





Construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje mediante métodos mixtos

Construction of personalized learning pathways through mixed methods

-  Dr. Jesús Salinas, Catedrático de Didáctica y Organización Escolar, Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca (España) (jesus.salinas@uib.es) (<https://orcid.org/0000-0002-3043-8455>)
-  Dra. Bárbara De-Benito Profesora Contratada Doctora, Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca (España) (barbara.debenito@uib.es) (<https://orcid.org/0000-0002-5868-7920>)

RESUMEN

Este trabajo se ocupa de la aplicación de itinerarios personales de aprendizaje en un ambiente enriquecido por tecnología para la mejora de las experiencias de aprendizaje en la formación inicial docente. Se utiliza un enfoque mixto aplicando investigación basada en diseño, para identificar las características que deben reunir los itinerarios personalizados de aprendizaje y diseñar la estructura de secuencias didácticas que configuran dichos itinerarios atendiendo al contexto, al enfoque de enseñanza y aprendizaje, a las tareas y a la evaluación. El principal resultado es un prototipo de estructura intercambiable de secuencia didáctica que permite la configuración de itinerarios personalizados de aprendizaje por parte de los propios estudiantes, al mismo tiempo que el intercambio y co-diseño de itinerarios entre distintos docentes. Los estudiantes seleccionan las secuencias de entre un catálogo de ellas, organizando sus propios itinerarios de aprendizaje a partir de la combinación de diferentes tipos de secuencias ofertadas, promoviendo la autonomía y autodirección del proceso de aprendizaje y el desarrollo de competencias de gestión personal de la información y de trabajo colaborativo por parte de los alumnos. Se concluye que los itinerarios personalizados propuestos presentan un adecuado equilibrio entre la estructura, fruto de la labor de diseño y/o co-diseño didáctico, y la autonomía necesaria para la autodirección del propio proceso de aprendizaje, ya sea en aprendizajes individuales o en la construcción colaborativa del conocimiento.

ABSTRACT

This paper deals with the implementation of personal learning pathways in a technology-enriched environment to enhance learning experiences in initial teacher training. The study uses mixed-methods within a design-based research approach. In a first phase of the approach, the characteristics that personalised learning pathways should meet were identified. In the next stage, the learning sequences' structure for the pathways was designed, considering context, teaching-learning approach, tasks and assessment. The main result is an interchangeable learning sequence structure prototype that enables the configuration of personalised learning pathways by the students themselves, and the exchange and co-design of learning pathways between different teachers. The students select the sequences from a catalogue, organising their own learning pathways from the combination of different types of sequences offered. This strategy promotes students' autonomy and self-direction in the learning process, as well as their development of personal information management and collaborative work skills. The conclusion is that the proposed personalized pathways present an adequate balance between the structure, result of the learning design and / or co-design, and the necessary autonomy for the self-direction of their own learning process, whether in individual learning or in the collaborative construction of knowledge.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Secuencias de aprendizaje, diseño curricular, itinerario de aprendizaje, entorno personal de aprendizaje, estrategias didácticas, aprendizaje autorregulado, investigación basada en diseño, digital.

Learning sequences, curricular design, learning pathways, personalised learning environment, didactic strategies, self-regulated learning, design-based research, digital.

1. Introducción y estado de la cuestión

Una de las ideas centrales referidas al diseño del aprendizaje más repetidas es que los estudiantes son agentes activos convirtiéndose en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero para ello, uno de los aspectos clave para alcanzar las metas de aprendizaje deben buscarse en la gestión autónoma de una serie de destrezas que contribuyen a dicho logro. Se trata de un conjunto de competencias transversales que habitualmente son relacionadas con el concepto de autorregulación del aprendizaje o de agencia académica. La preocupación reside en el control por parte del estudiante de su propio proceso de aprendizaje.

En este contexto, un elemento clave de la aplicación de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje lo constituye la flexibilidad de los diseños, en cuanto a objetivos, estrategias, secuencias de aprendizaje y métodos de evaluación, tanto en el ámbito formal como en el no formal. Todos estos elementos están muy conectados con la idea de aprendizaje flexible y los enfoques de enseñanza y aprendizaje centrados en el alumno (Adams-Becker et al., 2017; Gros & Noguera, 2013; Sharples et al., 2016).

Se trata de adaptar los itinerarios y secuencias de aprendizaje a las características del estudiante, en la línea de potenciar competencias genéricas para la gestión y transferencia de conocimiento, así como para la autonomía y la responsabilidad en los procesos de aprendizaje en la línea de la autorregulación o la 'agencia', concepto que remite a la capacidad de actuar intencionalmente y, por lo tanto, de lograr propósitos o metas guiados por componentes cognitivos, autorregulatorios, motivacionales y atribucionales que hacen posible que el estudiante desempeñe un papel activo en sus aprendizajes (Castañeda et al., 2014; Jääskelä et al., 2017; Jääskelä et al., 2020).

El aumento de la autonomía, la afinidad con el contexto y la interdependencia en la agencia añade mayor interacción y la oportunidad de compartir el control de las actividades de aprendizaje mediante la intercomunicación en un marco de apoyo y colaboración (Delfino & Persico, 2007; Sharples et al., 2016). En este sentido, tenemos que atender a la evolución de los entornos personales de aprendizaje (PLE) como uno de los procesos clave en los sistemas de gestión del conocimiento en el ámbito del aprendizaje (Castañeda & Adell, 2013; Marín et al., 2014; Tur et al., 2016).

Se utiliza el concepto de itinerario personalizado de aprendizaje, desde el momento en que se trata de abordar el tema desde la perspectiva del diseño que los docentes hacen de los mismos, y donde queda subyacente el concepto de itinerarios personales de aprendizaje. En efecto, desde el momento en el que el estudiante interviene, ya sea mediante co-diseño o en la configuración de algunos de sus elementos, está apropiándose del diseño propuesto por el docente para construir un verdadero itinerario personal de aprendizaje. Se entiende que un itinerario está formado por una o varias secuencias de aprendizaje y que los estudiantes pueden transitar por distintas de estas secuencias.

El concepto de secuencia de aprendizaje lo desarrolla inicialmente Taba en 1962. Para esta autora se trataría de "una manera de organizar el contenido, así como una secuencia de las reacciones, las conductas o las exigencias de aprendizaje. Tanto el contenido como las experiencias de aprendizaje deben ser divididos en etapas apropiadas de modo de posibilitar una comprensión activa" (Taba, 1974: 386). Este concepto también puede encontrarse como secuencia didáctica (Díaz-Barriga, 1997; Tobón et al., 2010). Para estos últimos autores "las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos" (Tobón et al., 2010: 20). En el contexto de esta investigación una secuencia de aprendizaje trata de una propuesta de las actividades de un ciclo de enseñanza-aprendizaje en una estructura completa, a realizar tanto por los docentes, como por los alumnos con la finalidad de crear experiencias que conduzcan a un aprendizaje significativo.

Por su parte, el itinerario de aprendizaje es entendido como un constructo que actúa de organizador tanto de los conceptos, temas, etc., a aprender, como de los objetos de aprendizaje a utilizar, dando una visión completa de lo que debe hacerse para comprender un tema en cuestión o desarrollar una competencia concreta. Cuando ofrece un sistema de navegación flexible donde se dan opciones o alternativas a seguir en la construcción de la(s) propia(s) secuencia(s) de aprendizaje, se ajusta la navegación a las características individuales (necesidades, estilo de aprendizaje, aprendizajes previos,

motivación, autonomía, etc.), y se proporciona control al alumno sobre dicha(s) secuencia(s) de aprendizaje, se habla de itinerarios flexibles de aprendizaje (Cañas & Novak, 2010; De-Benito et al., 2012).

Un itinerario, en consecuencia, puede incorporar una o varias secuencias de aprendizaje. Para De-Benito et al. (2012) un itinerario flexible de aprendizaje se caracteriza por:

- Ser un organizador de los conceptos, temas a aprender, competencias a desarrollar.
- Ser un organizador de los objetos de aprendizaje a utilizar.
- Dar una visión completa de lo que debe hacerse para comprender el tema en cuestión.
- Ofrecer opciones o alternativas a seguir en la construcción de la propia secuencia de aprendizaje de acuerdo con las características individuales y necesidades.
- Hacer uso de lo que se conoce como un mapa de experto.

En cualquier caso, se trata de generar propuestas de estrategias metodológicas que responden a diferentes enfoques de la enseñanza en entornos virtuales (Goodyear & Dimitriadis, 2013), tanto en relación a la representación del conocimiento en las vías de distribución de materiales de aprendizaje, como a los procedimientos de diseño y producción de materiales (Conole, 2013; Hernández-Leo et al., 2018; Laurillard, 2012; Marcelo et al., 2016).

Para ello se parte de la teoría de la elaboración en cuanto a la importancia de fortalecer la iniciativa y responsabilidad de los alumnos para la construcción de su aprendizaje (Reigeluth, 1999) y del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1983; Novak, 1998).

La propuesta que en este trabajo se presenta ha sido desarrollada desde la investigación basada en diseño (DBR: Design Based Research), entendida como un paradigma / metodología emergente en la investigación educativa que constituye un marco de investigación orientado a problemas y que habitualmente utiliza métodos mixtos (Creswell, 2014; Creswell & Plano Clark, 2018). Este tipo de investigación siempre se ha asociado con la tecnología y las innovaciones en educación (Wang & Hannafin, 2005), especialmente porque surgió entre los investigadores que estaban creando entornos de aprendizaje enriquecidos por tecnología.

El objetivo del estudio es diseñar una propuesta metodológica basada en la construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje a partir de un conjunto de secuencias de aprendizaje ofrecidas al alumnado y encaminadas a favorecer la autonomía y la responsabilidad del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata, entonces, de diseñar y validar secuencias didácticas para la construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje; de identificar cómo la propuesta metodológica favorece la autorregulación del alumnado, y de validar el uso de los mapas conceptuales como herramienta para la representación de los itinerarios de aprendizaje. Estos objetivos se orientan a dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las características de las secuencias de aprendizaje que contribuyen a la construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje favorecedores de la autonomía y responsabilidad del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

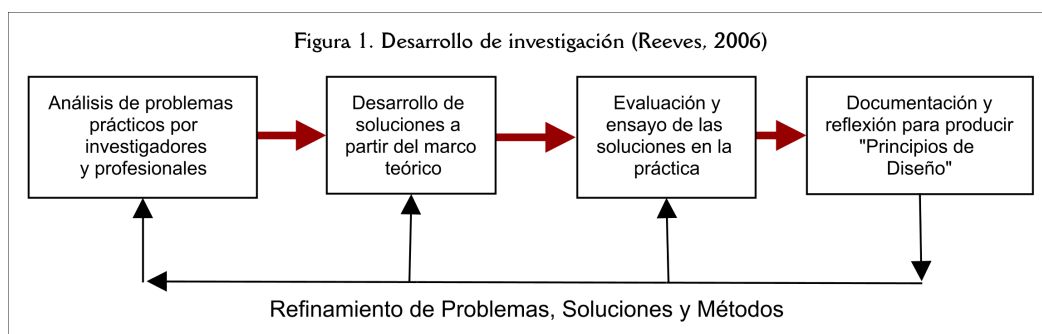
2. Material y métodos

Durante el proyecto se ha aplicado un enfoque metodológico fundamentado en la investigación basada en el diseño, dado que se trata de la mejora de los procesos de diseño educativo, su desarrollo y evaluación, orientados tanto a la resolución de problemas específicos y muy contextualizados, como a procedimientos generalizados de la investigación (Richey & Klein, 2014). Una de las características de la DBR es que se sitúa en un contexto educativo real, proporcionando así un sentido de validez a la investigación y haciendo que los resultados puedan ser utilizados eficazmente para evaluar, informar y mejorar la práctica en dicho contexto, que tentativamente puede funcionar en otros (Anderson & Shattuck, 2012).

Para ello, las posibles soluciones se diseñan a partir de un marco teórico de referencia y de esta participación de los actores, en este caso investigadores y docentes de los estudios de educación. En esta investigación se sigue el esquema de Reeves (2006), tal como se representa en la Figura 1 donde se propone un proceso iterativo compuesto por cuatro fases: análisis colaborativo de problemas, desarrollo de soluciones, ciclos iterativos de evaluación y refinamiento y, en último lugar, reflexión y mejora de la implementación de la solución. En este trabajo, nos ocupamos especialmente de diferentes ciclos de

mejora que se centran en el desarrollo de soluciones (secuencias didácticas, itinerarios personalizados). Para Easterday et al. (2014) la investigación basada en diseño constituye un proceso que integra el diseño y los métodos científicos para permitir a los investigadores generar productos útiles y una teoría efectiva para resolver problemas individuales y colectivos de la educación.

Se trata, entonces, de considerar la educación, y con ella la Tecnología Educativa, como una ciencia con un fuerte componente de diseño, enfatizando su orientación interdisciplinar y orientada a la resolución de problemas, una opción metodológica válida y cada vez con mayor implantación la constituye la investigación basada en diseño. Este nuevo planteamiento surge de la necesidad de aplicar los resultados de la investigación a la práctica y al desarrollo de la teoría, enfocados a la resolución de problemas prácticos. En consecuencia, este tipo de estudios se da en un marco de investigación orientado a problemas y encajaría en lo que Creswell (2014) define como métodos mixtos multifase, al tratarse de la implementación de programas en los que varias fases del proyecto se extienden en el tiempo y donde los distintos tipos de métodos utilizados se refuerzan entre sí para abordar un objetivo común del programa.



De hecho, la mayoría de la literatura de investigación basada en el diseño está de acuerdo en que el enfoque de métodos mixtos es apropiado para recopilar y analizar los datos de este tipo de investigaciones porque puede maximizar la validez y aumentar la objetividad y la confiabilidad de la investigación en curso (Alghamdi & Li, 2013). Zheng (2015), en la revisión de literatura sobre investigación basada en diseño entre 2004 y 2013, encuentra que los métodos más utilizados son los métodos cualitativos, pero con un uso creciente de métodos mixtos (28,21%).

La DBR y los métodos mixtos comparten gran parte de las características que Teddie y Tashakkori (2010) proponen para los métodos mixtos, especialmente en el ámbito educativo (Christ, 2010). Una de ellas, el enfoque pragmático permite a los investigadores basados en diseño ser metodológicamente creativos (McKenney & Reeves, 2012); pero al igual que sucede en los métodos mixtos, una perspectiva pragmática no debe confundirse con posturas poco rigurosas donde todo vale (Design-Based Research Collective, 2003: 6). En comparación con paradigmas de investigación más positivistas, DBR pertenece mucho más a una corriente de pragmatismo orientada al mundo real, donde el problema / pregunta de investigación determina la metodología (Creswell, 2014; Creswell & Plano Clark, 2018).

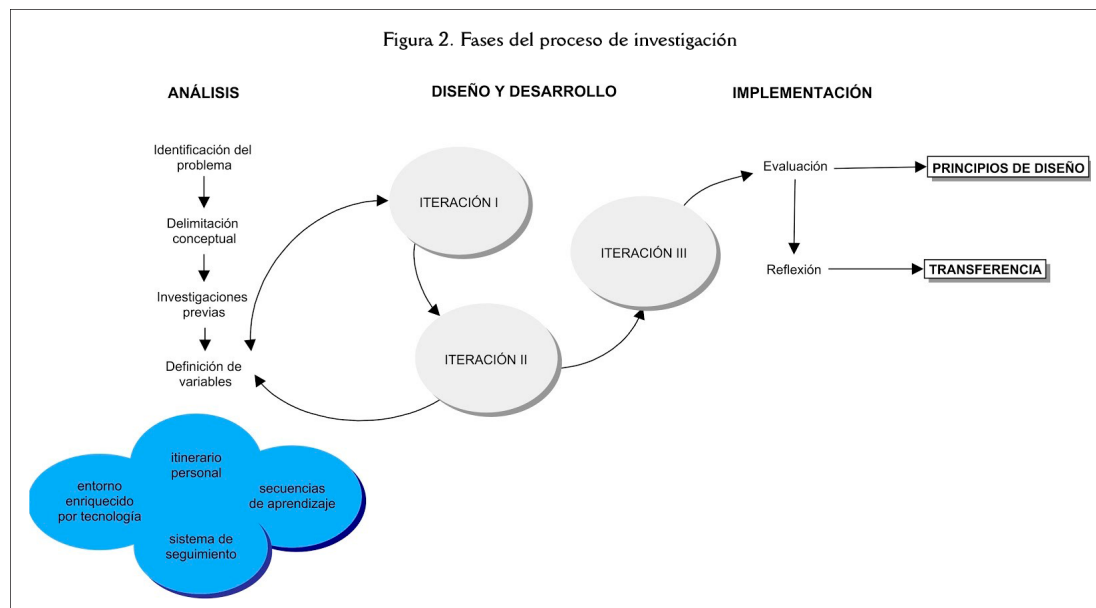
La investigación basada en el diseño, por tanto, emplea un enfoque ecléctico en el diseño e implementación de métodos de investigación al recurrir a todos los diseños de investigación (preferentemente métodos mixtos) dependiendo de la necesidad inmediata dentro del estudio DBR, asumiendo que ambas formas de obtención de datos proporcionan diferentes tipos de información (datos abiertos en el caso de datos cualitativos y cerrados en el caso de datos cuantitativos) (Creswell & Creswell, 2018). Esta combinación o integración de diferentes métodos contribuye a una combinación de fortalezas o compensación de debilidades, si el objetivo de la investigación es complementar mutuamente los hallazgos de cada uno (Christ, 2010).

La investigación que aquí se presenta se ocupa del diseño y experimentación de secuencias de aprendizaje que se integran en diferentes asignaturas de grado para facilitar la construcción de itinerarios personalizados. Junto al diseño mismo de la estructura que han de presentar dichas secuencias, se estudian las implicaciones pedagógicas y de gestión de la integración de entornos personales (p.e. diseño y codiseño alumno-tutor, alumno-alumno). Dichas secuencias son colocadas en un catálogo con objeto de apoyar la

transferencia y construcción colaborativa del aprendizaje por una parte y a la autorregulación por otra. A lo largo del proceso, y tal como describe Creswell (2014) al definir los métodos mixtos multifase, se va pasando de estudios cuantitativos, a cualitativos y, sobre todo, a la combinación de ambos, que se refuerzan entre sí para abordar un objetivo común del proyecto. En este caso, se trata de un diseño secuencial exploratorio, QUAL->QUAN, en la tipología de Creswell y Plano Clark (2018), que busca preferentemente generalizar los hallazgos del estudio cualitativo. Para este caso se han utilizado diversidad de técnicas y fuentes de recogida de información tal como acontece en la DBR y que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Técnicas y fuentes de recogida de información	
VARIABLES	TÉCNICAS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN
Secuencias didácticas	Grupos nominales Cuestionario opinión alumnado Seminarios con expertos
Itinerarios de aprendizaje y autorregulación	Cuestionario opinión alumnado Formulario final actividad alumnado Grupos nominales
Entorno tecnológico	Cuestionario inicial sobre el uso de la tecnología Cuestionario opinión alumnado Grupos nominales Registro de actividad Diario de observación docente
Mapas conceptuales (representación de itinerario personal de aprendizaje)	Entrevista alumnado Evaluación de mapas a través de rúbrica
Seguimiento y monitorización	Grupos de discusión con expertos Cuestionario opinión alumnado Grupos nominales

Siguiendo el esquema de Reeves (2006) representado en la Figura 1, la investigación llevada a cabo se ha estructurado en diferentes fases representadas en la Figura 2 que se describe a continuación.



• Fase I. Análisis.

La primera fase se corresponde con la identificación del problema y la delimitación conceptual de cada uno de los elementos o variables centrales de la estrategia metodológica a desarrollar. Estas dos primeras acciones se desarrollaron a partir de la revisión documental (principios de diseño) y del análisis de las investigaciones previas realizadas por el grupo de investigación.

El objetivo de esta primera fase era un acercamiento al objeto de estudio donde se aplicaron técnicas de recogida de información cuantitativas mediante la realización de diferentes modalidades de revisión sistemática de investigaciones relacionadas con las variables de la investigación y técnicas cualitativas

a través de la realización de “seminarios de futuro” (future workshops) con expertos dirigidas a la explicitación del problema y la delimitación conceptual, siguiendo técnicas de grupo nominal.

- Fase II. Diseño y desarrollo de propuestas metodológicas.

En esta fase se lleva a cabo el diseño y el desarrollo de la estrategia metodológica y cada uno de los ciclos iterativos que permiten reajustar y afinar la misma. Cada ciclo iterativo tiene asociado la recogida de información cuantitativa y cualitativa en base a las variables de estudio: a) Itinerarios personalizados de aprendizaje; b) Secuencias didácticas; c) Configuraciones tecnológicas; d) Sistema de seguimiento y la autorregulación.

En relación con la construcción de los itinerarios personalizados de aprendizaje se han utilizado los mapas conceptuales como herramienta para la representación de los mismos por parte de los estudiantes utilizando diferentes técnicas de recogida de información. Técnicas cualitativas mediante entrevista con el objetivo de que el alumnado proporcionara información valiosa sobre el proceso de creación y representación de su itinerario personal de aprendizaje. Y por otra se utilizaron técnicas de análisis de mapas conceptuales mediante la adaptación de la rúbrica elaborada por Prats (2016) así como la percepción del alumnado mediante la aplicación de un cuestionario al finalizar las asignaturas.

El diseño y la validación de la estructura de las secuencias de aprendizaje ha sido abordado siguiendo un doble ciclo de ‘análisis colaborativo de problemas prácticos por parte de investigadores y participantes’ y de ‘desarrollo de soluciones de acuerdo a los principios de diseño e innovaciones tecnológicas’ que propone Reeves (2006). Cada uno de ellos se ha llevado a cabo en sendos seminarios con el formato de “seminarios de futuro”, deliberaciones en grupo que imaginan soluciones futuras a problemas actuales: “Autorregulación y flexibilización del proceso de E-A” e “Itinerarios flexibles de aprendizaje”. El primero, centrado en la reflexión y toma de decisiones sobre el entramado de aspectos conceptuales a manejar relacionados con la autorregulación, la agencia y la flexibilización del proceso de enseñanza-aprendizaje, incluido el sistema de seguimiento y tutoría dirigidos a la personalización de los itinerarios de aprendizaje, y el segundo, un seminario internacional cuyo objetivo era la reflexión y toma de decisiones sobre aspectos estructurales del proyecto relacionados con el diseño de itinerarios flexibles y sus componentes. En ambos casos, para el desarrollo del seminario se optó por una adaptación de la técnica de grupo nominal, toda vez que se trataba de la identificación de problemas, la generación de soluciones y la toma de decisiones (Miranda, 2017; Varga-Atkins et al., 2017). Con los datos obtenidos de ambos seminarios se procedió a diseñar el primer prototipo de itinerarios personalizados de aprendizaje. Una vez implementado el citado prototipo se administró un cuestionario en el que se incluyeron ítems específicos relacionados con las fichas descriptivas correspondientes a cada secuencia.

Complementario a los itinerarios personalizados de aprendizaje, se ha diseñado la configuración tecnológica que los alberga y que ha supuesto la adaptación de la propuesta metodológica a la plataforma institucional, el aula digital. En este sentido se ha recabado la percepción del alumnado a través de un cuestionario, de un grupo nominal con los docentes participantes en la experiencia, así como del uso de las diferentes herramientas utilizadas, mediante el registro de actividad proporcionado por el sistema y el diario de observación del docente.

En cuanto al desarrollo del sistema de seguimiento que dé apoyo a la implementación de itinerarios personalizados de aprendizaje se procede al estudio y adaptación de las posibilidades que ofrece la plataforma institucional, en la que pueda extrapolar los resultados de investigaciones anteriores. Este sistema se ha validado a partir de hojas de registro, entrevistas a los docentes y grupos nominales (con participación de expertos y docentes).

- Fase III. Evaluación y reflexión.

El último ciclo iterativo se corresponde con la elaboración definitiva del prototipo de estrategia metodológica, su implementación y evaluación. De igual forma que en la fase anterior se aplican técnicas de recogida y análisis de información de carácter cuantitativo y cualitativo, mediante la aplicación de cuestionarios de opinión del alumnado, el análisis de los itinerarios personales de aprendizaje, el registro de actividad e incidencias del entorno tecnológico, así como entrevistas a alumnado y docentes.

- Fase IV. Documentación y generación de principios de diseño.

Esta fase concierne al cierre y la elaboración de la documentación. Incluye: la descripción de la propuesta metodológica, la difusión a través de redes, congresos, reuniones, publicaciones, etc. y actividades de transferencia de la propuesta en otros contextos diferentes.

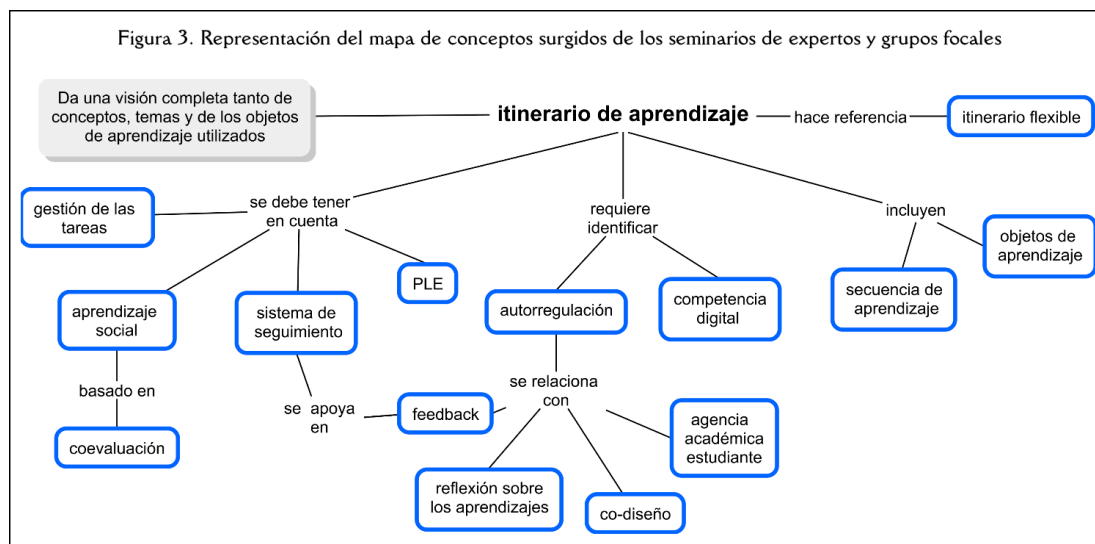
3. Análisis y resultados

En este apartado se exponen los resultados obtenidos de la primera iteración representada en la figura 2 en relación con la construcción de secuencias didácticas y su aplicación para la creación de itinerarios personales de aprendizaje.

3.1. Definición y tipos de secuencias didácticas

De los seminarios anteriormente citados, mediante técnica de grupo nominal con expertos y docentes se diseñó la estructura, los tipos de secuencias y la ficha descriptiva con la información de cada una de las secuencias. Los grupos nominales estuvieron constituidos por nueve docentes que imparten asignaturas de la materia Tecnología Educativa en los estudios de grado de educación social, educación infantil, educación primaria y pedagogía. Además, se realizaron dos seminarios con expertos para definir y profundizar en los conceptos claves del proyecto.

En las sesiones con expertos surgieron diferentes conceptos como el aprendizaje personalizado y la revisión de los conceptos asociados en los últimos 60 años. Relacionado con este, aparece el aprendizaje adaptativo basado en la tecnología, el cual mantiene muchos aspectos comunes con el de itinerarios flexibles o itinerarios personalizados. En la Figura 3 se presenta el mapa de conceptos y sus conexiones, surgidos en los seminarios con expertos citados y, en color sombreado, aquellos que se consideran claves para la investigación. Se puede acceder a una versión ampliada del mapa en <https://bit.ly/35zbWQM>.



A partir de la información recogida a través de los grupos nominales se ha desarrollado una propuesta de trabajo que ha consistido en generar estos itinerarios conformados por secuencias que pueden ser: obligatorias, secuencias alternativas (el estudiante tendrá que optar por alguna de las que se oferten) y otras que pueden ser optativas (que no son de obligado cursado).

Estas secuencias presentan distinta granularidad y, en función de la actividad, la agrupación de los estudiantes y la modalidad de enseñanza plantean de forma exploratoria cinco tipos de secuencias: conferencias/exposición, talleres, proyectos, seminarios y otras secuencias que pueden implicar al estudiante de forma activa con cuestiones que son utilizadas como guía para resolver problemas, como la indagación guiada, la discusión o debate con un experto, la búsqueda, localización y evaluación de recursos digitales... (De-Benito et al., 2020).

Otro aspecto destacable para la construcción de itinerarios flexibles es la necesidad de un sistema de seguimiento y evaluación que favorezca tanto la gestión de las secuencias de aprendizaje como el apoyo y evaluación del alumnado. Del mapa se desprende que esta flexibilización supone la utilización de entornos enriquecidos por la tecnología que requieren, por una parte, estrategias de autorregulación que favorezcan la agencia académica del estudiante y, por otra, competencia digital para la configuración de su entorno personal de aprendizaje.

3.2. Creación de un repositorio de secuencias didácticas

Otro resultado de investigación ha sido la creación un repositorio de secuencias de aprendizaje dirigidas a la transferencia y construcción colaborativa del aprendizaje, al mismo tiempo que promuevan la autorregulación desde la perspectiva de la agencia.

Para su organización se han tenido en cuenta los componentes propuestos por Conole (2013): el contexto, el enfoque de enseñanza y aprendizaje, las tareas y la evaluación. Para ello, a partir de los resultados obtenidos en los grupos nominales, se ha diseñado una ficha descriptiva de cada una de las secuencias, de forma que faciliten su selección para la construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje, así como el intercambio entre los docentes responsables de las distintas asignaturas (De-Benito et al., 2020), tal como se muestra en la Figura 4.

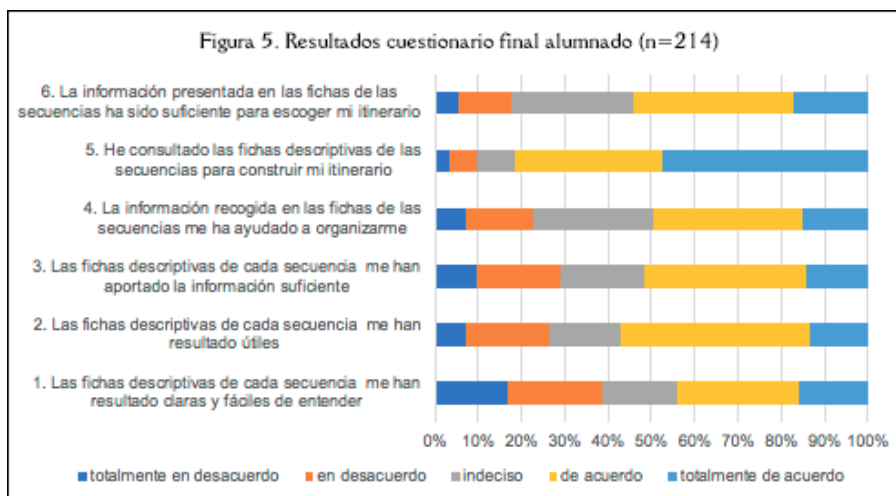
Durante el curso académico 2019-2020 se han creado alrededor de 70 secuencias didácticas de los distintos tipos descritos en 3.1.



3.3. Valoración de las fichas descriptivas por parte del alumnado

Una vez implementado el primer prototipo se recogió, mediante cuestionario, la opinión del alumnado participante en relación con la información proporcionada en las fichas de las secuencias y su utilidad para la elección de su itinerario.

En la Figura 5 se muestran los resultados obtenidos y se observa que la gran mayoría consultó las fichas descriptivas para construir su itinerario de aprendizaje. En relación con la información proporcionada alrededor del 50% considera que ha sido suficiente para seleccionar las secuencias que configurarán su itinerario, les ha ayudado a organizarse y les ha resultado útiles. En menor medida les han resultado fáciles de entender.



3.4. Integración de resultados

El proceso de diseño de las secuencias constituye la primera iteración de una DBR y se fundamenta en la revisión de la literatura e investigaciones anteriores y el desarrollo de “seminarios de futuro”, tal como se describe en 3.1. La validación de las fichas descriptivas de cada secuencia debe realizarse atendiendo a diferentes variables y en el marco general de la investigación a través de diferentes técnicas e instrumentos de recogida de información (Tabla 1).

Los resultados obtenidos del cuestionario de opinión del alumnado, muestran que prácticamente el 80% de los alumnos manifiestan que consultaron las fichas descriptivas para construir su itinerario. Sin embargo, los otros ítems relacionados con la cantidad, claridad y utilidad de la información contenida en las fichas, indican que se debe afinar dicha información. Además de aspectos de carácter formal, se considera fundamental atender a otras variables como la organización de la selección de las secuencias, la visualización de la configuración del itinerario o la asimilación de la estrategia metodológica basada en la construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje por parte de los alumnos, ya que se trata de una metodología novedosa a la que no están acostumbrados en ámbitos que utilizan un tipo de enseñanza más tradicional. Las siguientes iteraciones requieren, por una parte, la revisión de las fichas por docentes externos a las asignaturas donde se ofertan, con el fin de revisar la claridad de la información y, por otra, mejorar la presentación de la estrategia metodológica enfocada a la construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje.

4. Discusión y conclusiones

En este trabajo se ha descrito el proceso de investigación apoyado en la DBR y cómo este enfoque metodológico utiliza métodos mixtos para la recogida y el análisis de la información. En este caso, se ha desarrollado una propuesta metodológica basada en la construcción de itinerarios personales de aprendizaje a partir de la selección por parte de alumnado de las secuencias didácticas que han de conformar su propio itinerario. En el caso expuesto, los resultados son el diseño y desarrollo de un catálogo de secuencias didácticas para ser utilizadas en la construcción de los itinerarios y su aplicación en una primera iteración para la validación del primer prototipo.

De acuerdo con los resultados, los itinerarios personalizados de aprendizaje propuestos presentan un adecuado equilibrio entre la estructura (diseño didáctico, estrategias didácticas, itinerarios y secuencias de aprendizaje, etc.) que caracteriza la labor de diseño y/o co-diseño didáctico, en la línea marcada por Conole y Oliver (2007), Conole (2013), Gros y Noguera (2013) o Prendes et al. (2018), por un lado; y la autonomía necesaria para la autorregulación y autodirección del propio proceso de aprendizaje o entre los aspectos más individuales de la agencia y autorregulación (autonomía, motivación...) y la comunidad, interdependencia y construcción colaborativa del conocimiento, por otro (Cabero, 2013; Sharples et al. 2016). En concreto, se han incorporado propuestas metodológicas innovadoras, sobre

la base de las herramientas de los entornos de aprendizaje enriquecidos por tecnología. A partir de las mismas, se ha promovido el desarrollo de competencias de gestión personal de la información (el acceso, la selección, la distribución de la información) tal como puede verse en Llorente (2013) y, sobre todo, en Marin et al. (2014), de competencias relacionadas con la autonomía y la autorregulación del proceso de aprendizaje (organización, motivación, evaluación...) (Jääskelä et al., 2020), y competencias comunicativas y de trabajo colaborativo (comunicación entre los actores mediante la transferencia y la construcción colaborativa de conocimiento) en la línea que señalan Dabbagh y English (2015) o Dabbagh y Kisantas (2013).

Por otra parte, se ha conseguido gran cantidad de información que ha contribuido a rediseñar el prototipo en algunas facetas y que se incorpora en la segunda iteración que en estos momentos se está implementando (De-Benito et al., 2020). La variedad de técnicas de recogida de información asegura que los resultados obtenidos pueden ser utilizados eficazmente para evaluar, informar y mejorar la práctica en el contexto en que se desarrolla la investigación sobre itinerarios personalizados de aprendizaje y, probablemente, en otros contextos de formación parecidos. De aquí que la aplicación del DBR supone que el diseño de la intervención, en este caso la experimentación de secuencias didácticas que se integran en diferentes asignaturas de grado para facilitar la construcción de itinerarios personalizados, sea una tarea de colaboración entre los investigadores y los profesionales, en nuestro caso los profesores universitarios, que participan en la investigación, que comienza con una evaluación precisa del contexto educativo y la identificación de un problema, para proponer mejoras en la práctica, tal como se sugiere en McKenney y Reeves (2012).

La presente, como toda investigación basada en diseño, busca su relevancia en la práctica y en este sentido ha pretendido la solución a un problema real en la formación de futuros docentes y el desarrollo de una serie de competencias ya señaladas. Pero al mismo tiempo, ha generado cierto conocimiento sobre las características esenciales relacionadas con la intervención asociada al mayor control y autonomía por parte de los estudiantes, así como otro tipo de conocimientos asociados a los procesos mismos del diseño e implementación de itinerarios personalizados de aprendizaje y las formas más adecuadas para desarrollar una intervención efectiva y factible justificada por argumentos teóricos.

Apoyos

Este trabajo ha contado con el apoyo del Institut de Recerca i Innovació Educativa a través del proyecto Diseño de un prototipo para la integración de itinerarios personalizados de aprendizaje y un sistema de apoyo al progreso y tutoría (PID192010) y del proyecto: Estrategias metodológicas para la personalización de itinerarios de aprendizaje en entornos enriquecidos por la tecnología (EDU2017-84223-Rfinanciado por FEDER / Ministerio de Economía, Industria y Competitividad / AEI).

Referencias

- Adams-Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall-Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. The New Media Consortium. <https://bit.ly/2VWcd3md>
- Alghamdi, A.H., & Li, L. (2013). Adapting design-based research as a research methodology in educational settings. *International Journal of Education and Research*, 1(10), 1-12. <https://bit.ly/3b4q5q3>
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41, 16-25. <https://doi.org/10.3102/0013189x11428813>
- Ausubel, D.P., Novak, J.D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognitivo*. Trillas.
- Cabero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos personales de aprendizaje. *Revista Teoría de la Educación*, 14(2), 133-156. <https://bit.ly/2VWe04AK>
- Cañas, A.J., & Novak, J. (2010). Itineraries: Capturing instructors experience using concept maps as learning object organizers. In Sanchez, J., Cañas, A., & Novak, J. (Eds.), *Concept maps: Making learning meaningful*. Universidad de Chile. <https://bit.ly/2LL8f1h>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos personales de aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*. Marfil. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v2i1.2856>
- Castañeda, S., Peñalosa, E., & Austria, F. (2014). Efectos de perfiles agentivos y no agentivos sobre la formación teórica del psicólogo. Componentes de epistemología personal, cognitivos y autorregulatorios. Facultad de Psicología UNAM / CONACyT.
- Christ, T.W. (2010). Teaching mixed methods and action research: Pedagogical, practical, and evaluative considerations. In Tashakkori, A., & Teddie, C. (Eds.), *SAGE handbook of mixed methods in social and behavioural research*. Sage. <https://doi.org/10.4135/9781506335193.n25>
- Conole, G. (2013). *Designing for learning in an open world*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8517-0>
- Conole, G., & Oliver, M. (2007). *Contemporary perspectives in e-learning research: Themes, methods and impact on practice*.

- Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203966266>
- Creswell, J.W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage. <https://bit.ly/3cQFWdB>
- Creswell, J.W., & Clark, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage: Sage.
- Creswell, J.W., & Creswell, J.D. (2018). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage. <https://bit.ly/2Tk0nYP>
- Dabbagh, N., & English, M. (2015). Using student self-ratings to assess the alignment of instructional design competencies and courses in a graduate program. *Techtrends*, 59(4), 22-31. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0868-4>
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2013). The role of social media in self-regulated learning. *International Journal of Web Based Communities*, 9(2), 256-256. <https://doi.org/10.1504/ijwbc.2013.053248>
- De-Benito, B., Mesquida, A.D., & Salinas, J.M. (2012). Los itinerarios de aprendizaje mediante mapas conceptuales como recurso para la representación del conocimiento. *EduTec*, 39, 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.372>
- De-Benito, B., Villatoro, S., & Salinas, J. (2020). Propuesta de itinerarios personalizados de aprendizaje en la formación inicial docente. In Lindín, C., Esteban, M., Bergmann, J., Castell, N., & Rivera-Vargas, P. (Eds.), *Llibre d'actes de la I Conferència Internacional de Recerca en Educació. Educació 2019: Reptes, tendències i compromisos*. LiberLibro.
- Delfino, M., & Persico, D. (2007). Self-regulated learning in technology enhanced learning environments – a European review. In Carneiro, R., Lefrere, P., & Steffens, K. (Eds.), *Kaleidoscope seed project*. <https://bit.ly/2xLsYPc>
- Design-based Research Collective (Ed.) (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189x032001005>
- Díaz-Barriga, A. (1997). *Didáctica y curriculum. Convergencias en los programas de estudio*. Paidós.
- Easterday, M., Lewis, D., & Gerber, E. (2014). Design-based research process: Problems, phases and applications. In *ICLS Proceedings Vol. 1* (pp. 317-324). <https://bit.ly/3fvrQjk>
- Espinosa, M.P.P., Fernández, I.M.S., Sánchez, J.L.S., Calatayud, V.G., & del Mar Román García, M. (2018). Entornos personales de aprendizaje para la comprensión y desarrollo de la Competencia Digital: análisis de los estudiantes universitarios en España. *Educatio Siglo XXI*, 36(2), 115-115. <https://doi.org/10.6018/y333081>
- Goodyear, P., & Dimitriadis, Y. (2013). In medias res: Reframing design for learning. *Research in Learning Technology*, 21, 1-13. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.19909>
- Gros, B., & Noguera, I. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. *Campus Virtuales*, 2(2), 130-140. <https://bit.ly/2LdNtH7>
- Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J.I., Dertnl, M., Pozzi, F., Chacón, J., ... Persico, D. (2018). An integrated environment for learning design. *Frontiers in ICT*, 5(9). <https://doi.org/10.3389/fict.2018.00009>
- Jääskelä, P., Heilala, V., Kärkkäinen, T., & Häkkinen, P. (2020). Student agency analytics: Learning analytics as a tool for analysing student agency in higher education. *Behaviour & Information Technology*, (pp. 1-19). <https://doi.org/10.1080/0144929x.2020.1725130>
- Jääskelä, P., Poikkeus, A.M., Vasalampi, K., Valleala, U.M., & Rasku-Puttonen, H. (2017). Assessing agency of university students: Validation of the AUS Scale. *Studies in Higher Education*, 42(11), 2061-2079. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1130693>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203125083>
- Llorente, M.C. (2013). Aprendizaje autorregulado y PLE. *Edmetec*, 2(1), 58-75. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v2i1.2861>
- Marcelo, C., Yot, C., Murillo, P., & Mayor, C. (2016). Actividades de aprendizaje con tecnologías en la universidad. ¿Qué uso hacen los profesores? *Profesorado*, 20(3), 283-312. <https://bit.ly/2yvtFwm>
- Marín-Juarros, V., Negre-Bennasar, F., & Pérez-Garcías, A. (2014). Construction of the foundations of the PLE and PLN for collaborative learning. [Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo]. *Comunicar*, 42, 35-43. <https://doi.org/10.3916/c42-2014-03>
- McKenney, S.E., & Reeves, T. (2012). *Conducting educational design research*. Routledge. <https://bit.ly/2LHAQEK>
- Miranda, E. (2017). Documentless assessments using nominal group interviews. *Software Quality Professional*, 19(2), 50-61. <https://bit.ly/35zs3h8>
- Novak, J.D. (1998). *Learning, creating and using knowledge. Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Lawrence Erlbaum As. <https://doi.org/10.4324/9781410601629>
- Prats, E. (2016). Herramientas para la evaluación de mapas conceptuales: una primera aproximación. *EduTec*, 56, 74-88. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.56.738>
- Reeves, T.C. (2006). Design research from the technology perspective. In van-den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.), *Educational design research* (pp. 86-109). Routledge.
- Reigeluth, C.M. (1999). The elaboration theory: Guidance for scope and sequence decisions. In *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, volume 2 (pp. 425-453). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Richey, R., & Klein, J. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203826034>
- Sharples, M., De-Roock, R., Ferguson, R., Gaved, M., Herodotou, C., ... Wong, L.H. (2016). *Innovating Pedagogy 2016: Open University Innovation Report 5*. The Open University. <https://bit.ly/2xGD0zs>
- Taba, H. (1974). *Elaboración del curriculum*. Ed. Troquel.
- Teddie, C., & Tashakkori, A. (2010). Overview of contemporary issues in mixed methods. In *SAGE handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 1-41). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781506335193.n1>
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson-Prentice Hall. <https://bit.ly/2LHK5Vk>

- Tur, G., Marín, V.I., Moreno, J., Gallardo, A., & Urbina, S. (2016). From diagrams to self-regulated learning: Student teachers' reflections on the construction of their PLE. *Educational Media International*, 53(2), 139-152. <https://doi.org/10.1080/09523987.2016.1211335>
- Varga-Atkins, T., Mcisaac, J., & Willis, I. (2017). Focus group meets nominal group technique: An effective combination for student evaluation? . *Innovations in Education and Teaching International*, 54(4). <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1058721>
- Wang, F., & Hannafin, M.J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/bf02504682>
- Zheng, L. (2004). A systematic literature review of design-based research. *Journal of Computer Education*, 2(4), 399-420. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0036-z>