., & Martin, B. (2012). Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions. Rockport Publishers. ISO 690

- Harel, I. E., & Papert, S. E. (1991). *Constructionism*. New York: Ablex Publishing.
- Hernández-Leo, D., Romeo, L., Carralero, M. A., Chacón, J., Carrió, M., Moreno, P., & Blat, J. (2011). LdShake: Learning design solutions sharing and co-edition. *Computers & Education*, 57(4), 2249-2260.
- Henneman, R. L., Ballay, L., & Wagner, L. (2016). The Master's Degree in HCI at 20: Issues and Trends. *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1111-1114. <https://doi.org/10.1145/2851581.2886441>
- Hewett, T. T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantel, M., ... & Verplank, W. (1992). *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*. ACM.
- Hornbæk, K., Mottelson, A., Knibbe, J., & Vogel, D. (2019). What do we mean by "interaction"? An analysis of 35 years of CHI. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 26(4). <https://doi.org/10.1145/3325285>
- International Organization for Standardization. (2010). *Ergonomics of Human-system Interaction: Part 210: Human-centred Design for Interactive Systems*. ISO.
- Kali, Y. (2006). Collaborative knowledge building using the Design Principles Database. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(2), 187-201.
- Knapp, J., Zeratsky, J., & Kowitz, B. (2016). *Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days*. New York, USA: Simon and Schuster.
- Laurillard, D. (2013). *Rethinking university teaching: A conversational framework for the effective use of learning technologies*. Routledge.
- Malik, A., Heyman-Schrum, C. & Johri, A. Use of Twitter across educational settings: a review of the literature. *Int J Educ Technol High Educ* 16, 36 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0166-x>
- McAndrew, P., Goodyear, P., & Dalziel, J. (2006). Patterns, designs and activities: unifying descriptions of learning structures. *International Journal of Learning Technology*, 2(2-3), 216-242.
- Mor, Y., Mellar, H., Warburton, S., & Winters, N. (Eds.). (2014). *Practical design patterns for teaching and learning with technology*. Springer.
- M. Namuth, D., Fritz, S., King, J., & Boren, A. (2005). Principles of Sustainable Learning Object Libraries. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning*, 1, 181-196. <https://doi.org/10.28945/419>
- McGreal, R. (2004). *Online education using learning objects*. London, UK: Psychology Press.
- Nash, S. (2005). Learning objects, learning object repositories, and learning theory: Preliminary best practices for online courses. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 1(1), 217-228.
- Ochoa, X., & Duval, E. (2009). Quantitative analysis of learning object repositories. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2(3), 226-238. <https://doi.org/10.1109/TLT.2009.28>
- Paik, H., Kim, S., Ahn, S., Suh, H., Kang, H., Lee, E., ... & Wang, Q. (2019). Integrated Perspectives in Design: Issues and Perspectives of Design Research, Education, and Practice. *The Design Journal*, 22(5), 581-605.
- Roschuni, C., Kramer, J., Zhang, Q., Zaksorn, L., & Agogino, A. (2015). Design talking: an ontology of design methods to support a common language of design.
- Sampson, D. G., & Zervas, P. (2013). Learning object repositories as knowledge management systems. *Knowledge Management and E-Learning*, 5(2), 117-136. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2013.05.009>
- Sanders, E. B. N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design*, 4(1), 5-18.
- Simpson, S. M. (2016). History, Context, and Policies of a Learning Object Repository. *ProQuest LLC*.
- St-Cyr, O., MacDonald, C. M., Gray, C. M., Potter, L. E., Vasilchenko, A., Sin, J., & Churchill, E. F. (2020). EduCHI 2020: 2nd Annual Symposium on HCI Education. In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts* (pp. 1-8).
- Tan, E., 2013. Informal learning on YouTube: Exploring digital literacy in independent online learning. *Learn. Media Technol.* 38, 463-477. doi:10.1080/17439884.2013.783594
- Wilcox, L., DiSalvo, B., Henneman, D., & Wang, Q. (2019). Design in the HCI Classroom: Setting a Research Agenda. *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference*, 871-883. <https://doi.org/10.1145/3322276.3322381>
- Wiley, D. A. (Ed.) (2002). *The instructional use of learning objects* (Vol. 1). Bloomington, IN: Agency for instructional technology.