

## Creación, evaluación e implementación de la aplicación para la Educación Superior MoLlCaps: una herramienta útil para la enseñanza móvil y la alfabetización informacional

David Caballero Mariscal

Universidad de Granada – UGR, España

María Pinto

Universidad de Granada – UGR, España

Alicia Segura

Duquesne University – Pittsburgh, USA

ORIGINAL

### Resumen

**Objetivo.** Crear, evaluar e implementar la eficacia de la aplicación MoLlCaps en el contexto de la educación superior. Con fundamento en las teorías cognitiva, constructivista y conectivista, se ha desarrollado una app con un modelo de diseño instruccional basado en la experiencia del usuario. Está destinada al autoaprendizaje por parte del estudiantado de Ciencias Sociales.

**Método.** Con la colaboración tanto del profesorado como del estudiantado se elaboró la aplicación, siguiendo el modelo Análisis, Diseño, Desarrollo y Evaluación (ADDIE), por medio de las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. La última fase proporcionó las propuestas de mejora para la optimización de la versión final de la herramienta, una web progresiva de acceso abierto.

**Resultados.** La aplicación desarrollada se organiza en seis cápsulas que siguen el marco de ACRL (Association of College and Research Libraries) para la alfabetización informacional en educación superior (2015): aprender, buscar, evaluar, crear, investigar y difundir. Incluye recursos multimedia en forma de microcontenidos que ponen en relieve la legibilidad, organización y visualización como características claves. Este modelo de app centrada en la experiencia del usuario constituye un instrumento relevante para fomentar la docencia de ALFIN (Alfabetización Informacional) por parte del profesorado y la biblioteca.

**Conclusiones.** Los diferentes análisis, seguidos de las propuestas de mejora y las revisiones, conllevaron la consecución de una aplicación de gran utilidad para el estudiantado, el profesorado y la biblioteca. Las bibliotecas, junto al profesorado, juegan un papel crucial como agentes activos en la formación de la alfabetización informacional, que se ha de adaptar a la incorporación de las tecnologías móviles en respuesta a las necesidades de la sociedad actual.

### Palabras clave:

*Alfabetización informacional; Aplicación móvil; Biblioteca universitaria; Enseñanza móvil; Enseñanza superior; Marco ACRL; Microaprendizaje; Modelo ADDIE; MoLlCaps app.*

## Creation, evaluation, and implementation of the application for Higher Education MoLlCaps: a useful tool for mobile teaching and information literacy

### Abstract

**Objective.** To create, evaluate, and implement the effectiveness of the MoLlCaps application in the context of higher education. Based on cognitive, constructivist, and connectivist theories, this app has been developed on a user experience-based instructional design model. It is intended for self-learning by students in the Social Sciences.

**Method.** With the collaboration of both faculty and students, the application was developed following the model, of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE). The final phase provided improvement proposals for optimizing the final version of the tool, a progressive web app with open access.

**Results.** The developed application is organized into six capsules following the ACRL framework (Association of College and Research Libraries) for information literacy in higher education (2015): learn, search, evaluate, create, research, and

disseminate. It includes multimedia resources in the form of micro-content that highlight readability, organization, and visualization as key features. This user experience-centered app model constitutes a relevant instrument for promoting information literacy (IL teaching by faculty and libraries).

**Conclusions.** The different analyses, followed by improvement proposals and revisions, led to the achievement of an application of great utility for students, faculty, and the library. Libraries, along with faculty, play a crucial role as active agents in information literacy education, which must adapt to the incorporation of mobile technologies in response to the needs of current society.

Keywords:

*ACRL framework; ADDIE model; Higher education; Information literacy; Microlearning; Mobile application; Mobile learning; Mobile teaching; MoILCaps app; University library.*

## Criação, avaliação e implementação do aplicativo para o Ensino Superior MoILCaps: uma ferramenta útil para o ensino móvel e a alfabetização informacional

### Resumo

**Objetivo.** Criar, avaliar e implementar a eficácia do aplicativo MoILCaps no contexto do ensino superior. Com base nas teorias cognitiva, construtivista e conectivista, desenvolveu-se esse aplicativo sobre um modelo de design instrucional baseado na experiência do usuário. Destina-se à autoaprendizagem por parte dos estudantes de Ciências Sociais.

**Método.** Com a colaboração tanto do corpo docente quanto dos estudantes, elaborou-se o aplicativo, seguindo o modelo de Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação (ADDIE) A última fase proporcionou propostas de melhoria para a otimização da versão final da ferramenta, uma web progressiva de acesso aberto.

**Resultados.** O aplicativo desenvolvido organiza-se em seis cápsulas que seguem o quadro da ACRL (Association of College and Research Libraries) para o letramento informacional no ensino superior (2015): aprender, buscar, avaliar, criar, pesquisar e divulgar. Inclui recursos multimídia em forma de microconteúdos que destacam a legibilidade, organização e visualização como características-chave. Esse modelo de aplicativo centrado na experiência do usuário constitui um instrumento relevante para promover o ensino do ALFIN por parte do corpo docente e da biblioteca.

**Conclusões.** As diferentes análises, seguidas das propostas de melhoria e revisões, levaram à obtenção de um aplicativo de grande utilidade para os estudantes, o corpo docente e a biblioteca. As bibliotecas, juntamente com o corpo docente, desempenham um papel crucial como agentes ativos na formação do letramento informacional (ALFIN) que precisa se adaptar à incorporação das tecnologias móveis em resposta às necessidades da sociedade atual.

Palavras-chave:

*Aplicativo MoILCaps; Aplicativo móvel; Aprendizagem móvel; Biblioteca universitária; Ensino superior; Estrutura ACRL; Letramento informacional; Microaprendizagem; Modelo ADDIE.*

## 1 Introducción

La definición de dato, según el diccionario de la Real Academia Española, hace referencia a la información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las consecuencias derivadas de un hecho, documento, testimonio, fundamento. Hernández Pérez (2016) manifiesta que “datos abiertos son los datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuanto más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera que aparecen” (p. 519).

Las últimas décadas han experimentado una progresiva transformación de las universidades en consonancia con el emergente carácter digital de la información. Este proceso de transformación digital consiste en “a series of deep and coordinated culture, workforce, and technology shifts that enable new educational and operating models and transform an institution’s business model, strategic directions, and value proposition” (Brooks & McCormack, 2020). Los nuevos modelos digitales han afectado a todos los componentes del sistema universitario, a los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación, así como a los servicios, que han experimentado cambios significativos. Los distintos agentes, y en especial estudiantes, profesores, bibliotecarios y administradores, han tenido que adaptarse a tales cambios. Asimismo, “the migration to remote and online learning during the COVID-19 pandemic had lasting effects on students’, institutions’, and society’s perceptions of higher education” (Pelletier et al., 2021, p. 35). En este contexto de transformación digital y crisis sanitaria, la

reciente conceptualización de la alfabetización informacional (ALFIN) adquiere una especial relevancia, entendida como "the set of integrated abilities encompassing the reflective discovery of information, the understanding of how information is produced and valued, and the use of information in creating new knowledge and participating ethically in communities of learning" (ACRL, 2015). Conlleva cambios en los entornos de aprendizaje, en las relaciones profesor-estudiante, y en la misma información. Por ello, bibliotecarios y profesorado tienen un papel crucial en la adquisición de competencias informacionales del estudiantado universitario. Los estudiantes -mayoritariamente nativos digitales- tienden a las formas móviles de relación con la información. La necesidad de adaptar estos sistemas a las modalidades híbridas y virtuales refuerza el valor de los dispositivos móviles y aplicaciones. Mediante este recurso se optimiza la posibilidad de interactuar y la optimización del trabajo.

Se observa un ligero incremento en el número de aplicaciones académicas relacionadas con el manejo de la información y el aprendizaje. En el caso del aprendizaje de ALFIN, proliferan las destinadas a la búsqueda de información en bibliotecas, aunque existen pocas sobre la realización de trabajos académicos. Una necesidad prioritaria entre los estudiantes es la relacionada con saber investigar, producir y difundir resultados. Precisamente el objetivo general de este trabajo es presentar la aplicación MoLlCaps, un recurso de tecnología móvil y en acceso abierto para el apoyo a la docencia y al autoaprendizaje de la alfabetización informacional en entornos de educación superior. Los objetivos específicos son los siguientes:

- O1. Diseñar un prototipo de aplicación para el aprendizaje móvil destinado a estudiantes del área de Ciencias Sociales.
- O2. Pilotar y evaluar las versiones del prototipo -alpha y beta- desde la experiencia del usuario en base a una serie de criterios de calidad.
- O3. Desarrollar una versión final de la app describiendo sus prestaciones.

## 2 Revisión de la Literatura

Dada la amplitud del tema abordado, la revisión de la literatura afrontará algunos aspectos clave relacionados con el diseño y desarrollo de la aplicación, que ha tenido como base algunas aportaciones significativas de las teorías cognitivas, del conectivismo y el microaprendizaje; del diseño instruccional; y de las aplicaciones móviles para el aprendizaje de ALFIN y la biblioteca.

### 2.1 Teorías cognitivas

La Teoría de la Carga Cognitiva (Cognitive Load Theory, CLT) desempeña un papel fundamental en el aprendizaje. Considera fundamental la arquitectura de la estructura cognitiva humana (Sweller, 2020). Un aprendizaje es efectivo si su aspecto prioritario es la arquitectura cognitiva (Bernacki et al., 2020). Se aplica a distintas áreas de conocimiento, incluida la alfabetización informacional. Chen et al. (2017) se centraron en la formación mediante el uso de un recurso masivo abierto online (MOOC). Asimismo, tanto Demir & Akpınar (2018) como Ozer & Kilic (2018) incidieron en las aplicaciones para la adquisición de competencias informacionales, desde la triple perspectiva de profesorado, estudiantado y bibliotecarios. Sheng-Lin et al. (2019) investigaron la adquisición de competencias informacionales en el marco de las bibliotecas, considerando tanto realidad virtual como motivación. La revisión de Bernacki et al. (2020) conecta estudiantado, recursos, profesores y expertos bibliotecarios. Chen et al. (2021) compararon métodos tradicionales y *flipped lessons*, mostrando ventajas a favor de quienes emplearon apps. Otros estudios (Janssen & Kirschner, 2020; Zhong et al., 2021; Müller & Wulf, 2021) mostraron que la formación por parte de bibliotecarios puede contribuir sobremanera a cubrir las necesidades.

La Teoría Cognitiva de Aprendizaje Multimedia (Cognitive Theory in Multimedia Learning-CTML) enlaza la teoría constructivista, las tecnologías móviles y el microaprendizaje, otorgando especial énfasis a la utilización de los

smartphones y sus aplicaciones (Rudolph, 2017; Li et al., 2019). El papel de los bibliotecarios en la enseñanza de recursos incentivaría el interés por la investigación y la formación continua (Saroia et al., 2019; Hanbidge et al., 2018).

El constructivismo subraya la significatividad como fundamento del autoaprendizaje (Fedyk et al., 2018). Motivación y pensamiento crítico son aspectos prioritarios (Falloon, 2017). Así, la teoría del *scaffolding* permite el modelado y apoyo en la construcción de aprendizajes, así como la motivación ante las dificultades (Rapchak, 2018; Denke et al., 2020). El enfoque constructivista conlleva un aprendizaje reflexivo, analítico, interpretativo, colaborativo, interactivo y motivador (Van Bergen & Parsell, 2019).

## 2.2 Conectivismo y microaprendizaje

Las tecnologías han revolucionado los modos de relación con la información y las metodologías docentes. Estrechamente ligado al aprendizaje en la era digital se encuentra el conectivismo: “the integration of principles explored by chaos, network, and complexity and self-organization theories” (Siemens, 2005, p. 7). Las metodologías condicionan los modos de relación y los recursos didácticos. En esta línea, Zhang et al. (2017) y Gezgin (2019) destacan que el conectivismo permite el acceso permanente a la información y la comunicación.

En relación con el conectivismo, el microaprendizaje, resulta un concepto útil por la evolución tecnológica y el uso de los smartphones. Se basa en recursos informativos, en forma de cápsulas o flashes, directos y con objetivos específicos de aprendizaje (Wang, 2019; Jahnke et al., 2020). El microaprendizaje apunta al autoaprendizaje: Según Han (2020), la extensión ideal de los micro-contenidos debería oscilar entre 30 y 90 segundos, y hasta cinco minutos en los temas extensos. En la actualidad se habla de la *mobile microlearning* (Park & Kim, 2018; Shail, 2019; Lee et al., 2021). Autores como Javorcik (2019) y Lee et al. (2021b), asocian el microaprendizaje móvil a la rápida solución a necesidades específicas, y sobre todo, a la regla informativa de las 5 C’s -claro, conciso, correcto, creíble y completo- (Narayan et al., 2019). La última década se ha caracterizado por el diseño y la proliferación de múltiples plataformas para el microaprendizaje (Wang, 2019b; Allela et al., 2020). Los microcontenidos, basados en la filosofía del “do it yourself” (Ma et al., 2021, p. 5) suponen un medio privilegiado para la autoformación. Entre los recursos que más utiliza por su eficacia, atractivo y facilidad es el mapa de conocimiento (Zhang et al., 2020; Lee et al., 2021).

## 2.3 Diseño instruccional

En las últimas décadas, la irrupción de las ICT conllevó la necesidad de desarrollar e implementar procesos formativos sencillos y eficaces mediante modelos de diseño instruccional (ID) (Khalil & Elkhider, 2016). La creación de recursos e instrumentos adecuados requiere de formación, planificación, diseño y elaboración de calidad. Según Broderick (2005; 2014), el diseño instruccional aúna rigor científico, creatividad y efectividad. De los distintos modelos surgidos a propósito, centraremos nuestra atención en el modelo ADDIE, estructurado en cinco fases y aplicable a múltiples contextos (Molenda, 2003; 2015): Análisis, Diseño, Desarrollo y Evaluación (ADDIE), tanto formativa como sumativa de cada etapa del proceso. Alnajdi (2018) subrayaba la versatilidad, amplitud de contextos de aplicación y su simpleza. Reynolds et al. (2017) alude a su empleo en la instrucción en bibliotecas online. Asimismo, Alnajdi (2018) utilizó dicho modelo para la instrucción en competencias universitarias (Hartson & Pyla, 2019). Un enfoque específico es el modelo de diseño instruccional IDEA de Mullins (2014). Siguiendo a Ramsey & Vecchione (2014) y Magoi et al. (2020), la labor no sólo se centraría en el estudiantado y docentes: las bibliotecas adquieren un papel imprescindible. El desarrollo de aplicaciones atractivas y útiles puede proporcionar recursos que sean un referente (Mansouri et al., 2018; Charles, 2021).

## 2.4 Aplicaciones móviles para el aprendizaje de ALFIN y la biblioteca

La ingente cantidad de información accesible requiere el desarrollo prioritario de instrumentos y recursos que contribuyan a su selección y filtrado (Adrakatti et al., 2017). La biblioteca es parte indispensable de la comunidad universitaria, en la adquisición y desarrollo de competencias informacionales. Se precisa un afianzamiento de

aplicaciones desde las bibliotecas, como puente de información y formación para docentes y estudiantes (Park et al., 2020; 2021).

Algunas investigaciones han abordado el tema de las aplicaciones móviles sobre ALFIN. Frydenberg & Andone (2016), por medio de una app para creación de microcontenidos, mostraron que interés, implicación y resultados académicos mejoraron en función de la implicación del profesorado y bibliotecarios. Keyes et al. (2015) indicaron las múltiples posibilidades de las apps gracias a los recursos mediante microcontenidos sencillos y directos. La motivación contribuye a la adquisición de las habilidades ALFIN en estudiantes universitarios. Rodgers & Puterbaugh (2017) se centraron en el papel de las bibliotecas universitarias en los procesos de instrucción, y en el desarrollo de recursos. Los estudios de Fedeli (2017) y Zagami et al. (2018) desplazaron la responsabilidad del aprendizaje hacia el docente y las bibliotecas. En la revisión llevada a cabo por Basile y Matis (2018) se analizaron distintas apps para la adquisición y desarrollo de apps para la alfabetización informacional del estudiantado universitario. Se concluyó que éstas se constituyen en un instrumento de gran utilidad tanto para bibliotecas como para la docencia. De igual modo, y dada la evolución de la tecnología móvil, así como de la incorporación de dispositivos en la vida cotidiana de todos los miembros de la comunidad universitaria, se torna en un instrumento ineludible.

Guo & Huang (2020) indagaron en el uso de una plataforma universitaria específica (WeChat), mediante una aplicación móvil. Otros estudios recientes en la etapa de pandemia sanitaria (Guo et al., 2021; Lee & Choi, 2021; Yoon et al., 2021) han puesto en relieve la necesidad de elaborar recursos asequibles y rigurosos. En una línea similar se sitúan los trabajos de Schroeder & Cenkci (2020) y Nikou, & Aavakare (2021). Los agentes implicados (profesores, bibliotecarios, estudiantes) deben estar preparados para la implementación de la realidad móvil.

Se hallaron pocos antecedentes en referencia al desarrollo y la implementación de aplicaciones para la adquisición de ALFIN en el estudiantado universitario. Destacan los trabajos de Mullins (2016; 2017) y Hanbidge et al. (2018). La app desarrollada por Mullins (2017) (Research Plus) se puede considerar como pionera en formato, estructuración y gestión de la información "on the go" (2017; p. 39 y ss.). Conectividad, ubicuidad e inmediatez son sus propiedades fundamentales. En una línea similar se sitúan Hanbidge et al. (2018). Con respecto a las aplicaciones en lengua española, está la app EDUpills (2017), fundamentada en microformación para la optimización la competencia digital en los docentes. Por tanto, la revisión de la literatura no ha mostrado estudios específicos sobre una aplicación móvil basada en tecnología de web progresiva orientada al autoaprendizaje de los conceptos clave y competencias informacionales en los estudiantes. Tampoco se han encontrado ejemplos sobre el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación en acceso abierto de estas características.

A continuación, abordaremos los métodos empleados en los procesos de diseño, desarrollo y evaluación de la aplicación, describiendo la versión final con especial énfasis en su estructura, contenido y funcionalidades.

### 3 Metodología

Se ha utilizado una metodología preferentemente cualitativa para diseñar este prototipo de aplicación dirigida al aprendizaje de ALFIN de los estudiantes universitarios de Ciencias Sociales. Tras su evaluación por parte de expertos y estudiantes, se obtuvo como resultado la versión final, denominada MoLlCaps. Por consiguiente, este apartado metodológico se despliega en dos epígrafes: diseño de investigación del prototipo, y pilotaje-evaluación.

El diseño del prototipo ha tenido en cuenta las aportaciones teórico-práctica de los siguientes modelos: constructivismo y conectivismo (Simmons, 2002, Siemens, 2005, Downes, 2005), que han contribuido a la definición de las distintas capsulas de aprendizaje; cognitivismo, sobre todo la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1988), a tono con los principios del microaprendizaje; el modelo de diseño instruccional ADDIE (Mullins, 2017; Guo-Hua, 2019; Budoya et al., 2019), utilizado para elaborar la app mediante las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación, y evaluación; and los modelos centrados en el usuario como (Nesbit et al., 2002; Nokelainen, 2006; Pinto et al., 2017; Hartson and Pyla, 2019). También, se han tenido en cuenta los resultados recogidos en algunos focus groups realizados a estudiantes y profesores (Gretter y Yadav, 2018; Sales et al., 2020).

### 3.1 Diseño de investigación

Basada principalmente en el modelo ADDIE, esta investigación se estructura en torno a las siguientes fases: análisis, diseño, desarrollo e implementación/evaluación. El Análisis se basó en las percepciones de los estudiantes y profesores, así como en la literatura existente. El Diseño definió la secuencia, planificación y organización de los contenidos, actividades y recursos que se deben incluir en la app. De este modo, se determinaron objetivos, categorías temáticas, contenidos, y estructura. El Desarrollo plasmó los contenidos previamente estructurados en la fase de diseño y el abordaje informático. La Implementación consistió en el alojamiento provisional de la app en un portal web, que una vez Evaluada dio lugar a su versión final.

#### 3.1.1. Análisis

Para proceder al diseño del prototipo, era necesario conocer y concretar la información relacionada con las funciones y objetivos de la aplicación. Esa información procedía de varias fuentes: focus groups y entrevistas al estudiantado; focus groups entre el profesorado (Sales et al., 2020), y recopilación de algunos tópicos relevantes de la literatura sobre el uso de las tecnologías móviles para la formación en ALFIN (Mullins et al.; Pinto et al., 2019; 2020a; 2020b, 2020c). De la información procedente de los focus groups y entrevistas a los estudiantes (Pinto et al., 2021) sobresalen estos aspectos:

- a) Los smartphones y las apps se van incorporando a su vida académica.
- b) Crece el interés por las aplicaciones móviles con fines de aprendizaje.
- c) Consideran que ALFIN es crucial para su formación y desarrollo profesional, especialmente la búsqueda, evaluación y comunicación de información. Pero declaran un escaso dominio de las habilidades informacionales,
- d) Poseen escasas habilidades de iniciación a la investigación, elaboración, y presentación de trabajos académicos.
- e) Muestran la necesidad de nuevas metodologías y herramientas que favorezcan el aprendizaje, la autonomía y el desarrollo de una actitud crítica.

En cuanto a la información aportada por el profesorado en algunos focus groups sobre el uso de las tecnologías móviles por parte del estudiantado (Sales et al., 2020) destacan estos aspectos:

- a) El uso de los smartphones es general en la comunicación interpersonal, la vida social y la búsqueda de información.
- b) Los estudiantes parecen dominar las tecnologías y adaptarse a las nuevas herramientas, en función del interés y la motivación personales.
- c) Se perciben posibilidades limitadas en el acceso a la información al margen de las características móviles, esto es, la ubicuidad, inmediatez y conectividad
- d) Declaran un bajo nivel en el dominio de las competencias informacionales, especialmente la búsqueda, análisis y difusión de la información.
- e) La calidad de trabajos académicos se ha visto mermada.
- f) Las aportaciones de ambos análisis diagnósticos basados en las evidencias de estudiantes y profesores se han visto contextualizadas y reforzadas con estas ideas clave procedentes de la literatura analizada:
- g) ALFIN es una competencia clave para el estudiante universitario que le permite acceder y seleccionar las fuentes de información adecuadas (Frydenberg et al., 2016; 2020; Yates et al., 2019).

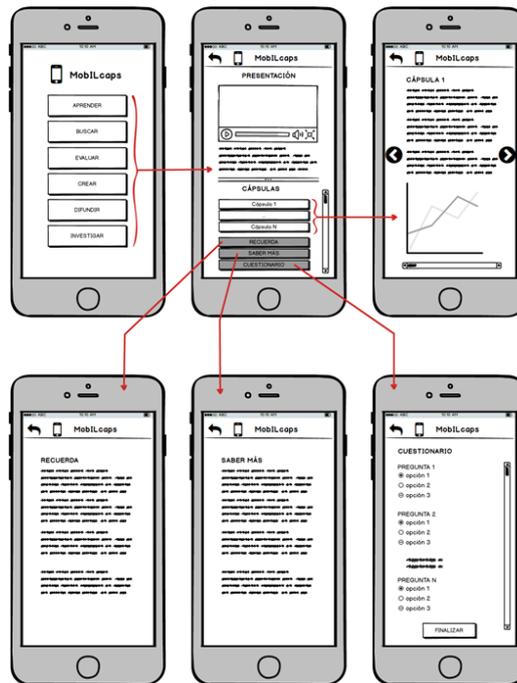
- h) La competencia informacional y la creación de nuevos conocimientos está relacionada con el nivel de ALFIN (Walsh, 2017; Head et al., 2019).
- i) Los dispositivos móviles son instrumentos de aprendizaje y acceso al conocimiento (Roberts, 2017; Guo et al., 2020).
- j) El conectivismo facilita el aprendizaje continuo (Utecht et al., 2019).
- k) Los microcontenidos son eficaces para un aprendizaje significativo (Rapchak, 2018; Visvizi et al., 2020).
- l) El desarrollo de nuevas herramientas para conectar conceptos, ideas y campos de conocimiento juega un papel importante en los procesos de aprendizaje (Wuo & Huang, 2020; Park et al., 2020; Liu (2021)).

### 3.1.2 Diseño

Se definieron los objetivos, categorización temática, estructura y contenidos, así como el diseño informático (requerimientos y funcionalidades informáticas).

- Definición de objetivos. Se concretaron en función de las experiencias y necesidades ALFIN de los estudiantes y de sus motivaciones en el uso de aplicaciones móviles con fines de aprendizaje.
- Categorización temática. Se utilizó la técnica de brainstorming entre los miembros del equipo para consensuar las principales categorías temáticas, según las últimas tendencias detectadas en la literatura. Así, se establecieron seis categorías temáticas en línea con las Framework de ACRL (2015): Buscar, Evaluar, Crear, Compartir, Difundir e Investigar.
- Estructura conceptual y contenidos. Se propuso una ficha matriz inicial (ANEXO I) para el diseño de la estructura y contenidos de la app, construyéndose redes de significado y relaciones entre las seis categorías y sus correspondientes competencias/conceptos umbral (Gross et al., 2018; Miller et al., 2018). También se abordaron aspectos relacionados con destinatarios, formato, estructura y contenido. La app se destinaria a los estudiantes de grado, del área de Ciencias Sociales, y de los últimos cursos, con el propósito de ser un recurso online para contribuir a la formación en ALFIN. En cuanto al formato, se priorizó que fuera atractiva, intuitiva, sencilla y práctica. Se barajaron dos opciones: una, crear una web-based app, ejecutable en un navegador móvil y similar a los sitios web; y otra, confeccionar una native app desarrollada para una plataforma específica -iOs, Android-. Pese a la familiaridad que el estudiante tiene con estas aplicaciones, se optó por desarrollar una progresiva web app (PWA) Como señalan Guedes et al. (2020) y Polizzi (2020), esta presenta grandes ventajas sobre las aplicaciones nativas, especialmente, la versatilidad de uso de los dispositivos, la carencia de instalación, la compatibilidad y la facilidad de uso.
- En cuanto a la estructura, se prioriza que sea amigable, intuitiva, clara, y que haya coherencia interna en todas las dimensiones. Se propusieron seis cápsulas que incluían micro-contenidos, resúmenes, esquemas, mapas, recursos y micro vídeos motivadores. Los contenidos deben ser claros, sistemáticos y sintéticos para facilitar su ágil comprensión. Se basaron en los principios de las teorías de carga cognitiva (CLT). Para la elaboración de los contenidos multimedia y mapas conceptuales se utilizaron los softwares educativos PowToon, versión 2020, e Inspiration 9.
- Diseño informático. Una vez definida las partes conceptual y estructural de la app, y tras varias reuniones de trabajo con el equipo informático, se pasó al diseño inicial en fase borrador (wireframe) de la aplicación, concebida para dispositivos móviles (Android o iOS), y en la que se definían sus principales requerimientos y funcionalidades, así como su funcionamiento, con el objetivo de conseguir la máxima facilidad de uso.

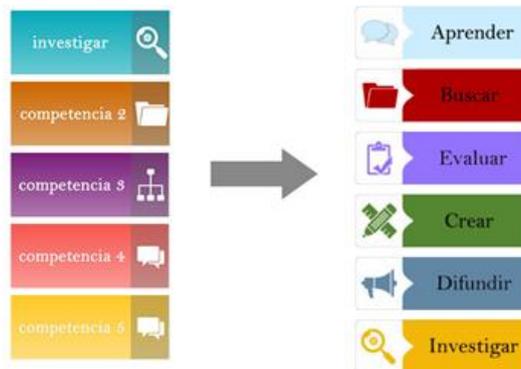
Figura 1. Primer borrador del diseño



Fuente: Caballero, Pinto y Segura (2022)

Tras la aceptación de este primer borrador, se procedió al diseño visual y sus elementos gráficos, y se implementó el primer prototipo. Para el diseño gráfico se propusieron logotipo, elementos, tipografía y colores, que se revisaron hasta finalizar con el diseño definitivo.

Figura 2: Prototipo 1



Fuente: Caballero, Pinto y Segura (2022)

Figura 3. Propuestas de logo



Fuente: Caballero, Pinto y Segura (2022)

### 3.1.3 Desarrollo

Para el desarrollo se empleó una Aplicación Web Progresiva que utiliza las tecnologías HTML, JavaScript, CSS y PHP y una base de datos MySQL. Una vez instalada, se comporta de forma similar a una app nativa. La apuesta por este tipo de desarrollo se debe a sus ventajas -ejecución multiplataforma, tiempo de carga menor, actualización automática y diseño adaptable a distintas resoluciones (responsive), lo que permite que el resultado se adecue al objetivo. La base de datos MySQL es un sistema de administración de bases de datos de uso libre y gratuito con licencia GPL que no necesita hardware o software de muy alto rendimiento para su ejecución, siendo adecuado para este proyecto.

### 3.1.4 Implementación

El proceso de implementación informática estuvo acompañado de un feedback continuo entre los profesores responsables del diseño de la app y el equipo informático encargado de su desarrollo. Se tomaron decisiones para conseguir que el prototipo se adaptara al objetivo planteado. Esta versión se alojó provisionalmente en un portal web que disponía de certificado de seguridad SSL, por lo que el acceso a su contenido fue a través de HTTPS. De esta forma la comunicación estaba cifrada y no se podían interceptar las peticiones de contenido. El prototipo fue evaluado por los miembros del equipo y los estudiantes participantes.

### 3.1.5 Evaluación

Una vez disponible el prototipo se procedió en primer lugar a la realización de un Alpha testing, en el que participaron cinco miembros del equipo de trabajo para probar sus características y garantizar la calidad en un entorno virtual similar al de uso real. Los evaluadores expresaron algunas fortalezas del prototipo, centradas en su categorización y estructura conceptual, en el uso de microcontenidos y sobre todo en el empleo de esquemas y resúmenes. De igual forma, plantearon algunas observaciones relacionadas con la mejora del formato, el diseño, y la navegabilidad. Sugirieron mejorar la legibilidad de algunas figuras, la síntesis de ciertos contenidos y algunos aspectos relacionados con la navegabilidad.

Tras implementar las mejoras, se realizó un Beta testing del prototipo por parte de dos grupos de estudiantes de grado de último año. Se empleó un método basado en la experiencia del usuario (UX), y se usó una rúbrica que incluía trece criterios de tipo funcional, formal, y de contenido, y una escala Likert de cuatro puntos, siendo 1= inadecuado, 2=adecuado, 3= muy adecuado, y 4=excelente (Anexo II). Se facilitó la URL y el código QR al estudiantado para que pudieran acceder a través de sus dispositivos móviles durante dos semanas.

Para asegurar la calidad del proceso, se llevaron a cabo dos pruebas con dos muestras de estudiantado senior de los grados de Educación e Información-Comunicación (N=46) y (N=43). En ambos casos, se les proporcionó las URL de la app y rúbrica, y se les pidió que valoraran la aplicación en general, sus contenidos, y funcionalidades. Para el tratamiento de los datos, se utilizó el software SPSS 24. Los comentarios recogidos en la rúbrica se sometieron a un análisis cualitativo. Seguidamente, se presentan las valoraciones del prototipo en sus versiones Beta1 y Beta2. La primera evaluación del prototipo en su versión Beta1 se realizó los días 9 y 11 de diciembre de 2020. Tras la petición de los correspondientes permisos administrativos, dos investigadores y dos colaboradores presentaron a los estudiantes participantes el prototipo y la rúbrica de evaluación. En esta primera fase de prueba participaron 46 estudiantes, con edades comprendidas entre los 21 y 46 años (media de edad = 24,13). En cuanto a género, 21 mujeres y 25 hombres; y en cuanto a grados, 27 de Educación, y 19 de Información-Comunicación. Una vez suministrado los enlaces a la app y a la rúbrica de evaluación, se les solicitó que valoraran el instrumento en todas sus dimensiones, añadiendo los comentarios oportunos. Desde una perspectiva funcional, consideraron esta versión como muy adecuada (3.18), destacando los criterios de pertinencia, claridad, y actualidad. La homogeneidad en las respuestas a los distintos criterios fue aceptable, con desviaciones típicas inferiores a 0.8.

Desde una perspectiva formal (diseño, legibilidad y organización) los estudiantes consideraron esta versión como muy adecuada (2.96), con un elevado índice de homogeneidad (Dev. E= 0.69). Mientras la organización era el criterio mejor valorado (3,28), el diseño obtenía una puntuación ligeramente inferior (2,72).

La evaluación del contenido de las cápsulas abarcó cinco criterios: calidad del contenido temático, adecuación del contenido visual, originalidad, calidad de los recursos y consistencia de los cuestionarios. Las puntuaciones

medias que otorgó el estudiantado se acercaron a la excelencia (3,72), con un nivel aceptable de consistencia (Dev. E. = 0,65). Se muestran las puntuaciones asignadas a cada cápsula y criterios.

Las rúbricas sugirieron algunas propuestas de mejora. Apuntaron a formatos -necesidad de unificación- y gráficos -mejoras de visibilidad-; contenidos -síntesis de las mayúsculas de búsqueda y evaluación; y accesibilidad/navegabilidad -dificultades de descarga en algunos dispositivos.

Finalmente, se pidió a los estudiantes que dieran una valoración personal y global de esta versión, utilizando para ello el rango de puntuación 1-10. La puntuación media otorgada al prototipo fue de 8.51, con una desviación típica de 0,57.

Tras la incorporación de las sugerencias planteadas por los estudiantes, y consensuadas por el equipo de trabajo, se obtuvo la versión Beta2 que fue evaluada por la misma muestra de estudiantes senior durante los días 25-27 de mayo de 2021, siguiendo el procedimiento descrito anteriormente. La muestra se componía de 43 estudiantes, con edades comprendidas entre los 22 y 33 años (media de edad = 23,6), 20 mujeres y 23 hombres, y en cuanto a grados, 26 de Educación, y 17 de Información-Comunicación. Los resultados revelan que los aspectos funcionales del prototipo alcanzan la puntuación de 3,91, siendo los criterios mejor valorados la actualidad, navegabilidad y pertinencia. Se observa también la homogeneidad entre los criterios, con una desviación estándar de 0,27.

**Tabla I. Evaluación funcional por parte del estudiantado de la versión Beta2**

	Criterios					
	Actualización	Claridad	Navegabilidad	Relevancia	Uso / Satisfacción	Total
Media	3,98	3,79	3,95	3,95	3,86	3,91
Desviación E.	0,15	0,41	0,21	0,21	0,35	0,27

La valoración formal, centrada en los criterios de diseño, legibilidad y organización, alcanzó valores muy cercanos a la puntuación máxima, siendo baja la desviación estándar (0,41) (Tabla II).

**Tabla II. Evaluación de las cápsulas (criterios)**

	Criterios			
	Diseño	Legibilidad	Organización	Total
Media	3,67	3,95	3,88	3,83
Desviación E.	0,71	0,21	0,32	0,41

Se observan mejoras en los resultados en todas las dimensiones analizadas, con unas valoraciones casi siempre cercanas a la puntuación máxima (4,00) (Tabla III). Comparado con el primero, lo más destacado de este segundo trial no es tanto la mayor puntuación global de las distintas capsulas y criterios (de 3,72 a 3,84), pues la diferencia es mínima, sino sobre todo la significativa reducción de su desviación estándar (de 0,65 a 0,32), lo que supone un significativo incremento en el grado de acuerdo entre los participantes.

Tabla III. Evaluación de las cápsulas según criterios y contenidos

Capsulas		Criterios					Puntuación total
		Contenido temático	Contenido visual	Originalidad	Calidad de recursos	Consistencia de cuestionario	
APRENDER	Media	3,84	<b>3,79</b>	3,84	<b>3,95</b>	3,91	<b>3,87</b>
	DE	0,37	0,41	0,37	0,21	0,29	<b>0,33</b>
BUSCAR	Media	3,49	3,74	<b>3,84</b>	3,79	<b>3,84</b>	<b>3,74</b>
	DE	0,51	0,44	0,37	0,41	0,37	<b>0,42</b>
EVALUAR	Media	3,40	3,67	3,77	3,70	<b>3,88</b>	<b>3,68</b>
	DE	0,49	0,47	0,43	0,46	0,32	<b>0,43</b>
CREAR	Media	3,93	<b>3,98</b>	3,95	3,95	<b>3,98</b>	<b>3,96</b>
	DE	0,25	0,15	0,21	0,21	0,15	<b>0,19</b>
DIFUNDIR	Media	3,91	<b>3,86</b>	<b>3,98</b>	3,91	<b>3,98</b>	<b>3,93</b>
	DE	0,29	0,35	0,15	0,29	0,15	<b>0,25</b>
INVESTIGAR	Media	<b>3,74</b>	3,91	3,93	3,88	<b>3,98</b>	<b>3,89</b>
	DE	0,49	0,29	0,26	0,32	0,15	<b>0,30</b>
Puntuación total							<b>3,84</b>
Media DE							<b>0,32</b>

Finalmente, se solicitó del estudiante una valoración final de esta versión Beta2, utilizando el rango de puntuación de 1 a 10. La puntuación media concedida es de 9,28 y una desviación típica de 0,66. Entre los resultados obtenidos antes y después de introducir las propuestas de mejora, la puntuación ha aumentado más de un punto, alcanzando sobresaliente.

## 4 Resultados

Tras la incorporación de las propuestas de mejora y el ajuste técnico, se presentó la aplicación MoILCaps mediante su alojamiento en la web (<https://infocompetencias.org/mobilcaps/instalacion.php>). El producto se considera estable y relativamente libre de errores, pudiendo ser utilizado por los usuarios. A continuación, abordaremos algunos aspectos clave relativos a sus objetivos y contenidos, estructura, aplicabilidad, y accesibilidad.

### 4.1 Objetivos y contenidos

Teniendo en cuenta que ALFIN es una competencia clave para el estudiantado, MoILCaps apunta a los siguientes objetivos:

- a) Contribuir al autoaprendizaje de ALFIN mediante el aprendizaje móvil.
- b) Fomentar una actitud crítica en la selección de fuentes de información.
- c) Ofrecer un recurso formativo, innovador y de acceso abierto que ayude en la búsqueda avanzada, evaluación y difusión de la información.

- d) Aportar herramientas básicas para la confección de trabajos académicos, incluido el trabajo final de grado.

La propuesta de contenidos se basa en la filosofía del micro aprendizaje, centrada en pequeños fragmentos de contenido relacionados entre sí, en pequeñas fracciones formativas. Las píldoras, o cápsulas formativas, se contemplaron para crear múltiples fragmentos de contenidos individuales, unirlos y formar un tema. Las cápsulas formativas se caracterizan por su brevedad (de pocos a 15 minutos máximo) y granularidad. Se centran en un solo tema, concepto o idea. Su carácter es multimedia, e informal en el ritmo de aprendizaje. En este sentido, la app MolLCaps consta de contenidos asequibles, breves y adecuados para el autoaprendizaje ALFIN de los estudiantes. Se organizan en seis cápsulas correspondientes al marco de la ACRL para la formación en la alfabetización informacional (2015). Cada una de ellas incluye un concepto central, así como algunas cuestiones aplicativas.

Para la elaboración de los contenidos de la app, se tuvo en cuenta las aportaciones de la Teoría de la Carga Cognitiva (CLT). Sus dos componentes fundamentales son la memoria operativa y memoria a largo plazo (Mutlu-Bayraktar et al., 2019; Parsazadeh et al., 2018; Wang et al., 2019; Lin et al., 2021). Estas estructuras permiten omitir las posibles limitaciones de los procesos de construcción cognitiva, mediante fragmentos interconectados de información, que forman una unidad simple (Sweller, 2020). Así, se procedió a la elaboración de las distintas cápsulas de aprendizaje, desde la fragmentación de los conocimientos, hacia la formación de un conocimiento unitario, coherente, útil y aplicable:

Figura 4. Cápsulas de la app MolLCaps



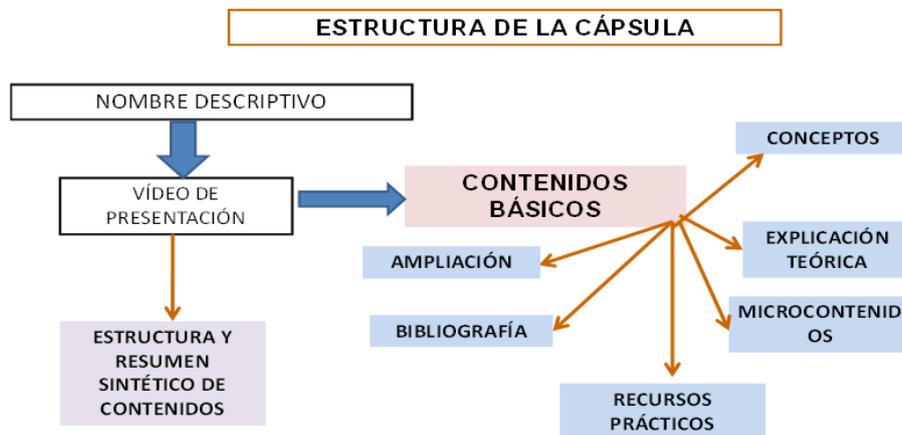
Fuente: Caballero, Pinto y Segura (2022)

- a) Cápsula Aprender: se centra en entender los procesos de enseñanza-aprendizaje como un diálogo.
- b) La cápsula Buscar versa sobre la búsqueda de información, las estrategias, criterios, y recursos mediante los que buscar documentos de calidad.
- c) La cápsula Evaluar describe los procesos y herramientas para evaluar la información. Se presentan los elementos fundamentales en la evaluación de contenidos: autoría, actualidad, calidad del contenido, etc. Destaca la importancia de adquirir un pensamiento crítico.
- d) La cápsula Crear introduce al estudiantado en la cuestión de cómo generar la información. Describe y caracteriza tanto formatos, herramientas y licencias, como síntesis de información y normas básicas para citar los recursos.
- e) La cápsula Difundir se centra en la competencia de transmisión de la información: interacción, comunicación, propagación de la información, así como los principios éticos en el uso de redes sociales y medios audiovisuales.
- f) La cápsula Investigar contempla sintéticamente los métodos, técnicas y procesos para iniciarse en la investigación, presentar y divulgar los resultados, de trabajos académicos y de fin de grado.

## 4.2 Estructura de las cápsulas

Las cápsulas siguieron una estructura interna esquemática, coherente y sintética, que recogía su denominación, un microvideo de presentación, el sumario, un resumen y los contenidos básicos, a base de conceptos clave, microcontenidos, mapas, y recursos específicos.

Figura 5. Estructura general de cada cápsula



Fuente: Caballero, Pinto y Segura (2022)

- Como garantía de eficacia y calidad, se optó por una estructura interna amigable, completa y que resultara atractiva, según las percepciones manifestadas por los estudiantes:
- Nombre de la cápsula. Fundamentada en el marco ACRL.
- Clip sintético de iniciación, esquemático y atractivo. Microcontenidos de presentación de cada una de las dimensiones.
- Contenidos teóricos, correspondientes a cada dimensión.
- Recursos prácticos, aplicables a las necesidades competenciales del estudiantado.
- Bibliografía básica.
- Síntesis gráfica mediante mapas de las ideas básicas a tener en cuenta (No olvides...).
- Contenidos y recursos de ampliación de conocimientos.
- Prueba de autoevaluación para revisar lo aprendido (Quick-quiz).

La estructura interna de MolLCaps se basa en la interrelación entre todas sus cápsulas. Pero cada una supone una dimensión distinta en el organigrama de la aplicación, y sus contenidos y recursos pueden utilizarse de forma independiente. Somos conscientes de las diferencias en la importancia concedida a ALFIN en los distintos planes de estudio de los Grados en Ciencias Sociales. En todo caso, hemos encontrado evidencias que nos permiten afirmar que las cápsulas de MolLCaps se adecuan a los distintos perfiles y necesidades del estudiantado.

## 4.3 Aplicabilidad

Los resultados de la aplicación muestran su carácter eminentemente práctico. Una de las características más significativas de MolLCaps es su versatilidad. En referencia al estudiantado y las titulaciones, la aplicación va

destinada fundamentalmente al estudiantado de Ciencias Sociales, concretamente, a los Grados de Educación, Información y Comunicación, Economía y Administración de Empresas. No obstante, dada su aplicabilidad al desarrollo/adquisición de la alfabetización digital y móvil, puede ser utilizada en otras titulaciones, con independencia de su rama de conocimiento; así como por el estudiantado de postgrado.

#### 4.4 Accesibilidad

La ventaja de una PWA es su accesibilidad y facilidad de instalación. El acceso a la aplicación se hace desde esta URL [www.infocompetencias.org/mobilcaps/app](http://www.infocompetencias.org/mobilcaps/app), tanto para los sistemas Android (desde el navegador Google Chrome) como iPhone (Safari).

### 5 Discusión

Tras la implementación del Alpha testing y Beta testing, se recurrió a la evaluación de una rúbrica valorativa cuantitativa (escala Likert), que incluía la posibilidad de añadir propuestas de mejora. El análisis de las variables, tanto en lo referente a los aspectos formales como en relación a cada una de las cápsulas y su contenido, arrojó altas puntuaciones. Así, tanto la primera evaluación por parte de la muestra, como la segunda, se acercaron en su valoración a la excelencia. En cualquier caso, se produjeron mejoras destacables entre ambas fases, pasando la valoración global de 3,72 a 3,84, y, especialmente, la desviación estándar, de 0,65 a 0,32). Si tenemos en consideración otras experiencias de evaluación de aplicaciones educativas, tras procesos de creación e implementación, podemos señalar la Alkin-WP-based, desarrollada por Divayana et al. (2021) y la BAYSICS (Batsaikhan & Hachinger, 2023). En ambos casos, se llevó a cabo un proceso de evaluación semejante, que dio como resultado herramientas optimizadas, útiles y de fácil uso. No obstante, en el caso de Divaraya et al. (2020), los destinatarios son principalmente bibliotecarios, mientras que en la que hemos implementado va destinada a estudiantes de grado y postgrado. Por su parte, BAYSICS es específica para proyectos de ciencia ciudadana. En todo caso, se muestra que los procesos de implementación se optimizan cuando se acompañan de evaluaciones objetivas por parte de una muestra que analice y aporte propuestas de mejora.

Los resultados de la creación e implementación de la aplicación MolLCaps aportan aspectos que ya se habían recogido en la literatura científica que se revisó con el objeto de indagar en la adquisición de las competencias informacionales por medios sencillos, actuales y que abordaran un aprendizaje significativo. En ese sentido, y como indicamos en el proceso de revisión y elaboración, los modelos constructivistas y el conectivismo (Simmons, 2002, Siemens, 2005, Downes, 2005) inciden en los contenidos de aprendizaje. Del mismo modo, el diseño instruccional ADDIE de Mullins (2017); Guo-Hua (2019) y Budoya et al. (2019) han contribuido a los contenidos. La consolidación de una estructuración sólida, coherente y útil garantiza la fortaleza de los contenidos (Nesbit et al., 2002; Nokelainen, 2006; Pinto et al., 2017). Al mismo tiempo, contribuye al éxito y difusión de los aprendizajes. En esta dirección, distintas aplicaciones y plataformas han contribuido en contextos determinados a este fin. En esta dirección, se hallan convergencias con la app WeChat, (Guo & Huang, 2020); la app *on the go* denominada Research Plus (Mullins, 2017); o EDUpills (2017), centrada en fundamentada en microformación para la competencia digital en el profesorado. Si bien, todas éstas abordan desde la ubicuidad, conectividad e inmediatez el acceso a la información y las competencias en ALFIN; las aportaciones fundamentales de MolLCaps se basan en la facilidad de acceso y manejo, por tratarse de una WAP; ir destinada principalmente al estudiantado; posibilidad de actualización y aplicabilidad a múltiples contextos; y la posibilidad de ampliar contenidos desde la misma aplicación.

En términos generales, siguiendo a Guo et al., (2021), Lee & Choi, (2021); Schroeder & Cenkcı (2020) y Nikou, & Aavakare (2021) la difusión de este tipo de herramientas y recursos se hace cada vez más necesaria en los contextos de educación superior. La motivación junto a la calidad de contenidos estarían relacionadas con la eficacia en la adquisición de competencias informacionales.

## 6 Conclusiones

El desarrollo de la versión provisional de la aplicación subrayó la percepción positiva por parte del estudiantado positiva, resaltando la utilidad y el valor de la app MolLCaps para complementar y reforzar los conocimientos, así como para sistematizar aspectos fundamentales sobre la elaboración de trabajos académicos. La utilización de una aplicación se corresponde con las necesidades del sector a la que va dirigida, así como a los códigos culturales en los que la enseñanza móvil nos dirige en la actualidad. Los aspectos de ampliación y la retroalimentación que ofrece la evaluación gamificada de cada cápsula han sido valorados muy positivamente. De igual modo, el formato de PWA contribuye a disminuir los problemas de compatibilidad y facilita instalación y uso. En cualquier caso, y a pesar de que el primer pilotaje fue exitoso, se incorporaron las propuestas de mejora y se volvió a valorar. La segunda evaluación demostró eficacia, aplicabilidad, utilidad y valor de la herramienta. Supone, por ello, un instrumento útil para la optimización del autoaprendizaje mediante microcontenidos y contenidos de ampliación.

A lo largo de este trabajo se comprueba que, aunque las universidades disponen de recursos para ayudar al estudiantado en su actividad académica, éstos resultan insuficientes. Como recurso, MolLCaps es una herramienta sencilla y amena para la adquisición de las competencias ALFIN requeridas por los estudiantes. También favorece el meta-aprendizaje, de una manera amigable y rigurosa.

Es, por tanto, una herramienta optimizadora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a paliar las limitaciones del estudiantado en los entornos de la educación superior. En este sentido, las tareas de búsqueda, acceso, selección y gestión de la información se erigen en retos básicos para el estudiantado. Por su parte, se subraya el papel necesario de docentes y, especialmente, bibliotecas en la adquisición y desarrollo de estas competencias, desde el autoaprendizaje y la autonomía.

Asimismo, la aplicación garantiza el correcto funcionamiento y la compatibilidad con los distintos dispositivos. Dada la falta de aplicaciones relacionadas con la formación en ALFIN centrada en la nueva Framework de ACRL (2015), se recomienda que las bibliotecas distribuyan tanto el Apk de la aplicación, como del portal de contenidos por medio de la. Se debe tener en cuenta que esta aplicación puede ser usada en otros contextos y sus contenidos, estructura y forma puede servir de base y fundamento para la elaboración de nuevas aplicaciones.

En relación con las limitaciones, debemos indicar que la muestra que analizó el piloto y la primera de las versiones de la aplicación se ciñó a alumnado de dos titulaciones universitarias de Ciencias Sociales. Si bien, la URL está abierta y disponible al público en general y al alumnado universitario en particular, aún deben recogerse más observaciones para contribuir a una mayor optimización y una continua actualización. Se trata de un proceso que continúa en curso y que podría contribuir a revisiones y ajustes en función de las necesidades de los usuarios.

Con respecto a las recomendaciones, se debe continuar indagando en las necesidades de formación en ALFIN y otras alfabetizaciones (como la digital y en datos) para que los contenidos de cualquier recurso como éste, se adecúen a las necesidades y contexto de una sociedad de la información en continuo proceso de cambio y evolución tecnológica. Se ha de atender, además, a las actualizaciones de contenidos y tecnología, para evitar la obsolescencia a la que dispositivos y determinados recursos se hallan sometidos en la actualidad. Aunque la aplicación MolLCaps se ha diseñado con la capacidad de actualización constante, no puede perderse de vista este aspecto. Se recomienda, igualmente, la extensión de este recurso a titulaciones universitarias que corresponden a otras áreas de conocimiento, pero que pueden beneficiarse de sus prestaciones.

## Bibliografia

Adrakatti, A. F., & Mulla, K. R. (2017). A realistic approach to information services on mobile apps. *Journal of Access Services*, 14(1), 7-15. <https://doi.org/10.1080/15367967.2017.1287573>

Allela, M. A., Ogange, B. O., Junaid, M. I., & Charles, P. B. (2020). Effectiveness of Multimodal Microlearning for In-service Teacher Training. *Journal of Learning for Development*, 7(3), 384-398. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1280612>

Alnajdi, S. M. (2018). The Effectiveness of Designing and Using a Practical Interactive Lesson Based on ADDIE Model to Enhance Students' Learning Performances in University of Tabuk. *Journal of Education and Learning*, 7(6), 212-221. . <https://doi.org/110.5539/jel.v7n6p212>

Basile, A., & Matis, S. (2018). Is there an app for that? A review of mobile apps for information literacy classes. *College & Research Libraries News*, 79(10). <https://doi.org/10.5860/crln.79.10.546>

Batsaikhan, A. & Hachinger, S. (2023). A Progressive Web App Template for Citizen Science Projects Involving Spatial Data Collection. 2023 IEEE 19th International Conference on e-Science (e-Science), Limassol, Cyprus, 2023, pp. 1-6, <https://doi.org/10.1109/e-Science58273.2023.10254925>

Bernacki, M. L., Greene, J. A., & Crompton, H. (2020). Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101827. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101827>

Broderick, A., Mehta-Parekh, H., & Reid, D. K. (2005). Differentiating instruction for disabled students in inclusive classrooms. *Theory into practice*, 44(3), 194-202. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403\\_3](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403_3)

Broderick, D. (2014). Collaborative design: Participatory culture meets multiliteracies in a high school literary arts community. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(3), 198-208. <https://www.learntechlib.org/primary/p/171873/>

Brooks, C., & McCormack, M. (2020). Driving Digital Transformation in Higher Education. *EDUCAUSE*. <https://library.educause.edu/resources/2020/6/driving-digital-transformation-in-higher-education>

Budoya, C., Kissaka, M., & Mtebe, J. (2019). Instructional design enabled Agile method using ADDIE model and Feature Driven Development method. *International Journal of Education and Development using ICT*, 15(1), 1-14. <http://ijedict.dec.uwi.edu/>

Charles, L. H. (2021). Using a TeachMeet model to enhance collaboration in an information literacy instruction program. *The Journal of academic librarianship*, 47(5), 102393. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102393>

Chen, O., Woolcott, G., & Sweller, J. (2017). Using cognitive load theory to structure computer-based learning including MOOCs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(4), 293-305. <https://doi.org/10.1111/jcal.12188>

Chen, Y. C., Fan, K. K., & Fang, K. T. (2021). Effect of flipped teaching on cognitive load level with mobile devices: the case of a graphic design course. *Sustainability*, 13(13), 7092. <https://doi.org/10.3390/su13137092>

Demir, K., & Akpınar, E. (2018). The Effect of Mobile Learning Applications on Students' Academic Achievement and Attitudes toward Mobile Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 48-59. <https://doi.org/10.3390/su13137092>

Denke, J., Jarson, J., & Sinno, S. (2020). Making the Invisible Visible: Enhancing Information Literacy and Metacognition with a Constructivist Activity. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 14(2), 7. <https://doi.org/10.20429/ijstl.2020.140207>

Divayana, D. G. H., Ariawan, I. P. W., Ardana, I. M., & Suyasa, P. W. A. (2021). Utilization of alkin-wp-based digital library evaluation software as evaluation tool of digital library effectiveness. *Emerging Science Journal*, 5(5), 731-746. <http://dx.doi.org/10.28991/esj-2021-01308>

Downes, S. (2005). Feature: E-learning 2.0. *Elearn magazine*, 1, 1- 30. <https://doi.org/10.12691/education-2-2-7>

Falloon, G. (2017). Mobile devices and apps as scaffolds to science learning in the primary classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 26(6), 613-628. <http://www.jstor.org/stable/45151242>

Fedeli, L. (2017). School, curriculum and technology: the what and how of their connections. *Education Sciences & Society-Open Access*, 8(2), 1-12. <https://doi.org/10.3280/ess2-2017oa5595>

Fedyk, M., & Xu, F. (2018). The epistemology of rational constructivism. *Review of Philosophy and Psychology*, 9(2), 343-362. <https://doi.org/10.1007/s13164-017-0372-1>

Frydenberg, M., & Andone, D. (2016). Creating micro-videos to demonstrate technology learning and digital literacy. *Technology learning and digital literacy*, 13 (4), 261-273. <https://doi.org/110.1108/ITSE-09-2016-0030>

Frydenberg, M., & Lorenz, B. (2020). Lizards in the Street! Introducing Cybersecurity Awareness in a Digital Literacy Context. *Information Systems Education Journal*, 18(4), 33-45. <https://isedj.org/>; <http://iscap.info>

- Gezgin, D. M. (2019). The effect of mobile learning approach on university students' academic success for database management systems course. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 17(1), 15-30. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2019010102>
- Gretter, S., & Yadav, A. (2018). What do preservice teachers think about teaching media literacy? An exploratory study using the theory of planned behavior. *Journal of Media Literacy Education*, 10(1), 104-123. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2018-10-1-6>
- Gross, M., Latham, D., & Julien, H. (2018). What the framework means to me: Attitudes of academic librarians toward the ACRL framework for information literacy for higher education. *Library & information science research*, 40(3-4), 262-268. <https://doi.org/10.1177/0961000619891762>
- Guedes, R., Valois, R., Costa, A., & Delineau, V. (2020). AcademicMind-The mindfulness app for academics. *European Journal of Public Health*, 30(Supplement\_5), ckaa166-021. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa166.021>
- Guo, J., & Huang, J. (2021). Information literacy education during the pandemic: The cases of academic libraries in Chinese top universities. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(4), 102363. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102363>
- Guo-hua, W. U. (2019). Design and Develop of Teaching APP System for Vocational School Based on ADDIE Model. *Computer & Telecommunication*, 1(3), 17-19. <https://doi.org/10.4000/ctd.7556>
- Han, T. I. (2020). A Study on the Characteristics Satisfaction in Digital Convergence based Micro-Learning. *Journal of Digital Convergence*, 18(6), 287-295. <https://doi.org/doi.10.26754/uz.978-84-16723-97-3>
- Hanbidge, A. S., Tin, T., & Sanderson, N. (2018). Information Literacy Skills on the Go: Mobile Learning Innovation. *Journal of Information Literacy*, 12(1).1-10. <https://doi.org/10.11645/12.1.2322>
- Hartson, R., & Pyla, P. (2019). Agile UX design for a quality user experience (Second). Morgan Kaufmann Ed. <https://doi.org/10.11645/12.1.2322>
- Head, A. J., Bull, A. C., & MacMillan, M. (2019). Asking the right questions: Bridging gaps between information literacy assessment approaches. *Against the Grain*, 31(4), 10. <https://doi.org/10.7771/2380-176X.8408>
- Jahnke, I., Lee, Y. M., Pham, M., He, H., & Austin, L. (2020). Unpacking the inherent design principles of mobile microlearning. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(3), 585-619. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09413-w>
- Janssen, J., & Kirschner, P. A. (2020). Applying collaborative cognitive load theory to computer-supported collaborative learning: towards a research agenda. *Educational Technology Research and Development*, 1, 23-35. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09729-5>
- Javorcik, T., & Polasek, R. (2019). Transformation of e-learning into microlearning: New approach to course design. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2116, No. 1, p. 060016). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/1.5114051>
- Keyes, C., Shroff, R. H., & Linger, W. (2015). Addressing Design Issues In Mobile Applications Supporting Ubiquitous Learning. *Advances in Scholarship of Teaching and Learning*, 3(1),1-15. <https://www.semanticscholar.org/paper/Addressing-design-issues-in-mobile-applications-Keyes-Shroff/eb06713c3f7c4c528519fd4268dc5ef7761d49ee>
- Khalil, M. K., & Elkhider, I. A. (2016). Applying learning theories and instructional design models for effective instruction. *Advances in physiology education*, 40(2), 147-156.s <https://doi.org/10.1152/advan.00138.2015>
- Lee, C. J., & Choi, S. W. (2021). A New Normal of Lifelong Education According to the Artificial Intelligence and EduTech Industry Trends and the Spread of the Untact Trend. In *Software Engineering in IoT, Big Data, Cloud and Mobile Computing* (pp. 191-205). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/9783030647722\\_9783030647728](https://doi.org/10.1007/9783030647722_9783030647728)
- Lee, Y. M., Jahnke, I., & Austin, L. (2021). Mobile microlearning design and effects on learning efficacy and learner experience. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 885-915. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09931-w>
- Li, J., Antonenko, P. D., & Wang, J. (2019). Trends and issues in multimedia learning research in 1996–2016: A bibliometric analysis. *Educational Research Review*, 28, 100282. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100282>
- Lin, H. C. S., Yu, S. J., Sun, J. C. Y., & Jong, M. S. Y. (2021). Engaging university students in a library guide through wearable spherical video-based virtual reality: Effects on situational interest and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1272-1287. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1624579>
- Liu, W. (2021). Knowledge map: a creative visual path to library guides and resources. *The Electronic Library*, 38 (5/6), 943-962. <https://doi.org/10.1108/EL-03-2020-0055>
- Magoi, J. S., Abrizah, A., & Aspura, M. Y. I. (2020). Shaping library's social media authority through trust-creating activities: A case of selected academic libraries in Nigeria. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 25(1), 83-102. <https://doi.org/10.22452/mjlis.vol25no1.5>

- Mansouri, S., Alhadidi, T., Chabchoub, S., & Salah, R. B. (2018). Impedance cardiography: recent applications and developments. *Biomed Res*, 29(19), 3542-52. <https://doi.org/10.4066/biomedicalresearch.29-17-3479>
- Miller, S. D. (2018). Diving deep: Reflective questions for identifying tacit disciplinary information literacy knowledge practices, dispositions, and values through the ACRL Framework for information literacy. *The Journal of Academic Librarianship*, 44(3), 412-418. <https://doi.org/10.1080/13614533.2019.1621186>
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*, 42(5), 34-37. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Molenda, M. (2015). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*, 54(2), 40-42. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Müller, F. A., & Wulf, T. (2021). Blended learning environments that work: An evidence-based instructional design for the delivery of qualitative management modules. *The International Journal of Management Education*, 19(3), 1005-30. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100530>
- Mullins, K. (2014). Good IDEA: Instructional design model for integrating information literacy. *The Journal of Academic Librarianship*, 40(3-4), 339-349. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2014.04.012>
- Mullins, K. (2016). IDEA model from theory to practice: integrating information literacy in academic courses. *The Journal of Academic Librarianship*, 42(1), 55-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acalib.2014.04.012>
- Mullins, K. (2017). Research Plus™ mobile app: information literacy “On the Go”. *Reference Services Review*, 45, 38-53. <https://doi.org/10.1108/RSR-03-2016-0020>
- Mutlu-Bayraktar, D., Cosgun, V., & Altan, T. (2019). Cognitive load in multimedia learning environments: A systematic review. *Computers & Education*, 141, 103618. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103618>
- Narayan, V., Herrington, J., & Cochrane, T. (2019). Design principles for heutagogical learning: Implementing student-determined learning with mobile and social media tools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(3), 1-11. <https://orcid.org/0000-0002-6833-706X>
- Nesbit, J. C., K. Y. Belfer y J. Vargo. 2002. “A convergent participation model forevaluation of learning objects”. *Canadian Journal of Learning and Technology* 28 (3), 105-120. <https://doi.org/10.21432/T25C8C>
- Nikou, S., & Aavakare, M. (2021). An assessment of the interplay between literacy and digital technology in higher education. *Education and Information Technologies*, 1-23, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10451-0>
- Nokelainen, P. (2006). An Empirical Assessment of Pedagogical Usability Criteria for Digital Learning Material with Elementary School Students. *Educational Technology & Society*, 9(2), 178–197. <https://researchportal.helsinki.fi/en/publications/an-empirical-assessment-of-pedagogical-usability-criteria-for-digi>
- Ozer, O., & Kılıç, F. (2018). The effect of mobile-assisted language learning environment on EFL students' academic achievement, cognitive load and acceptance of mobile learning tools. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2915-2928. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90992>
- Park, Y., & Kim, Y. (2018). A design and Development of micro-Learning Content in e-Learning System. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(1), 56-61. <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.8.1.2698>
- Park, H., Kim, H. S., & Park, H. W. (2020). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *Journal of Data and Information Science*, 6(2), 116-138. <http://dx.doi.org/10.2478/jdis-2021-0001>
- Park, H., Kim, H. S., & Park, H. W. (2021). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *Journal of Data and Information Science*, 6(2), 116-138. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>
- Parsazadeh, N., Ali, R., & Rezaei, M. (2018). A framework for cooperative and interactive mobile learning to improve online information evaluation skills. *Computers & Education*, 120, 75-89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.010>
- Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D. C., McCormack, M., Reeves, J., Bozkurt, A., Crawford, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J., & Mondelli, V. (2021). 2021 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. In Educause. <https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2021>.
- Pinto, M., Gómez-Camarero, C., Fernández-Ramos, A., & Vinciane-Doucet, A. (2017). Evaluareed: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos. *Investigación Bibliotecológica. Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 31(72), 227. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57831>
- Pinto, M., Fernández-Pascual, R., Caballero-Mariscal, D., Sales, D., Guerrero, D., & Uribe, A. (2019). Scientific production on mobile information literacy in higher education: a bibliometric analysis (2006–2017). *Scientometrics*, 120(1), 57-85. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03115-x>

- Pinto, M., Sales, D., Fernández-Pascual, R., & Caballero-Mariscal, D. (2020). Attitudes, perceptions and prospectings on mobile information literacy training: Design and validation of the MOBILE-APP questionnaire. *Journal of librarianship and information science*, 52(1), 208-223. <https://doi.org/10.1177/0961000618788726>
- Pinto, M., Caballero, D., Sales, D., & Fernández-Pascual, R. (2020). MOBILE-APPS questionnaire: Developing and validating a scale to measure the attitudes and perceptions of undergraduate students on mobile information literacy. *Journal of librarianship and information science*, 52(4), 1063-1072. <https://doi.org/10.1177/0961000620902260>
- Pinto, M., Mariscal, D. C., & Segura, A. (2021). Experiences of information literacy and mobile technologies amongst undergraduates in times of COVID. A qualitative approach. *Aslib Journal of Information Management*, 74 (2), 181-201. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03523-4>
- Polizzi, G. (2020). Digital literacy and the national curriculum for England: Learning from how the experts engage with and evaluate online content. *Computers & Education*, 152, 103859. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103859>
- Ramsey, E., & Vecchione, A. (2014). Engaging library users through a social media strategy. *Journal of Library Innovation*, 5(2). [https://www.researchgate.net/publication/308515443\\_Engaging\\_library\\_users\\_through\\_a\\_social\\_media\\_strategy](https://www.researchgate.net/publication/308515443_Engaging_library_users_through_a_social_media_strategy)
- Rapchak, M. E. (2018). Collaborative learning in an information literacy course: The impact of online versus face-to-face instruction on social metacognitive awareness. *The Journal of Academic Librarianship*, 44(3), 383-390. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2018.03.003>
- Reynolds, K.M., Roberts, L.M. and Hauck, J. (2017), Exploring motivation: integrating the ARCS model with instruction *Reference Services Review*, 45 (2), 149-165. <https://doi.org/10.1108/RSR-10-2016-0057>
- Roberts, L. (2017). Research in the real world: Improving adult learners web search and evaluation skills through motivational design and problem-based learning. *College & Research Libraries*, 78(4), 527. <https://doi.org/10.5860/crl.78.4.527>
- Rodgers, A. R., & Puterbaugh, M. (2017). Digital badges and library instructional programs: Academic library case study. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 29(4), 236-244. <https://doi.org/10.1080/1941126X.2017.1378542>
- Rudolph, M. (2017). Cognitive theory of multimedia learning. *Journal of Online Higher Education*, 1(2), 1-17. <https://doaj.org/article/55846c6b431d4a3ca1bd2020eeac11b1>
- Sales, D., Cuevas-Cerveró, A., & Gómez-Hernández, J. A. (2020). Perspectivas sobre la competencia informacional y digital de estudiantes y docentes de Ciencias Sociales antes y durante el confinamiento por la Covid-19. *Profesional de la información*, 29(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.23>
- Saroia, A. I., & Gao, S. (2019). Investigating university students' intention to use mobile learning management systems in Sweden. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(5), 569-580. <https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1557068>
- Schroeder, N. L., & Cenkci, A. T. (2020). Do measures of cognitive load explain the spatial split-attention principle in multimedia learning environments? A systematic review. *Journal of Educational Psychology*, 112(2), 254-ss. <https://doi.org/10.1037/edu0000372>
- Shail, M. S. (2019). Using micro-learning on mobile applications to increase knowledge retention and work performance: a review of literature. *Cureus*, 11(8), 1-18. <https://doi.org/10.7759/cureus.5307>
- Sheng Lin, H. C., Yu, S. J., Sun, J. C. Y., & Jong, M. S. Y. (2019). Engaging university students in a library guide through wearable spherical video-based virtual reality: Effects on situational interest and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 1-16, 1-14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1624579>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1),1-15. [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Simmons, D. E. (2002). The forum report: E-learning adoption rates and barriers. In A. Rossett (Ed.), *The ASTD e-learning handbook* (pp. 19– 23). New York: McGraw-Hill.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)
- Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3>
- Van Bergen, P., & Parsell, M. (2019). Comparing radical, social and psychological constructivism in Australian higher education: a psycho-philosophical perspective. *The Australian Educational Researcher*, 46(1), 41-58. . <https://doi.org/10.1007/s13384-018-0285-8>
- Visvizi, A., Jussila, J., Lytras, M. D., & Ijäs, M. (2020). Tweeting and mining OECD-related microcontent in the post-truth era: A cloud-based app. *Computers in Human Behavior*, 107, 105958. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.022>

- Walsh, J. (2017). Connectivism: networked learning for a digital Era. *Teacher Learning Network*, 24(2), 9-13. <http://dx.doi.org/10.3916/C37-2011-02-05>
- Wang, X. (2019). Research on College English Micro-learning Based on Mobile Terminal. *The Frontiers of Society, Science and Technology*, 1(2), 1-11. <https://doi.org/10.25236/FSST.20190211>
- Wang, X. (2019)b. Innovation of College English Teaching Model Based on Mobile Micro-learning Technology. *Frontiers in Educational Research*, 2(2), 1-17. <https://doi.org/10.25236/FER.033026>
- Wang, Z., Gong, S. Y., Xu, S., & Hu, X. E. (2019). Elaborated feedback and learning: Examining cognitive and motivational influences. *Computers & Education*, 136, <https://doi.org/130-140>. [10.1016/j.compedu.2019.04.003](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.003)
- Yates, D., Frydenberg, M., Waguespack, L., McDermott, I., OConnell, J., Chen, F., & Babb, J. S. (2019). Dotting i's and Crossing T's: Integrating Breadth and Depth in an Undergraduate Cybersecurity Course. *Information Systems Education Journal*, 17(6), 41. <https://isedj.org/2019-17/n6/ISEDJv17n6p41.html>
- Yoon, M., Lee, J., & Jo, I. H. (2021). Video learning analytics: Investigating behavioral patterns and learner clusters in video-based online learning. *The Internet and Higher Education*, 50, 100806. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100806>
- Zagami, J., Bocconi, S., Starkey, L., Wilson, J. D., Gibson, D., Downie, J., ... & Elliott, S. (2018). Creating future ready information technology policy for national education systems. *Technology, knowledge and learning*, 23(3), 495-506. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9387-7>
- Zhang, L., Li, X., Wang, J., Ma, X., & Xu, M. (2017). Construction of Mobile Teaching Model Based on Connectivism Learning Theory in Cloud Environment. *Journal of Computers*, 28(4), 215-226. <https://doi.org/10.3966/199115592017082804023>
- Zhang, J., & West, R. E. (2020). Designing Microlearning Instruction for Professional Development Through a Competency Based Approach. *TechTrends*, 64(2), 310-318. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00449-4>
- Zhong, H. X., Chiu, P. S., & Lai, C. F. (2021). Effects of the Use of CDIO Engineering Design in a Flipped Programming Course on Flow Experience. *Cognitive Load. Sustainability*, 13(3), 1381. <https://doi.org/10.3390/su13031381>

## Declaración sobre conflicto de intereses

El estudiantado que ha participado en esta investigación fue voluntario y sus datos son anónimos y confidenciales. No existe un posible conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Esta investigación se enmarca en el proyecto PID2021-128808OB-I00, financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Nuestro agradecimiento a los participantes de ambas facultades de Educación y Comunicación-Ciencias de la Información, que colaboraron durante el curso 2021-22, y a todo el personal que apoyó esta iniciativa.

**ANEXO I. Matriz Inicial**

<b>MATRIZ INICIAL</b>			
<b>Dimensión ACRL</b>	<b>Aspectos generales que deben considerarse para su elaboración</b>	<b>Aplicabilidad - instalación</b>	<b>Formato</b>
<b>Buscar</b>			
<b>Evaluar</b>	Destinatarios	Instalación sencilla	Atractivo
<b>Crear</b>	Estructura	Web optimizada	Legibilidad
<b>Compartir</b>	Contenidos	Compatibilidad con variedad de dispositivos	Gráficos claros
<b>Difundir</b>	Calidad		Imágenes significativas-descriptivas
<b>Investigar</b>	Facilidad de uso		

**Anexo II. Rúbrica de la Evaluación de la app**

<b>VALORACIÓN GENERAL</b>	<b>Mejorable</b>	<b>Adecuada</b>	<b>Muy adecuada</b>	<b>Excelente</b>	<b>NS/NC</b>
CLARIDAD	<input type="checkbox"/>				
UTILIDAD	<input type="checkbox"/>				
ACTUALIDAD (Presenta aspectos innovadores)	<input type="checkbox"/>				
PERTINENCIA (Cubre mis necesidades de información)	<input type="checkbox"/>				
NAVEGABILIDAD (Es intuitivo y fácil moverse de un contenido a otro)	<input type="checkbox"/>				
<b>VALORACIÓN DE LOS CONTENIDOS</b>  Para cada una de las capsulas (aprender, buscar, evaluar, crear, difundir e investigar)	<b>Mejorable</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Muy adecuado</b>	<b>Excelente</b>	<b>NS/NC</b>
CONTENIDOS (Son adecuados y atractivos)	<input type="checkbox"/>				
ORIGINALIDAD (Son originales y completos)	<input type="checkbox"/>				
CLARIDAD DE LOS ESQUEMAS Y MAPAS (Son fáciles de entender)	<input type="checkbox"/>				
UTILIDAD DE LOS RECURSOS (Son una guía útil para saber dónde acudir y qué medios utilizar)	<input type="checkbox"/>				
<b>COMENTARIOS/ SUGERENCIAS:</b>					

## Datos de los autores

### David Caballero-Mariscal

Doctor por la Universidad de Granada/Dr. por la Universidad de Huelva. Profesor adjunto del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales del CMLI, Universidad de Granada.

[davidcaballero@ugr.es](mailto:davidcaballero@ugr.es)

<https://orcid.org/0000-0001-6451-6047>

### María Pinto

Doctora por la Universidad de Granada. Catedrática de Universidad del Departamento de Información y Documentación, Universidad de Granada.

[mpinto@ugr.es](mailto:mpinto@ugr.es)

<https://orcid.org/0000-0002-3199-4509>

### Alicia Segura

Doctora en Educational Technology, Duquesne University, Pittsburgh, Pennsylvania, USA, United States. Investigadora y docente.

[aliciasegurap@gmail.com](mailto:aliciasegurap@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-3777-5884>

**Received:** 2022-04-17

**Accepted:** 2024-01-23



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 United States License.



This journal is published by the [University Library System](#) of the [University of Pittsburgh](#) as part of its [D-Scribe Digital Publishing Program](#) and is cosponsored by the [University of Pittsburgh Press](#).