

Diseño y validación de un prototipo instruccional para aplicar el modelo flipped learning en educación superior

Rebut: 30/12/2022 Acceptat: 7/02/2023

Karina Quinde-Herrera
<http://orcid.org/0000-0001-5423-4361>
karina.quinde@ucuenca.edu.ec
Grupo de Investigación
ARGET/ Universitat Rovira i Virgili
Research Group Technologies Applied to Health
Research / Universidad de Cuenca
Tarragona, España/Cuenca, Ecuador

Vanessa Esteve-González
<http://orcid.org/0000-0001-5909-1099>
vanessa.esteve@urv.cat
Departamento de Pedagogía,
grupo de investigación ARGET
Universitat Rovira i Virgili
Tarragona, España

Cristina Valls-Bautista
<https://orcid.org/0000-0001-5583-5695>
cristina.valls@urv.cat
Dpto. de Bioquímica y Biotecnología,
grupo de investigación ARGET
Universitat Rovira i Virgili
Tarragona, España

RESUMEN

En este trabajo se presenta el proceso de diseño y validación de un prototipo instruccional para aplicar el modelo *flipped learning* (FL) en instituciones de educación superior. Para el desarrollo de este proyecto se siguieron los principios de la investigación en diseño educativo (EDR). En este estudio se describe el prototipo 1 como resultado de la segunda fase del EDR. En primer lugar, se revisa y analiza la literatura sobre la implementación del modelo FL. En segundo lugar, en dos rondas, se realiza un estudio *Delphi* con expertos (n=20) de diferentes campos del conocimiento (tecnología educativa, informática, pedagogía, ingeniería, agronomía, nutrición, etc.). Los datos recogidos se utilizaron para validar la comprensión, relevancia e importancia del prototipo. En este artículo se presentan los indicadores resultantes del prototipo 1 y su validez para apoyar a los profesores universitarios en la aplicación del modelo FL.

Palabras clave: Aprendizaje invertido; educación superior; investigación de diseño educativo; diseño instruccional

ABSTRACT

The design and validation process of an instructional prototype to apply the flipped learning (FL) model in higher education institutions are shown in this paper. For the development of this project, the educational design research (EDR) principles were followed. In this study, prototype 1 was described as a result of the second phase of the EDR. First, we review and analyze the literature on the FL model implementation. Secondly, in two rounds, we conducted a Delphi study with experts (n=20) from different fields of knowledge (educational technology, informatics, pedagogy, engineering, agronomy, nutrition, etc.). The collected data were used to validate the improved prototype's understanding, relevance, and importance. In this paper, we present the indicators resulting from prototype 1 and their validity to support university professors in the FL model application.

Key words: Flipped learning; higher education; educational design research; instructional design

Quinde-Herrera, K., Esteve-González, V., & Valls-Bautista, C. (2023). Diseño y validación de un prototipo instruccional para aplicar el modelo flipped learning en educación superior. *UTE Teaching & Technology (Universitat Tarraconensis)*, 1, 30-48. <https://doi.org/10.17345/ute.2023.1.3507>

UTE Teaching & Technology
2023 núm. 1. Pàg. 30-48
ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731
<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



DOI: <https://doi.org/10.17345/ute.2023.1.3507>

1. Introducción

Las universidades, al igual que otras instituciones educativas, tienen como tarea mantener los estándares de excelencia en educación e investigación y a la vez optimizar los recursos con los que cuentan. Las tecnologías digitales (TD) proponen modelos que permiten optimizar el tiempo en clase (Soleymani et al., 2022) y el uso de recursos como espacio o mobiliario (Baepler et al., 2014; Harrison et al., 2016). En este sentido, las TD pueden tener un papel importante en la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje (E/A).

Las circunstancias tecnológicas, culturales y sociales en las que se desenvuelve la sociedad actual exigen nuevos objetivos en la educación y cambios en el paradigma educativo. La herramienta tecnológica por excelencia utilizada para apoyar estos procesos transformadores son los “Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje” (EVEA) que hacen un uso intensivo de las TD. Los EVEA apoyan los procesos de servicios que presta la institución de educación superior (enseñanza, procedimientos administrativos, distribución de materiales, etc.) y son un rasgo característico del contexto educativo actual (Torres Martín et al., 2021). Algunas de las ventajas que presentan los EVEA son el aumento de la motivación, la atención y la autorregulación, durante el proceso de enseñanza aprendizaje, en contraparte de las clases magistrales donde los estudios han demostrado que la atención de los estudiantes disminuye después de 10 minutos (Gilboy et al., 2015).

Los estudiantes de hoy en día, sin importar la edad, están en un continuo acceso y uso de la tecnología. El estudiante universitario usa las TD para la realización de proyectos académicos, demostrando que posee habilidades en el uso de estas herramientas para la gestión de la información, el desarrollo del pensamiento crítico y para resolver problemas (León-Pérez et al., 2020). A pesar de que tienen un alto nivel de competencias del siglo XXI,

su nivel de preparación para el aprendizaje virtual es moderado (Elçiçek & Erdemci, 2021). Para que los futuros profesionales sean competitivos, los docentes deberán ser capaces de ponerse al corriente de las nuevas posibilidades de aprendizaje y de las destrezas de los estudiantes, promoviendo a que puedan crear, publicar y compartir contenidos en los EVEA (Marín-Juarros et al., 2014).

Es conveniente que los profesores sean capaces de gestionar la información y el conocimiento, así como proporcionar acceso a los estudiantes para usar sus propios recursos educativos. Es preciso que el docente propicie que los estudiantes se vuelvan activos en un proceso de aprendizaje autorregulado, en el marco de acciones de aprendizaje abierto (Chan & Lee, 2021). Existen actualmente un sin número de metodologías activas que permiten la innovación en el aula y que fomentan la centralidad del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, los docentes universitarios no suelen estar capacitados con algunas de estas destrezas pedagógicas, sino que son profesionales o investigadores que dedican parte de su tiempo a la enseñanza, por lo que se les dificulta la incorporación de metodologías activas en sus clases (Li et al., 2021; Quinde-Herrera et al., 2022; Soleymani et al., 2022).

Entre los modelos tecno-pedagógicos que promueven metodologías activas destacamos al *flipped classroom* (FC) y *flipped learning* (FL); ambos vistos como integradores de innovación, flexibilidad, creatividad y evolución pedagógica (Birgili et al., 2021; Sánchez-Soto & García-Martín, 2022). Una característica distintiva del FC es el traspaso total o parcial del proceso de transferencia de información al estudio independiente. El FL es un modelo pedagógico donde se “transfiere información” mediante videos, artículos científicos, informes técnicos, resolución de hojas de cálculo antes de la clase, para revisión y análisis de los estudiantes. En el modelo FL la clase se convierte en el lugar donde docente y estudiante interaccionan y discuten sobre los recursos y/o materiales previamente proporcionados (Ismatovna, 2022). Tanto las actividades de aprendizaje como la tecnología son fundamentales en este nuevo modelo, el cual, podría englobarse en un tipo de “*Blended Learning*”, que se trata de una combinación eficiente de recursos virtuales y físicos (Lee et al., 2017).

El modelo FL está siendo aplicado cada vez más en la educación superior como un medio para promover el aprendizaje activo del estudiante (Ismatovna, 2022; Li et al., 2021). Las investigaciones muestran que el modelo FL se está empleando exitosamente para impartir diferentes asignaturas en educación superior (Birgili et al., 2021; Cheng et al., 2022).

Uno de los aspectos que está menos estudiado sobre el modelo FL es la efectividad de su aplicación (Pinos-Vélez et al., 2020). De igual manera, existe poca literatura sobre un marco teórico que guíe el diseño y la implementación del modelo FL (Lee et al., 2017; Lo et al., 2018; Quinde-Herrera et al., 2022; Soleymani et al., 2022). Ante este vacío en la comprensión de

las diferentes dimensiones del FL se requiere profundizar con investigaciones de un corte más experimental. Las investigaciones de diseño educativo se perfilan como una alternativa plausible para afrontar los vacíos actuales. Las investigaciones de diseño educativo se caracterizan porque se centran en la solución de problemas complejos en contextos reales. Estas investigaciones implican una intensa colaboración entre investigadores, diseñadores instruccionales e ingenieros en informática que integran principios de diseño tanto para la teoría como para la práctica (Nieveen, 2007). El proceso de las investigaciones de diseño educativo se concreta mediante ciclos continuos de diseño, implementación, validación, análisis y rediseño, lo que conlleva a la mejora tanto del constructo teórico como de la intervención (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, 2016).

Un pilar central en las investigaciones de diseño educativo es el diseño instruccional, que se refiere a la práctica de desarrollar sistemáticamente experiencias de enseñanza y aprendizaje. El diseño instruccional tiene como objetivo facilitar un entorno de aprendizaje que permita a los estudiantes alcanzar los resultados previstos. Los estudiosos del diseño instruccional han producido modelos de diseño/desarrollo instruccional que describen el proceso de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (ADDIE) (Morales-González et al., 2014). Los enfoques recientes del proceso de diseño instruccional incluyen romper con la tradición de los modelos de sistemas a favor de enfoques más eclécticos que combinan los cinco procesos del diseño instruccional en lugar de separarlos formalmente. Esto se logra mediante la fusión de los principios de prototipado, un concepto ingenieril que aporta mucho al diseño instruccional. El trabajo con prototipos en diseño instruccional proporciona validaciones tempranas, en etapas en las que a veces el análisis de necesidades formativas ni siquiera está finalizado, pero ya se cuenta con información suficiente para hacer propuestas concretas de formato y estructura de contenidos didácticos (Williams et al., 2004).

Varios estudios diseñaron la incorporación del modelo FL, para asignaturas específicas, como: Inglés (Soleymani et al., 2022), Metodología de la Investigación (Pinos-Vélez et al., 2020), Tecnología Musical (Urgilés et al., 2019). Algunos de éstos, consideraron el esquema tradicional de antes y durante la clase (Lee et al., 2017; Pinos-Vélez et al., 2020; Urgilés et al., 2019). Un único estudio analizó el diseño educativo desde el modelo ADDIE (Lee et al., 2017).

En el presente artículo se describe un proceso de investigación de diseño educativo centrado en el desarrollo de un prototipo de diseño instruccional para la implementación del FL en instituciones de educación superior, bajo un esquema que tiene en cuenta las acciones de antes, durante y después de la clase. El prototipo propuesto pretende brindar pautas para la implementación del FL que se analizan desde el modelo instruccional ADDIE (Quinde-Herrera et al., 2022).

El objetivo de este estudio es diseñar y validar un prototipo de diseño instruccional para aplicar el modelo FL en un contexto universitario utilizando el método Delphi modificado en dos rondas.

2. Metodología

Se trata de una investigación en diferentes fases basada en investigación del diseño educativo (EDR) (Nieveen, 2007) y tiene como objetivo diseñar y validar un prototipo de diseño instruccional para aplicar el modelo FL en educación superior. En este artículo se presenta brevemente el proceso de diseño del prototipo, junto con el enfoque de evaluación formativa.

El proceso de diseño del prototipo fue impulsado por el enfoque de creación de prototipos y se centra en el prototipo 1 de la fase 2 (Figura 1). Usando este enfoque, primero se revisó y analizó la literatura relevante, luego se realizó una evaluación formativa para evaluar la relevancia, la consistencia y la importancia de las características del contenido de los componentes principales del modelo FL propuestos en el prototipo 1.

La evaluación formativa se preparó y realizó utilizando el método Delphi, que es una técnica de predicción mediante el cual se obtienen y refinan las apreciaciones de un grupo de expertos sobre un problema complejo (Cabero & Infante, 2014). Sus comentarios fueron interpretados y utilizados como base para las decisiones de revisión.

2.1. Revisión y análisis de la literatura

Para la elaboración del prototipo primero se realizó una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2014 y 2020 relacionada con la implementación del modelo FL en intervenciones educativas a nivel universitario. El análisis de contenido de los artículos seleccionados junto con el análisis del contexto permitió identificar las características del prototipo que aborda el diseño instruccional del modelo FL analizado desde el modelo ADDIE y en el marco de diseño hacia atrás (UbD o Backward Design) (Quinde-Herrera et al., 2022).

2.2. Panel de expertos

La evaluación mediante el juicio de expertos consiste en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto (Cabero & Llorente, 2013). Para analizar la relevancia, la consistencia y la importancia del prototipo se utilizó el método Delphi modificado, en el

Figura 1
Proceso y estructura de la investigación de diseño instruccional (EDR)



cual se realizan dos rondas de revisión entre el grupo de expertos hasta llegar al consenso más confiable sobre la validez del prototipo analizado (Cabero & Infante, 2014). Se garantizó el anonimato y la retroalimentación durante todo el proceso de validación. El proceso se desarrolló de la siguiente manera: i) se realizó el diseño del prototipo inicial basado en una revisión relevante de la literatura; ii) se le pidió al panel que evaluara los elementos de diseño del prototipo inicial con el uso de un cuestionario diseñado para el estudio; y iii) se alentó a los miembros del panel a que proporcionaran una retroalimentación de los elementos de diseño del prototipo, en base a su experiencia personal. El resultado de la mejora del prototipo durante dos rondas por el método Delphi modificado fue el prototipo 1. Los indicadores definidos en este prototipo se presentan en la Tabla 4.

2.3. Selección de expertos

Para la selección y composición del panel de expertos se aplicaron, además, los criterios de membresía propuestos por Akins et al. (2005), citado por Avella (2016):

Interés: Se contactó a los miembros potenciales del panel y se les preguntó directamente si quieren ser parte del estudio.

Equipo: Se dio a conocer a los posibles miembros del panel las expectativas de participación. Como parte del proceso del estudio, se les indicó el contexto del estudio y los respectivos objetivos.

Comunicación escrita: La capacidad de los posibles miembros del panel para comunicarse por escrito es fundamental. Para asegurar este criterio se solicitó la participación de docentes con título de maestría o doctorado.

En este estudio participaron 20 profesores universitarios con estudios de posgrado en distintas áreas de conocimiento, con el rol de aprendices y expertos. Entendiéndose como aprendices, aquellos que tienen experiencia en docencia pero que no conocen el modelo FL y como expertos aquellos con experiencia docente y que han aplicado el modelo FL. Los participantes se eligieron por el grado de cercanía que tienen con las investigadoras (Cabero & Llorente, 2013) y se utilizaron métodos de recopilación y análisis de datos en las dos rondas.

Para la selección de los expertos, se limitó a la construcción de un biograma, a partir de las siguientes preguntas: i) años de experiencia profesional docente universitaria; ii) grado académico; iii) lugar de trabajo y iv) si ha aplicado o no el modelo FL.

De los 20 docentes, 14 (70%) pertenecen a la Universidad de Cuenca, 4 (20%) a la Universitat Rovira i Virgili, 1 (5%) Universidad de Alicante, 1 (5%) Universidad de la República. La mayoría de los expertos tienen experiencia como docentes universitarios entre 1 y 10 años (30%), 11 y 15 años (55%) y entre 16 y 30 años (15%). El 75% cuenta con título de doctorado y 25% de maestría. El 45% ha aplicado el modelo FL con anterioridad y el 55% no lo ha aplicado.

2.4. Descripción del cuestionario de validación para el juicio de expertos

Los criterios seleccionados para evaluar los elementos de cada una de las fases del diseño instruccional fueron:

- **Comprensión:** ¿Se entiende el ítem? ¿Está bien expresado o redactado y no comporta ambigüedad?
- **Pertinencia:** ¿Se adecua el ítem al objetivo de la investigación?
- **Importancia:** Valore entre 1 y 4 el grado de importancia que, según su criterio, tiene el ítem respecto a los objetivos de la investigación.
- **Recomendaciones:** Indique libremente los comentarios, sugerencias u observaciones que considere oportunos de mejora o cambio de ítems, al final de cada sección.

2.5. Proceso iterativo en rondas

En la primera ronda los expertos aplicaron un instrumento de validación para evaluar la comprensión, pertinencia e importancia de cada ítem, en una escala de 1 (indica desaprobación del ítem e implica la recomendación de su eliminación) a 4 (indica aprobación y conformidad con el ítem). Evaluaciones cualitativas (recomendaciones) fueron proporcionadas al final de cada fase del prototipo instruccional. En la segunda ronda, los expertos evaluaron una nueva versión del prototipo de diseño instruccional que incluía las indicaciones y las recomendaciones que habían resultado de la ronda anterior. El prototipo de diseño instruccional se evaluó mediante un cuestionario online en el que se pidió a todos los expertos que calificaran su grado de satisfacción con la nueva versión en una escala del 1 (muy insatisfecho) al 4 (muy satisfecho) en función de los cambios realizados en cada una de las fases del diseño instruccional evaluadas.

2.6. Criterios a considerar para la finalización del proceso: consenso y estabilidad

El estudio Delphi concluyó enviando una carta a los expertos notificando la finalización del proceso de revisión y agradeciéndoles su participación en este proyecto de investigación. Se adjuntó un informe con la versión actualizada del prototipo de diseño instruccional.

3. Resultados

3.1. Prototipo de diseño instruccional

El primer paso del estudio consistió en mapear elementos de diseño específicos que se encuentran en la literatura del modelo FL en ADDIE (Quinde-Herrera et al., 2022). En total se obtuvieron 42 indicadores que forman parte del prototipo inicial (Tabla 1).

3.2. Primera Ronda: Comprensión, pertinencia e importancia

En general, los expertos calificaron los elementos incluidos en el prototipo inicial como claros, relevantes e importantes, en un rango de 1 a 4. En la Figura 2 se puede observar los resultados según las secciones del modelo ADDIE, la mayoría obtuvo puntuaciones entre 3 y 4. Los expertos calificaron con menor puntuación a la sección de análisis, con una media de 3,39 para la comprensión, 3,48 para pertinencia y 3,56 para importancia. La mayor puntuación estuvo para la evaluación, con una media de 3,78 para comprensión, 3,76 para pertinencia y 3,79 para importancia (Tabla 2).

Tabla 1
Fases del diseño e indicadores considerados en el prototipo inicial

Análisis	Diseño	Desarrollo	Implementación	Evaluación
<p>Identificación de problemas: Rendimiento académico</p>	<p>Proceso de diseño inverso Creación de objetivos</p>	<p>Ejecución del plan de trabajo Vídeo explicativo del modelo</p>	<p>Primera exposición</p>	<p>Análisis Ambiente de aprendizaje útil</p>
<p>Metodología que produce resultados esperados</p>	<p>Planificación de la evaluación Planeación de las experiencias de aprendizaje e instrucción</p>	<p>Definición de herramienta de contenido</p>	<p>Pre-clase Adquisición de conocimiento previo</p>	<p>Satisfacción del estudiante</p>
<p>Aclaración de los problemas instruccionales</p>	<p>Modelo FL Primera exposición</p>	<p>Preclase Selección de recursos digitales</p>	<p>Espacios virtuales disponibles</p>	<p>Diseño Plan de lecciones útil</p>
<p>Soluciones a los problemas detectados</p>	<p>Pre-clase: Espacio de aprendizaje autónomo-guiado</p>	<p>Selección y/o elaboración de videos</p>	<p>Inconvenientes administrativos</p>	<p>Análisis de mejora</p>
<p>Perfil de los involucrados: Competencias digitales del profesor y estudiantes</p>	<p>Clase Cara a Cara: Espacio de aprendizaje grupal</p>	<p>Clase cara a cara</p>	<p>Espacios presenciales disponibles</p>	<p>Desarrollo</p>
<p>Identificación de herramientas tecnológicas y dispositivos disponibles en la institución</p>	<p>Post-clase: Espacio de aprendizaje individual-generador de conocimiento</p>	<p>Evaluación del aprendizaje significativo</p>	<p>Gestión del tiempo</p>	<p>Utilidad de recursos</p>
<p>Tiempo dedicado a los estudios por parte del profesor y los estudiantes</p>	<p>Selección de temáticas</p>	<p>Conformación de grupos</p>	<p>Evaluación auténtica</p>	<p>Plan de mejora de recursos</p>
<p>Entorno de aprendizaje: Identificación del entorno de aprendizaje de los estudiantes</p>	<p>Planificación de recursos educativos</p>	<p>Post-clase Evaluación del aprendizaje significativo</p>	<p>Post-clase Evaluación formativa</p>	<p>Implementación Análisis de mejora de la implementación</p>
<p>Rol que cumple el profesor en la clase</p>	<p>Planificación de ejercicios, actividades y tareas de acuerdo a la Taxonomía de Bloom</p>			<p>Análisis de sugerencias para mejora continua</p>
<p>Identificación de la forma de comunicación entre profesor - estudiantes y entre estudiantes</p>				

No. Indicadores

10

10

7

7

8

Figura 2

Resultados del promedio obtenido en la valoración de la comprensión, pertinencia e importancia por fase de diseño por parte de los expertos

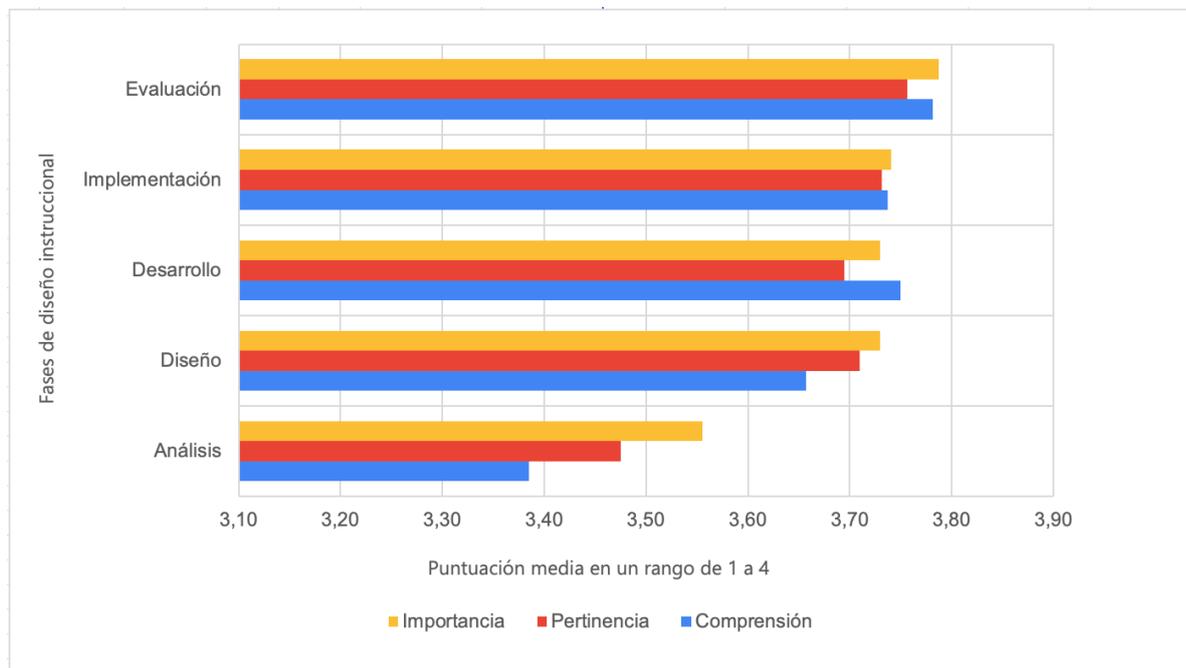


Tabla 2

Resultados obtenidos en la valoración de la comprensión, pertinencia e importancia para cada fase de diseño por parte de los expertos

Fase de diseño	Comprensión		Pertinencia		Importancia	
	M	SD	M	SD	M	SD
Análisis	3,39	0,47	3,48	0,52	3,56	0,48
Diseño	3,66	0,53	3,71	0,46	3,73	0,46
Desarrollo	3,75	0,33	3,70	0,33	3,73	0,34
Implementación	3,74	0,54	3,73	0,52	3,74	0,52
Evaluación	3,78	0,22	3,76	0,28	3,79	0,23

La fase de análisis tuvo un mayor número de observaciones por parte de los expertos. Se realizó un análisis detallado de toda la información proporcionada por los docentes universitarios, con lo cual se pudo recrear el instrumento de forma justificada, dando como resultado una versión mejorada del prototipo inicial. Las modificaciones realizadas fueron esencialmente las siguientes:

- **Análisis:** Aunque la valoración de los expertos sobre la comprensión, pertinencia e importancia de esta sección fue positiva, se realizaron varias modificaciones para mejorarlo: se añadió el ítem sobre conocimiento previo del estudiante y se modificaron o sustituyeron los nombres de varios ítems. Así también, se eliminaron algunos indicadores que se consideró que no eran pertinentes o importantes, tales como: metodología que produce resultados esperados; aclaración de los problemas

instruccionales; soluciones a los problemas detectados; rol que cumple el profesor en la clase.

- **Diseño:** Los resultados generales para la comprensión, pertinencia e importancia de esta sección fueron positivos. No se sugirieron cambios de ningún ítem, salvo la aclaración con ejemplos de qué significa “ejercicios, actividades y tareas”.
- **Desarrollo:** Esta sección también fue calificada como comprensible, pertinente e importante. Tampoco se sugirieron cambios en los ítems. Principalmente, los expertos recomendaron: i) agregar la descripción del ítem “contenidos”, ii) agregar sugerencias de inclusión para la selección de los videos; iii) eliminar el elemento “Evaluación de aprendizaje significativo” en la clase cara a cara y dejarlo como un elemento de la post-clase.
- **Implementación:** Esta sección también fue considerada por los expertos como comprensible, pertinente e importante.
- **Evaluación:** Los expertos valoraron a esta sección como la más comprensible, pertinente e importante. Sin embargo, al analizar la información en su conjunto y sobre todo por las sugerencias emitidas por los expertos, las investigadoras consideraron que esta sección debía estar relacionada con la fase de análisis. En la fase de análisis se requiere información de entrada para que los diseñadores puedan tomar decisiones sobre las secciones de diseño, desarrollo e implementación, mientras que la sección de evaluación debía producir información de apoyo al diseñador instruccional en la toma de decisiones para la mejora continua del proceso de E/A. En ese sentido, se agregaron los indicadores: rendimiento académico; interacciones en la plataforma; dificultad en el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes; dificultad en el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes y dificultades en la implementación. Además, se modificaron los nombres de los ítems por: análisis de utilidad de elementos de diseño utilizados en el proceso de E/A y análisis de utilidad de elementos de desarrollo utilizados en el proceso de E/A; y finalmente, se eliminaron los ítems: ambiente de aprendizaje útil; satisfacción del estudiante; análisis de mejora; plan de mejora de recursos; análisis de mejora de la implementación; análisis de sugerencias para mejora continua.

3.3. Segunda ronda: Satisfacción de los cambios introducidos

En la segunda ronda respondieron al cuestionario 16 de los 20 expertos. Los resultados de la segunda y última ronda de evaluación nos permitieron conocer el grado de satisfacción de los expertos con las modificaciones realizadas al prototipo inicial. La Figura 3 muestra que el grado de satisfacción fue alto en todas las secciones, con la mayoría de las calificaciones entre 3 y 4. La sección de implementación fue calificada como la más alta, con una media de 3,77 para comprensión, 3,78 para pertinencia y 3,76 en importancia. Estos datos van casi a

la par con las secciones de diseño y desarrollo. La sección de análisis sigue siendo la más baja, 3,59 para comprensión, 3,60 para pertinencia y 3,61 en importancia. Podemos notar que hubo un cambio en las opiniones con respecto a la sección de evaluación. Esto último, se debe al cambio de concepción de las investigadoras, como se mencionó anteriormente, con respecto a esta sección.

Figura 3

Gráfico de promedio de satisfacción (comprensión, pertinencia, importancia) por cada sección del prototipo (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación)

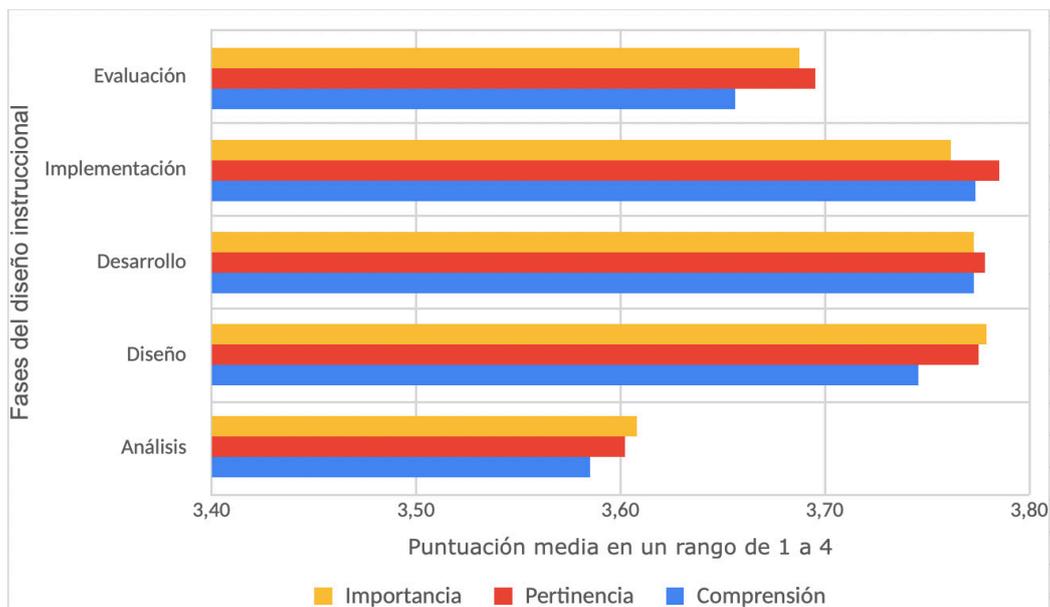


Tabla 3

Resultados de satisfacción (comprensión, pertinencia, importancia) por cada sección del prototipo (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación)

Fase de diseño	Comprensión		Pertinencia		Importancia	
	M	SD	M	SD	M	SD
Análisis	3,59	0,43	3,60	0,43	3,61	0,41
Diseño	3,75	0,35	3,78	0,32	3,78	0,31
Desarrollo	3,77	0,31	3,78	0,31	3,77	0,32
Implementación	3,77	0,36	3,79	0,34	3,76	0,35
Evaluación	3,66	0,46	3,70	0,40	3,69	0,43

Se analizaron las observaciones emitidas por los expertos en la segunda ronda, dando como resultado la versión del prototipo 1. Las modificaciones consideradas fueron principalmente las siguientes:

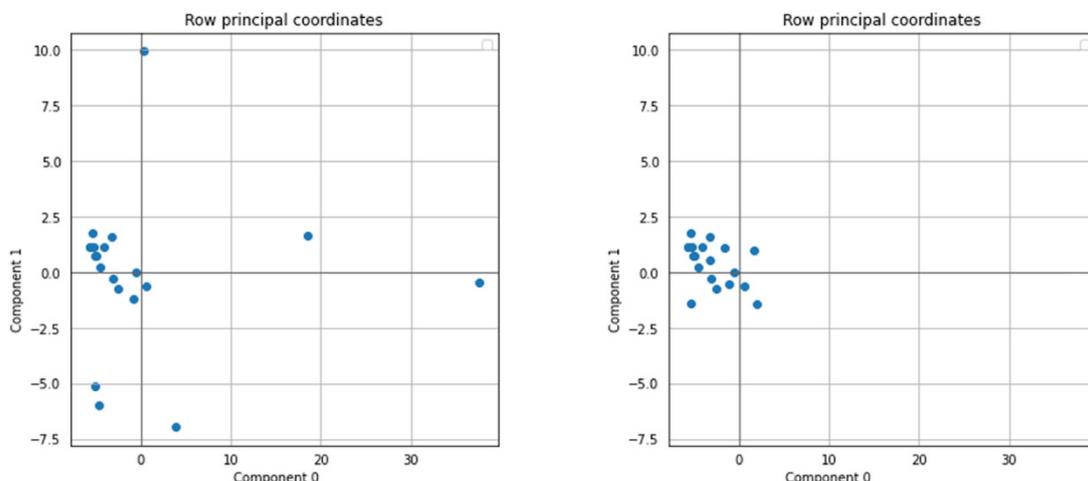
- Análisis: A pesar de que esta fase sigue siendo la menor puntuada, la valoración de los expertos fue positiva y no se emitieron sugerencias sustanciales de cambio.
- Diseño: En este apartado se sugirió agregar el texto “Organizar el tiempo para aprovecharlo al máximo en el aula con los estudiantes” en la descripción del elemento Planificación.

- Desarrollo: Este apartado tampoco tuvo sugerencias de cambios.
- Implementación: En esta sección se sugirió el cambio de ítem “Evaluación auténtica” por “Retroalimentación”.
- Evaluación: Los expertos sugirieron la incorporación del ítem “¿Cuál fue el nivel promedio de alcance de cada destreza definida?”, y solicitaron modificar el ítem “Análisis de utilidad de elementos de diseño utilizados en el proceso de E/A” por “Indique los elementos de diseño que resultaron más útiles (indicar los elementos, por ejemplo: exposición de la primera clase)” y el ítem “Análisis de utilidad de elementos de desarrollo utilizados en el proceso de E/A” por “Indique los recursos educativos más utilizados en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje (por ejemplo: videos de elaboración propia)”.

Como se puede observar en la Figura 4, en el prototipo 1 hubo mayor congruencia en las respuestas de los expertos. Esto podría deberse a una mayor comprensión de este prototipo (segunda ronda).

Figura 4

Gráfico de concordancia entre respuestas de expertos (PCA)



Al analizar los datos, surgió la pregunta si permiten explicar la percepción de los encuestados algunas de sus características personales. Se encontró que el grado académico y los años de experiencia profesional influyen en la percepción de los encuestados sobre el prototipo (*Wald chi-square* $p < 0.05$) y que el que hayan usado previamente el modelo de FL no influye en su percepción sobre el prototipo (*Wald chi-square* $p = 0.25$).

Los indicadores finales definidos para el prototipo 1 se presentan en la Tabla 4. Si bien se agregaron, modificaron o eliminaron ítems, el número de indicadores no variaron entre la versión inicial y los resultados del prototipo 1.

Tabla 4
Indicadores finales del prototipo por fase de diseño

Análisis	Diseño	Desarrollo	Implementación	Evaluación
<p>Identificación de problemas</p> <p>Rendimiento académico previo</p> <p>Conocimiento previo del estudiante</p> <p>Perfil de los involucrados</p> <p>Capacidad del docente en el manejo de tecnologías digitales</p> <p>Capacidad del estudiante en el manejo de tecnologías digitales</p> <p>Docente con disponibilidad de dispositivos conectados a internet</p> <p>Entorno virtual de aprendizaje institucional</p> <p>Estudiantes con conexión a internet y computador a disposición</p> <p>Horas /semana y número de semanas que dura el componente académico</p> <p>Tiempo autónomo de los estudiantes</p> <p>Entorno de enseñanza aprendizaje</p> <p>Servicios para la gestión de recursos educativos</p> <p>Medios de comunicación</p>	<p>Proceso de diseño inverso</p> <p>Creación de objetivos</p> <p>Planificación de la evaluación</p> <p>Planificación de las experiencias de aprendizaje e instrucción</p> <p>Modelo FL</p> <p>Primera exposición</p> <p>Pre-clase: Espacio de aprendizaje autónomo-guiado</p> <p>Clase Cara a Cara: Espacio de aprendizaje grupal</p> <p>Post-clase: Espacio de aprendizaje individual-generador de conocimiento</p> <p>Selección de temáticas</p> <p>Planificación de recursos educativos</p> <p>Planificación de ejercicios, actividades y tareas de acuerdo a la Taxonomía de Bloom</p>	<p>Ejecución del plan de trabajo</p> <p>Video explicativo del modelo</p> <p>Definición de herramienta de contenido</p> <p>Preclase</p> <p>Selección de recursos digitales</p> <p>Selección y/o elaboración de videos</p> <p>Clase cara a cara</p> <p>Evaluación del aprendizaje significativo</p> <p>Conformación de grupos</p> <p>Post-clase</p> <p>Evaluación del aprendizaje significativo</p>	<p>Primera exposición</p> <p>Pre-clase</p> <p>Adquisición de conocimiento previo</p> <p>Espacios virtuales disponibles</p> <p>Clase cara a cara</p> <p>Inconvenientes administrativos</p> <p>Espacios presenciales disponibles</p> <p>Gestión del tiempo</p> <p>Retroalimentación</p> <p>Post-clase</p> <p>Evaluación formativa</p>	<p>Análisis:</p> <p>Rendimiento académico</p> <p>Destrezas alcanzadas</p> <p>Interacciones en la plataforma</p> <p>Dificultad en el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes</p> <p>Dificultad en el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes</p> <p>Diseño:</p> <p>Análisis de utilidad de elementos de diseño utilizados en el proceso E/A</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Recursos educativos más utilizados</p> <p>Implementación:</p> <p>Dificultades en la implementación</p>

No. Indicadores

11

10

7

7

8

4. Discusión y conclusiones

El prototipo propuesto en este estudio ha sido validado por expertos dentro del contexto para el cual fue desarrollado. Para los expertos, la propuesta resulta comprensible, pertinente e importante. Consideramos que nuestra propuesta se destaca por las siguientes razones:

- Se utiliza un modelo tecno-pedagógico que está ampliamente utilizado en los diferentes niveles educativos, principalmente en educación superior (Birgili et al., 2021; Cheng et al., 2022).
- El diseño del marco conceptual de este estudio parte de la revisión bibliográfica del modelo FL, en la cual se identificaron indicadores y actividades por separado antes, durante y después de la clase. Esto le permitirá al docente, que decide implementar el prototipo por primera vez, entender desde dónde y cómo diseñar las actividades de la clase. Este estudio se corresponde con el patrón de aprendizaje invertido propuesto por Hamdan et al. (2013) y Soleymani et al. (2022). A diferencia de otros estudios en los que utilizaron el esquema tradicional de antes y durante la clase (Pinos-Vélez et al., 2020; Urgilés et al., 2019).
- El diseño instruccional propuesto puede ser utilizado por docentes que imparten asignaturas de diferentes áreas de conocimiento. Para los expertos, el prototipo es genérico y permite incorporar el modelo FL a través de instrucciones comprensibles independientemente si ha aplicado o no el modelo.
- Se plantea el diseño instruccional desde el modelo ADDIE, lo que le permitirá al docente prever ciertos inconvenientes que pueden darse al momento de aplicar el modelo FL, por diferentes factores, en las distintas etapas de la implementación. Por ejemplo, Soleymani et al. (2022) encontró factores antecedentes (gestión del tiempo, materiales y plan de lección) y condiciones intermedias (factores individuales, de instrucción, organizacionales y culturales).

El prototipo instruccional validado en este estudio no debe entenderse como la versión final, pues hace falta pasar por una revisión y análisis desde la práctica docente, con la participación de los posibles usuarios. Conociendo de cerca sus opiniones, entendiendo sus intereses y necesidades para garantizar una educación de calidad para los educandos. Los futuros estudios se centrarán en la practicidad y eficacia del diseño instruccional para implementar el modelo FL.

Finalmente, con el fin de potenciar la usabilidad del prototipo y facilitar la aplicación por parte de los docentes, se sugiere explorar otro tipo de prototipos que generen mayor interés para los usuarios. Se requiere un prototipo que sea gestionable, parametrizable (en función de las plataformas disponibles y las características del estudiante), que sea

interactivo y dinámico. Hasta el momento, las autoras no han encontrado nada al respecto en la literatura.

5. Referencias bibliográficas

- Avella, J. R. (2016). Delphi panels: Research design, procedures, advantages, and challenges. *International Journal of Doctoral Studies*, 11, 305–321. <https://doi.org/10.28945/3561>
- Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers and Education*, 78, 227–236. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.006>
- Birgili, B., Seggie, F. N., & Oğuz, E. (2021). The trends and outcomes of flipped learning research between 2012 and 2018: A descriptive content analysis. *Journal of Computers in Education*, 8(3), 365–394. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00183-y>
- Cabero, J., & Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.187>
- Cabero, J., & Llorente, M. (2013). Aplicación de juicio de experto como técnica de evaluación de las TIC. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación En Educación*, 7(2), 11–22. <http://www.mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1175/1/art01.pdf>
- Chan, C. K. Y., & Lee, K. K. W. (2021). Reflection literacy: A multilevel perspective on the challenges of using reflections in higher education through a comprehensive literature review. *Educational Research Review*, 32, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100376>
- Cheng, S. C., Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2022). Critical research advancements of flipped learning: a review of the top 100 highly cited papers. *Interactive Learning Environments*, 30(9), 1751–1767. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765395>
- De Benito Crosetti, B., & Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa (RIITE)*, 0, 44–59. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Elçiçek, M., & Erdemci, H. (2021). Investigation of 21st-Century Competencies and E-Learning Readiness of Higher Education Students on the Verge of Digital Transformation. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 80–101. <https://doi.org/10.18009/jcer.835877>

- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled “A Review of Flipped Learning.”* Flipped Learning Network. https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/WhitePaper_FlippedLearning.pdf
- Harrison, D. J., Saito, L., Markee, N., & Herzog, S. (2016). Assessing the effectiveness of a hybrid-flipped model of learning on fluid mechanics instruction: overall course performance, homework, and far- and near-transfer of learning. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), 712-728. <https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1218826>
- Ismatovna, B. S. (2022). Implementation of Flipped Learning Classroom in Academic Context of Higher Education. *International Journal on Integrated Education*, 5(2), 123–126. <https://journals.researchparks.org/index.php/IJIE/article/view/2731>
- Lee, J., Lim, C., & Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 65(2), 427–453. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9502-1>
- León-Pérez, F., Bas, M.-C., & Escudero-Nahón, A. (2020). Autopercepción sobre habilidades digitales emergentes en estudiantes de Educación Superior. *Media Education Research Journal*, 28(62), 91-101. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-08>
- Li, R., Lund, A., & Nordsteien, A. (2021). The link between flipped and active learning: a scoping review. *Teaching in Higher Education*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/13562517.2021.1943655>
- Lo, C. K., Lie, C. W., & Hew, K. F. (2018). Applying “First Principles of Instruction” as a design theory of the flipped classroom: Findings from a collective study of four secondary school subjects. *Computers and Education*, 118, 150–165. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.12.003>
- Marín-Juarros, V., Negre-Bennasar, F., & Pérez-Garcias, A. (2014). Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo. *Comunicar*, 21(42), 35–43. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-03>
- Morales-González, B., Edel-Navarro, R., & Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. En Ismael Esquivel Gámez (Ed.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 33–46). Universidad Veracruzana-

Región Veracruz. <https://rua.uam.mx/portal/recursos/ficha/2101/los-modelos-tecnologico-educativos-revolucionando-el-aprendizaje-del-siglo-xxi>

- Nieveen, N. (2007). Formative Evaluation in Educational Design Research. En Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen (Ed.), *Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)* (pp. 89–101). SLO Netherlands institute for curriculum development.
- Pinos-Vélez, V., Quinde-Herrera, K., Abril-Ulloa, V., Moscoso, B., Carrión, G., & Urgilés, J. (2020). Designing the Pre-Class and Class to Implement the Flipped Learning Model in a Research Methodology Course. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 15(1), 43–49. <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.2978422>
- Quinde-Herrera, K., Esteve-González, V., & Valls-Bautista, C. (2022). Pautas para el diseño instruccional bajo del modelo flipped learning en educación superior: Análisis desde el modelo ADDIE. En C. Grimalt-Álvaro, L. Marqués-Molíes, R. Palau, J. Holgado, C. Valls-Bautista, & C. Hernández-Escolano (Eds.), *Tecnología educativa para los retos de la era digital* (pp. 93–105). <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2022/10/9788419023889.pdf>
- Sánchez-Soto, L., & García-Martín, J. (2022). *El impacto psicoeducativo de la metodología Flipped Classroom en la Educación Superior : una revisión teórica sistemática*. 34(1), 217–229. <https://doi.org/https://doi.org/10.5209/rced.77299>
- Soleymani, S., Aliabadi, K., Zaraii Zavaraki, I., & Delavar, A. (2022). Designing and Validating a Flipped Learning Pattern to Enhance Problem-Based Teaching in Higher Education Instructors for Teaching the English Language. *Journal of Modern Research in English Language Studies*, 9(3), 73–100. <https://doi.org/10.30479/jmrels.2022.15926.1927>
- Torres Martín, C., Acal, C., Mohammed, E. H., & Mingorance Estrada, Á. C. (2021). Impact on the virtual learning environment due to COVID-19. *Sustainability*, 13(2), 582. <https://doi.org/10.3390/su13020582>
- Urgilés, J., Carrión, G., Pinos-Vélez, V., Abril-Ulloa, V., & Quinde, K. (2019). Experiences in the application of the Flipped Learning model in a Music Technology course. *Maskana*, 10(2), 15–20. <https://doi.org/10.18537/mskn.10.02.02>
- Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., & Guàrdia, L. (2004). *Fundamentos del diseño técnico-pedagógico en e-learning. Modelos de diseño instruccional*. UOC.

Karina Quinde-Herrera

Máster en Tecnología Educativa, e-Learning y Gestión del Conocimiento y doctoranda en el programa de Tecnología Educativa por la Universidad Rovira i Virgili. Recibió el Diploma Superior en Formulación y Evaluación de Proyectos de Investigación y el Diploma Superior en Docencia Universitaria, ambos por la Universidad de Cuenca, Ecuador. Es miembro de la Universidad de Cuenca en donde ha participado como investigadora en diferentes campos del conocimiento, especialmente el de la salud; además, es Especialista de Proyectos de Investigación dedicada a la gestión y fomento de la investigación en dicha institución. Forma parte de los grupos de investigación “Technologies Applied to Health Research” de la Universidad de Cuenca y del Applied Research Group in Education and Technology (ARGET) de la Universidad Rovira i Virgili. Sus principales líneas de investigación se centran en la aplicación de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la enseñanza superior, e-Learning y gestión de la investigación.

Vanessa Esteve-González

Doctora en Tecnología Educativa, máster en Tecnología Educativa: e-Learning y Gestión del Conocimiento e Ingeniera técnica en Informática de Gestión por la Universidad Rovira i Virgili (URV). Es investigadora y técnica del grupo Applied Research Group in Education and Technology (ARGET, ref. 2017SGR1682) y profesora asociada del departamento de Pedagogía de la URV. Las principales líneas temáticas de investigación en las que trabaja son la competencia digital, los entornos virtuales de aprendizaje 3D, robótica educativa y educación STEAM.

Cristina Valls-Bautista

Licenciada en Biología por la UAB (2001), doctorada en Biología por la UdL (2007). Certificado de aptitud pedagógica en 2002 equivalente al actual máster de formación del profesorado). Es profesora lectora de enseñanza y aprendizaje de ciencias experimentales en los grados de educación infantil, educación primaria y en el doble grado educación infantil y primaria. Así como También profesora y coordinadora de la especialidad de ciencias naturales del master de formación del profesorado de educación secundaria. Es miembro del grupo de investigación ARGET (Applied Research Group in Education and Technology), lleva a cabo investigación e innovación en el ámbito del aprendizaje basado en la investigación, pensamiento computacional y la robótica educativa. Ha publicado más de 30 artículos de impacto sobre metodologías de enseñanza y aprendizaje, y formación docente. Ha dirigido cuatro tesis doctorales sobre competencia digital docente y formación docente.