



El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje

Judith Balanyà Rebollo

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

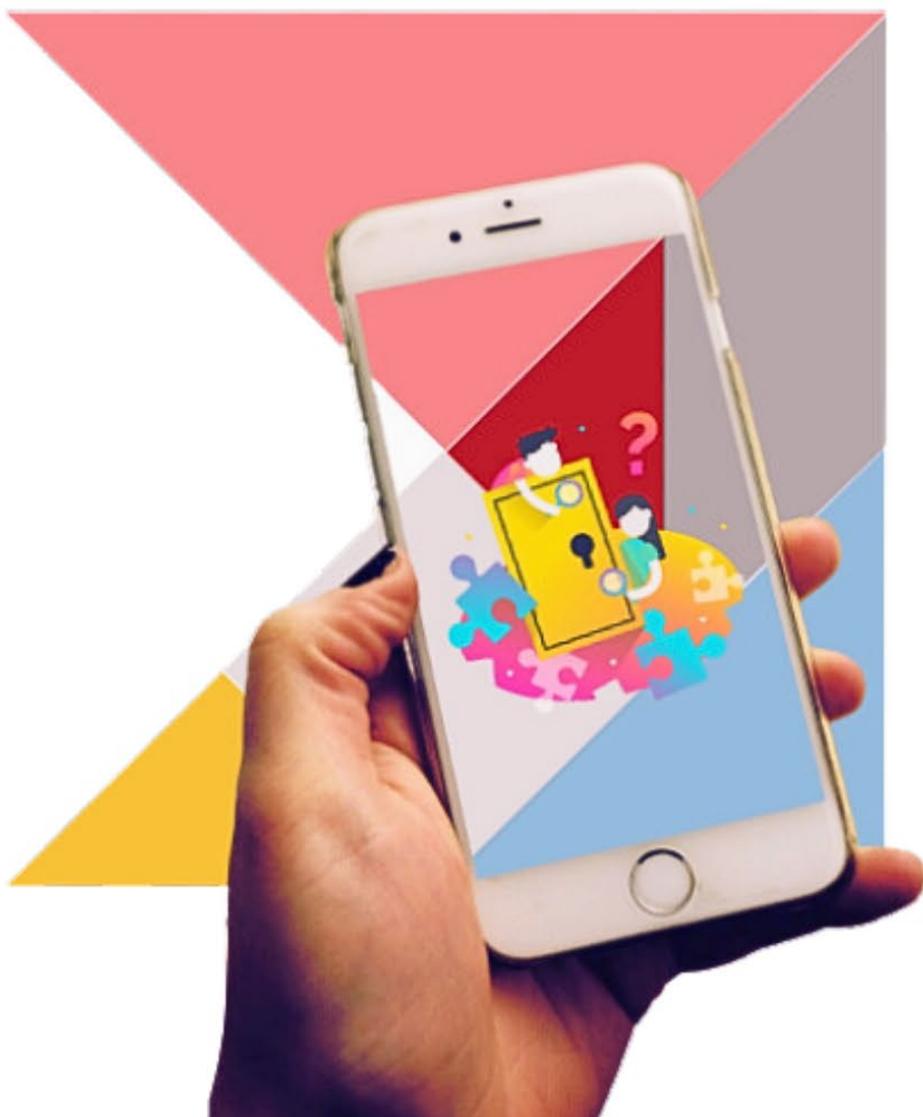
EL USO DE LA TECNOLOGÍA MÓVIL

DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y
EVALUACIÓN EN PROCESOS DE
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

2024

TESIS DOCTORAL

JUDITH
BALANYÀ
REBOLLO





UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tesis doctoral

El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje

JUDITH BALANYÀ REBOLLO

Dirigida por la Dra. Janaina Minelli De Oliveira Ramos

Departamento de Pedagogía

Tarragona

2024

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje
Judith Balanyà Rebollo

TESIS DOCTORAL

2024



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI
DEPARTAMENT DE PEDAGOGIA

Carretera de Valls, s/n
43007 Tarragona
Tel.: +34 977 55 80 77
Fax: +34 977 55 80 78
e-mail: sdpeda@urv.cat
web: <http://pedagogia.fcep.urv.cat>

HAGO CONSTAR que el presente trabajo, titulado “El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje”, que presenta Judith Balanyà Rebollo para la obtención del título de Doctor, ha sido realizado bajo mi dirección en el Departamento de Pedagogía de esta universidad.

Tarragona, 12 de agosto de 2024.

La directora de la tesis doctoral.

Dra. Janaina Minelli de Oliveira Ramos



© Judith Balanyà Rebollo, 2024

Universitat Rovira i Virgili, Tarragona

Diseño de la cubierta y maquetación: Judith Balanyà Rebollo

Este trabajo doctoral, cada uno de los capítulos que contiene, así como las imágenes incluidas, si no se indica lo contrario, se encuentran bajo una licencia Creative Commons Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional



Unported: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Balanyà-Rebollo, J. (2024). El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje (Doctoral dissertation). Universidad Rovira y Virgili, Tarragona.

“...Una pregunta ben feta
porta la resposta a l'esquena de la
mateixa manera que un cargol porta
la closca. Aleshores ella
va afegir: I com puc saber
si una pregunta és correcta? I li va
dir: Perquè si ho és, tard ho d'hora
comprendràs que també conté
la resposta.”

Flavia Companys

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje
Judith Balanyà Rebollo

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi sincera gratitud a mi directora de tesis, la Dra. Janaina Minelli de Oliveira, por su inquebrantable fe en mis capacidades, su guía constante y su apoyo incondicional. Su sabiduría y paciencia han sido fundamentales en mi crecimiento académico y personal.

Asimismo, agradecer a la coordinación del Doctorado Interuniversitario en Tecnología Educativa de la Universidad Rovira y Virgili por haber podido desarrollar mi investigación a lo largo de este tiempo.

A la meva família, vull expressar la meva estima pel seu suport constant en cada pas d'aquest camí. Al meu pare Daniel, la meva mare Catalina i la meva parella Ivan. També a totes les persones que m'han animat durant aquest camí.

Finalmente, quiero agradecer a todas las personas que participaron en la investigación desde el proyecto "Pla Mòbils.edu" del Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña. Su participación y contribución han sido esenciales para la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| Resumen | 08 |
| Abstract | 09 |
| Resum | 10 |
| Publicaciones derivadas de la tesis doctoral | 11 |
| Artículos en revistas | 11 |
| Capítulos de libro | 11 |
| Participación en congresos | 12 |
| Tesis por compendio de artículos | 14 |
| » <u>Publicación 1</u> : [SJR Q3] TIPO C Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje. | 15 |
| » <u>Publicación 2</u> : [SPI Q1] TIPO A ¿Qué saben los maestros de la docencia con dispositivos móviles? Autoevaluación para el diseño de actividades educativas. | 16 |
| » <u>Publicación 3</u> : [JCR Q2] TIPO A Identifying Strengths and Weaknesses in Mobile Education: A Gender-Informed Self-Assessment of Teachers. | 17 |
| » <u>Publicación 4</u> : [JCR Q1] TIPO A Teachers' evaluation of the usability of a self-assessment tool for Mobile Learning integration in the classroom. | 18 |
| » <u>Publicación 5</u> : [SPI Q1] TIPO A Docentes y Dispositivos Móviles: Un análisis de la adopción de una herramienta de soporte para el diseño, implementación y evaluación de actividades educativas. | 19 |
| » <u>Publicación 6</u> : [SPI Q1] TIPO A La voz docente en el uso de los dispositivos móviles: reflexiones y resultados de la implementación de una Herramienta de Autoevaluación. | 20 |
| » <u>Publicación 7</u> : [SJR Q3] TIPO C Challenges and Opportunities: Factors Influencing Teachers' willingness to adopt Mobile Learning. | 21 |
| Introducción | 22 |
| Capítulo 1: Dispositivos Móviles en Educación | 24 |
| 1.1 La Convergencia de las Tecnologías Digitales y la Educación | 24 |
| 1.2 Aprendizaje Móvil o Mobile Learning (m-Learning) | 28 |
| 1.3 Paradigmas educativos y m-learning | 32 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo 2: Estrategias pedagógicas para la enseñanza con los Dispositivos Móviles | 35 |
| 2.1 Estrategias pedagógicas para la integración | 35 |
| Capítulo 3: Diseño y metodología de la investigación | 38 |
| 3.1 Definición del problema de estudio | 38 |
| 3.2 Objetivos de la investigación | 39 |
| 3.3 Método | 40 |
| 3.4 Temporalización | 42 |
| 3.5 Contexto | 42 |
| 3.6 Participantes | 44 |
| 3.7 Técnicas e instrumento de recogida y análisis de datos | 50 |
| 3.8 Aspectos éticos | 59 |
| Capítulo 4: Resultados-Fases EDR | 60 |
| 4.1 Fase 1: Exploración y construcción | 60 |
| 4.2 Fase 2: Validación y Refinamiento del Diseño | 68 |
| » Iteración 1 | 68 |
| » Iteración 2 | 72 |
| » Iteración 3 | 80 |
| 4.3 Fase 3: Evaluación y Diseminación | 89 |
| Capítulo 5: Conclusiones y discusión | 95 |
| 5.1 Conclusiones y discusión | 95 |
| 5.2 Limitaciones del estudio | 103 |
| Capítulo 6: Trabajo e Investigación en el Horizonte Futuro | 104 |
| 6.1 Estrategias futuras: Desarrollo y ampliación de la investigación | 104 |
| 6.2 Finalización y Transición | 105 |
| Referencias bibliográficas | 107 |
| Anexos | 121 |

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje
Judith Balanyà Rebollo

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Aspectos pedagógicos del Mobile Learning por Rikala (2015) | 35 |
| Figura 2. Ecosistema del aprendizaje móvil para docentes por UNESCO (2018) | 37 |
| Figura 3. Fases de la investigación | 41 |
| Figura 4. Conograma de las etapas de la investigación | 42 |
| Figura 5. Participantes de la investigación | 44 |
| Figura 6. Distribución del sexo de los docentes por etapas educativas | 45 |
| Figura 7. Asignaturas de los docentes participantes | 45 |
| Figura 8. Distribución de las asignaturas por sexo de los docentes participante | 46 |
| Figura 9. Frecuencia de uso de dispositivos móviles en el aula de los docentes | 46 |
| Figura 10. Frecuencia de uso de dispositivos móviles de los docentes por sexo | 47 |
| Figura 11. Distribución de los docentes participantes por etapas educativas | 47 |
| Figura 12. Distribución de la edad de los docentes | 48 |
| Figura 13. Distribución de los participantes por sexo, etapa educativa y experiencia docente. | 49 |
| Figura 14. Proceso de implementación de los instrumentos de la investigación | 53 |
| Figura 15. Distribución de los participantes del grupo focal de la fase 3 | 58 |
| Figura 16. Diagrama de la fase 1 de la investigación | 60 |
| Figura 17. Mapa de conexiones de las referencias | 61 |
| Figura 18. Elementos didácticos y características del aprendizaje móvil | 62 |
| Figura 19. Elementos didácticos para el uso de los dispositivos móviles en educación 'Mobile Learning' | 66 |
| Figura 20. Diagrama de la iteración 1 de la fase 2 de la investigación | 68 |
| Figura 21. Distribución del coeficiente de correlación de la dimensión 2 | 70 |
| Figura 22. Regresión Lineal de Mínimos Cuadrados entre Docentes e Investigadores | 70 |
| Figura 23. Diagrama de la iteración 2 de la fase 2 de la investigación | 72 |
| Figura 24. Estadísticas de las posiciones de los elementos del cuestionario de la herramienta de autoevaluación | 72 |

| | |
|---|----|
| Figura 25. Comparación de las puntuaciones totales y las etapas educativas | 74 |
| Figura 26. Comparativa de puntajes de género y etapa educativa | 74 |
| Figura 27. Resultados descriptivos del elemento 1: Contenido | 75 |
| Figura 28. Resultados descriptivos del elemento 2: Estrategias metodológicas | 76 |
| Figura 29. Resultados descriptivos del elemento 3: Actividades | 76 |
| Figura 30. Resultados descriptivos del elemento 4: Evaluación | 77 |
| Figura 31. Resultados descriptivos del elemento 5: Recursos tecnológicos | 78 |
| Figura 32. Resultados descriptivos del elemento 6: Espacios de aprendizaje de tecnologías | 78 |
| Figura 33. Resultados descriptivos del elemento 7: Docentes | 79 |
| Figura 34. Diagrama de la iteración 3 de la fase 2 de la investigación | 80 |
| Figura 35. Puntuaciones de los ítems del bloque 1 en una escala Likert de 5 puntos | 82 |
| Figura 36. Comparación de las calificaciones adjetivas, las puntuaciones de aceptabilidad y las escalas de calificación de los centros escolares en relación con la puntuación media del SUS. | 83 |
| Figura 37. Evaluación de la usabilidad de una herramienta de autoevaluación para la integración de dispositivos móviles en el aula | 84 |
| Figura 38. Comparativa de la usabilidad SUS en las etapas educativas | 86 |
| Figura 39. Comparación de la usabilidad del SUS en relación con la edad de los docentes | 87 |
| Figura 40. Resultados del Net Promoter Score | 88 |
| Figura 41. Diagrama de la fase 3 de la investigación | 89 |
| Figura 42. Esquema de los resultados del grupo focal: de Principiante a Experto | 93 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Conceptualización del Aprendizaje Móvil a lo largo de los años | 29 |
| Tabla 2. Oportunidades y desafíos del Mobile Learning en educación | 31 |
| Tabla 3. Objetivos y preguntas de la investigación | 39 |
| Tabla 4. Criterios de evaluación de la investigación | 40 |
| Tabla 5. Etapa educativa de los docentes participantes | 44 |
| Tabla 6. Fases y proceso general de la investigación EDR | 51 |
| Tabla 7. Términos de Búsqueda Utilizados para la Revisión Sistemática | 54 |
| Tabla 8. Relación de niveles y puntuaciones que pueden obtenerse en la herramienta de autoevaluación | 56 |
| Tabla 9. Relación del consentimiento informado en la investigación | 59 |
| Tabla 10. Resultados de los ítems de la dimensión 1: estructura | 69 |
| Tabla 11. Resultados de las cuestiones de la dimensión 2 | 69 |
| Tabla 12. Opiniones y Sugerencias de Expertos sobre las Dimensiones 1 y 2 del Instrumento | 71 |
| Tabla 13. Puntuación total del cuestionario de la herramienta de autoevaluación | 72 |
| Tabla 14. Análisis y valoraciones de los siete elementos del cuestionario de autoevaluación | 73 |
| Tabla 15. Usabilidad del contenido pedagógico: Bloque 1 | 81 |
| Tabla 16. Puntuaciones de los ítems de la prueba SUS: Bloque 2 | 84 |
| Tabla 17. Categoría 1 del Grupo Focal: Uso de los dispositivos móviles | 89 |
| Tabla 18. Categoría 2 del Grupo Focal: Competencias de los docentes con el uso de los dispositivos móviles en educación | 90 |
| Tabla 19. Categoría 3 del Grupo Focal: Herramientas de autoevaluación para el diseño de actividades con el uso de dispositivos móviles | 91 |
| Tabla 20. Categoría 2 del Grupo Focal: Proyecto educativo 'Pla Mòbils.EDU' | 94 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Captura de pantalla del cuestionario “Herramienta de autoevaluación” en el aula virtual | 56 |
| Ilustración 2. Captura de pantalla de cuestionario de usabilidad en el aula virtual | 57 |

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

| | |
|--------|--|
| AM | Aprendizaje Móvil |
| CDD | Competencia Digital Docente |
| DBR | Design Based-Research |
| EDR | Educational Design Research |
| ESO | Educación Secundaria Obligatoria |
| IA | Inteligencia Artificial |
| LAT's | Learning Activity Types |
| LEC | LLei d'Educació de Catalunya |
| LOE | Ley Orgánica de Educación |
| ML | Mobile Learning |
| MLI | Mobile Learning Intervention |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico |
| RGPD | Reglamento General de Protección de Datos |
| SUS | Escala de Usabilidad del Sistema |
| TAC | Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento |
| TIC | Tecnologías de la Información y el Conocimiento |
| TPACK | Technology, Pedagogy and Content Knowledge |
| UE | Unión Europea |
| UNESCO | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization |
| URV | Universitat Rovira i Virgili |

RESUMEN

En un entorno educativo cada vez más influenciado por la tecnología móvil, es crucial reflexionar y mejorar la práctica docente. Por ello, esta tesis tiene como objetivo analizar las condiciones en las que el uso de la tecnología puede dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de ahora E/A, desarrollando y evaluando una herramienta de autoevaluación para mejorar su aplicación pedagógica.

El estudio se ha llevado a cabo mediante la metodología de 'Educational Design Research' (EDR), empleando un enfoque metodológico mixto que combina análisis cualitativos y cuantitativos. La colaboración de expertos y docentes de diversas etapas educativas, participantes del proyecto de innovación pedagógica, llamado 'Pla Mòbils.edu' del Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña, ha sido esencial para el diseño y evaluación de la herramienta propuesta.

La investigación se estructuró en tres fases. La primera fase consistió en la conceptualización y diseño preliminar de la herramienta, basada en una revisión sistemática de la literatura estableciendo así las bases teóricas y los indicadores clave para la autoevaluación docente. En la segunda fase, desarrollada por tres iteraciones, en la primera de ellas, se llevó a cabo una validación de la herramienta de autoevaluación a través del juicio de expertos. La segunda iteración examinó la practicidad y utilidad pedagógica de la herramienta mediante un cuestionario en el Entorno Virtual de Aprendizaje 'Odissea' (Moodle). Se examinaron las percepciones de uso de la herramienta de autoevaluación entre docentes según el nivel educativo y género. La tercera iteración se centró en la usabilidad pedagógica, aplicando un cuestionario de usabilidad SUS a los docentes que previamente habían completado la autoevaluación. La tercera fase, última de la investigación, se centró en la eficacia de la herramienta y su impacto más amplio, utilizando grupos focales con docentes clasificados por su nivel de competencia previamente identificado. Se destacaron las implicaciones prácticas para los docentes, áreas de mejora y oportunidades.

La tesis concluye que, mientras los dispositivos móviles ofrecen oportunidades significativas para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje, su integración efectiva en el aula depende de factores interconectados como el contenido (TPACK), las estrategias metodológicas, las actividades, la evaluación, los recursos tecnológicos, los espacios tecnológicos de aprendizaje, y el docente. Además, se identificaron desafíos y beneficios percibidos según su nivel de experiencia docente con dispositivos móviles, desde principiantes hasta expertos. El resultado de la investigación es una herramienta de autoevaluación en abierto y adaptable, diseñada para ser utilizada por la comunidad educativa en su conjunto.

ABSTRACT

In a context where mobile technology is becoming increasingly central to teaching, the importance of providing resources to enable educators to reflect and improve their educational practices is recognized. Therefore, this thesis aims to analyze the conditions under which the use of technology can support teachers in the design, implementation and evaluation of teaching and learning processes, developing, and evaluating a self-evaluation tool to improve its pedagogical application.

The study has been carried out using the methodology of 'Educational Design Research' (EDR), using a mixed methodological approach that combines qualitative and quantitative analyses. The collaboration of experts and teachers from various educational stages, participants of the project of pedagogical innovation, called 'Pla Mòbils.edu' of the Department of Education of the 'Generalitat of Catalonia', has been essential for the design and evaluation of the proposed tool.

The research was structured in three phases, the first phase consisted of the conceptualization and preliminary design of the tool, based on a systematic review of the literature thus establishing the theoretical bases and key indicators for teaching self-evaluation. In the second phase, consisting of three iterations, in the first one, a validation of the self-assessment tool was carried out through expert judgment. The second iteration examined the practicality and pedagogical usefulness of the tool through a questionnaire in the Odyssey Virtual Learning Environment (Moodle), and the perceptions of the use of the self-assessment tool among teachers by educational level and gender were examined. The third iteration focused on pedagogical usability, applying a SUS usability questionnaire to teachers who had previously completed the self-assessment. The final phase 3 focused on the effectiveness of the tool and its broader impact, using focal groups with teachers rated by their previously identified level of competence. Practical implications for teachers, areas of improvement and opportunities were highlighted.

The thesis concludes that while mobile devices offer significant opportunities to enrich teaching and learning, their effective integration into the classroom depends on interconnected factors such as content (TPACK), methodological strategies, activities, evaluation, technological resources, learning technological spaces, and the teacher. In addition, challenges and perceived benefits were identified at different levels of teaching experience, from beginners to experts. The result of the research is an open and adaptable self-assessment tool, designed to be used by the educational community as a whole.

RESUM

En un entorn educatiu cada vegada més influenciat per la tecnologia mòbil, és crucial reflexionar i millorar la pràctica docent. Per això, la tesi té com a objectiu analitzar les condicions en les quals l'ús de la tecnologia pot donar suport als docents en el disseny, implementació i avaluació en els processos d'ensenyament i aprenentatge, a partir d'ara E/A, desenvolupant i avaluant una eina d'autoavaluació per a millorar la seva aplicació pedagògica.

L'estudi s'ha dut a terme mitjançant la metodologia de 'Educational Design Research' (EDR), emprant un enfocament metodològic mixt que combina anàlisis qualitatives i quantitatives. La col·laboració d'experts i docents de diverses etapes educatives, participants del projecte d'innovació pedagògica, anomenat 'Pla Mòbils.edu' del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, ha estat essencial per al disseny i avaluació de l'eina proposada.

La recerca es va estructurar en tres fases. La primera fase va consistir en la conceptualització i disseny preliminar de l'eina, basada en una revisió sistemàtica de la literatura establint així les bases teòriques i els indicadors clau per a l'autoavaluació docent. En la segona fase, desenvolupada per tres iteracions, en la primera d'elles, es va dur a terme una validació de l'eina d'autoavaluació a través del judici d'experts. La segona iteració va examinar la practicitat i utilitat pedagògica de l'eina mitjançant un qüestionari en l'Entorn Virtual d'Aprenentatge 'Odissea' (Moodle). Es van examinar les percepcions d'ús de l'eina d'autoavaluació entre docents segons el nivell educatiu i gènere. La tercera iteració es va centrar en la usabilitat pedagògica, aplicant un qüestionari d'usabilitat SUS als docents que prèviament havien completat l'autoavaluació. La tercera fase, última de la recerca, es va centrar en l'eficàcia de l'eina i el seu impacte més ampli, utilitzant grups focals amb docents classificats pel seu nivell de competència prèviament identificat. Es van destacar les implicacions pràctiques per als docents, àrees de millora i oportunitats.

La tesi conclou que, mentre els dispositius mòbils ofereixen oportunitats significatives per a enriquir l'ensenyament i l'aprenentatge, la seva integració efectiva a l'aula depèn de factors interconnectats com el contingut (TPACK), les estratègies metodològiques, les activitats, l'avaluació, els recursos tecnològics, els espais tecnològics d'aprenentatge, i el docent. A més, es van identificar desafiaments i beneficis percebuts segons el seu nivell d'experiència docent amb dispositius mòbils, des de principiants fins a experts. El resultat de la recerca és una eina d'autoavaluació en obert i adaptable, dissenyada per a ser utilitzada per la comunitat educativa en el seu conjunt.

PUBLICACIONES DERIVADAS DE LA TESIS DOCTORAL

En este apartado se listan las publicaciones derivadas y participaciones que se originaron a raíz de la investigación de la tesis doctoral. En total son unas 21 publicaciones: 4 artículos en revistas, 6 capítulos de libro y 11 participaciones en congresos y jornadas nacionales e internacionales.

[ARTÍCULOS EN REVISTAS]

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2022). Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (80), 114-130. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2415>

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2023). Teachers' evaluation of the usability of a self-assessment tool for Mobile Learning integration in the classroom. *Education Sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/educsci14010001>

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2024). Identifying Strengths and Weaknesses in Mobile Education: A Gender-Informed Self-Assessment of Teachers. *Applied System Innovation*, 14 (04) <https://doi.org/10.3390/asi7020031>

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2024). Challenges and Opportunities: Factors Influencing Teachers' willingness to adopt Mobile Learning. *International Journal of Interactive Mobile technologies. (IJIM)*, 18(14), pp. 130–147. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i14.48579>

[CAPÍTULOS DE LIBRO]

Camacho, M., Vilamajor, M., Balanyà, J., Guilana, S. & Esteve, F. (2017). Tablets en educación. Hacia un aprendizaje basado en competencias. *Samsung Smart School*. Samsung Electronics Iberia. Madrid. ISBN: [978-84-9144-126-7](https://doi.org/10.1007/978-84-9144-126-7)

Balanyà, J., & Camacho, M. (2018). Examinando los aspectos más importantes y las características de una mobile learning intervention en educación primaria. *Educación con Tecnología : un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación*, (pp. 1000-1005). Asociación EDUTEC. DOI: <https://doi.org/10.21001/edutec.2018>.

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2021). The crux of mobile learning: key aspects in teaching with mobile devices. *International Journal of Mobile Learning and Organization*. IADIS-International Association for Development of the Information Society. (pp.215-220). https://doi.org/10.33965/ml_icedutech2021_202102c029

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2023). ¿Qué saben los maestros de la docencia con dispositivos móviles? Autoevaluación para el diseño de actividades educativas. *Interconectando culturas y contextos educativos*. En *Investigación en contextos educativos formales, no formales e informales: descubriendo nuevos horizontes en la educación* (pp. 823–834). Editorial Dykinson. Madrid. ISBN: [978-84-1170-560-8](#)

Balanyà, J. (2023). Docentes y Dispositivos Móviles: Un análisis de la adopción de una herramienta de soporte para el diseño, implementación y evaluación de actividades educativas. En *Herramienta del desarrollo integral humano: avances, senderos y miradas desde un enfoque integrado en los objetivos del desarrollo sostenible* (pp. 624-643). Editorial Dykinson. Madrid. [ISBN: 978-84-1170-583-7](#)

Balanyà, J. (2023). La voz docente en el uso de los dispositivos móviles: reflexiones y resultados de la implementación de una Herramienta de Autoevaluación. En *Repensar la innovación en el aula: otras formas de enseñanza*. Editorial Dykinson. Madrid. ISBN: [978-84-1170-931-6](#)

[PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS Y JORNADAS]

Balanyà, J. (2017). Mobilecom: Examinando los aspectos más importantes y las características de una Mobile Learning Intervention para desarrollar la competencia comunicativa de los estudiantes de educación primaria. *IV Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa SiITE 2029*. 3 de febrero de 2017.

Balanyà, J., & Camacho, M. (2018). Examinando los aspectos más importantes y las características de una mobile learning intervention en educación primaria. *Educación con Tecnología : un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación*. Asociación EDUTEC. 24 al 26 de octubre de 2018.

Balanyà, J. (2019). Creación de una Mobile Learning Intervention (MLI) en un contexto de educación primaria. *VIII Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa SiITE 2019*. 1 de febrero de 2019.

Balanyà, J. (2019). Intervención del aprendizaje móvil en un contexto de educación primaria. *III Congreso Internacional Virtual Argentino e Iberoamericano de Tecnología y Educación*. COVAITE. 27 al 31 de mayo del 2019.

Balanyà, J. (2021). L'ús de la tecnologia mòbil: disseny, implementació i avaluació en processos d'E/A. *Jornada Implementem. Mòbils.edu*. Centres en línia. Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya. 26 de abril de 2021.

Balanyà, J. (2021). L'ús de la tecnologia mòbil: disseny, implementació i avaluació en processos d'E/A (Usabilitat). *Jornada Avaluem i Consolidem. Mòbils.edu*. Centres en línia. Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya. 26 de octubre de 2021.

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2021). The crux of mobile learning: key aspects in teaching with mobile devices. *17th International Conference Mobile Learning 2021*. 3 al 5 de marzo de 2021

Balanyà, J. (2022). El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje. IX Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa SiITE 2022. 4 de febrero de 2022.

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2023). ¿Qué saben los maestros de la docencia con dispositivos móviles? Autoevaluación para el diseño de actividades educativas. *Interconectando culturas y contextos educativos. Congreso Internacional de Educación e Innovación (CIEI)*. 28 al 30 de junio de 2023.

Balanyà, J. (2023). Docentes y Dispositivos Móviles: Un análisis de la adopción de una herramienta de soporte para el diseño, implementación y evaluación de actividades educativas. *Innovación y Transferencia en el marco de los ODS: Sociedad y Educación*. II Congreso Internacional i-DEA. 28 y 29 de septiembre de 2023.

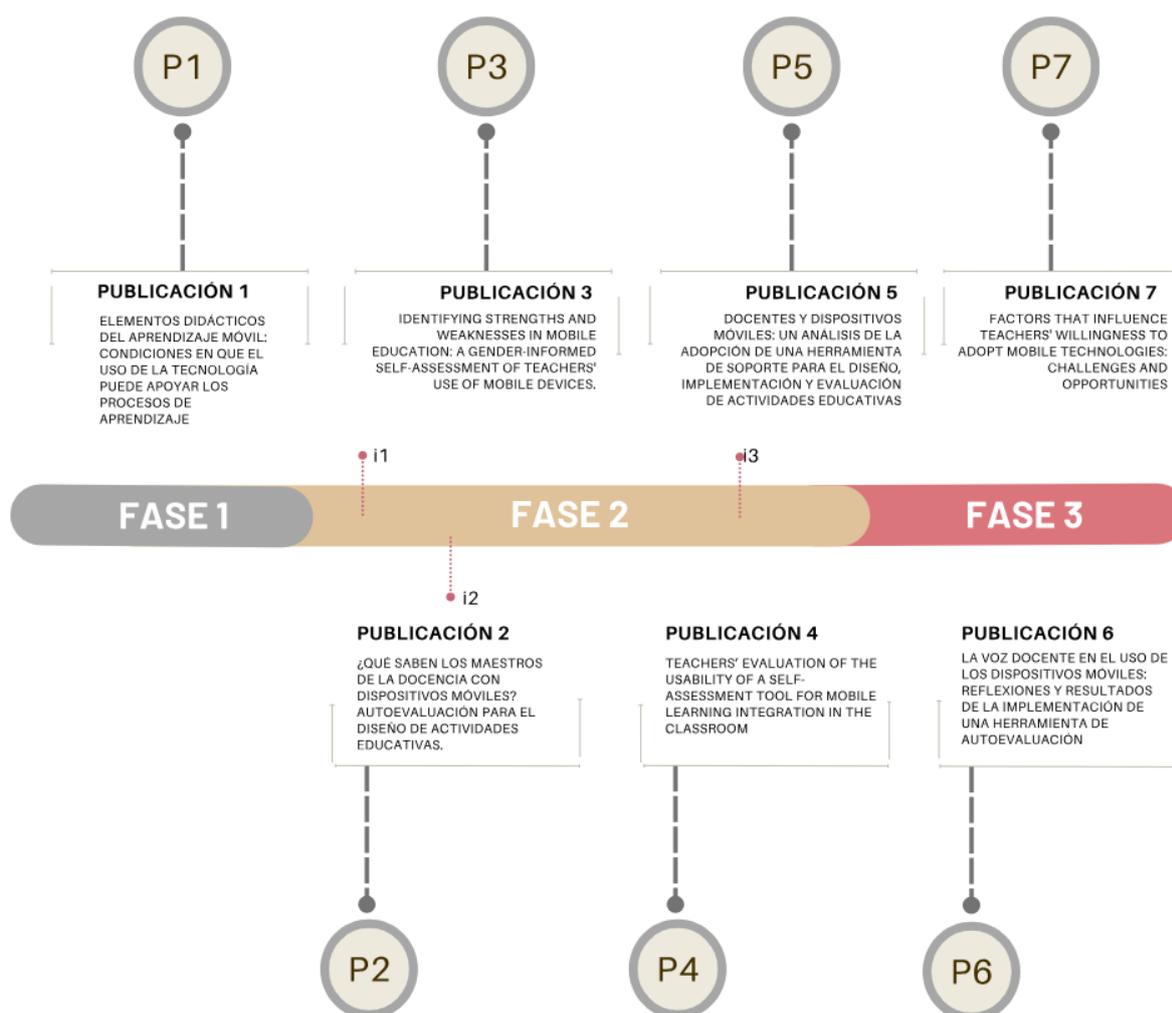
Balanyà, J. (2023). La voz docente en el uso de los dispositivos móviles: reflexiones y resultados de la implementación de una Herramienta de Autoevaluación. *Innovación docente en las áreas de Educación, Pedagogía y Docencia*. IV Congreso Internacional de formación permanente Nodos del Conocimiento. 22 y 24 de noviembre de 2023.

TESIS POR COMPENDIO DE ARTICULOS

El propósito de este informe doctoral es consolidar en un único documento los aportes científicos más significativos que se han producido sobre el tema investigado. De todos ellos se destacan, 7 (4 artículos de revista y 3 capítulos de libro).

A continuación, se presenta la relación entre las mencionadas publicaciones con las fases de la investigación EDR (figura 1), proporcionando una visión estructurada de cómo cada publicación se alinea con las etapas del estudio.

Figura 1. Estructura narrativa de las publicaciones principales surgidas de la tesis doctoral



Dentro de esta sección, se detallan de cada una de las publicaciones con un breve resumen y la información bibliométrica pertinente, además de su referencia completa.

PUBLICACIÓN [1]. ELEMENTOS DIDÁCTICOS DEL APRENDIZAJE MÓVIL: CONDICIONES EN QUE EL USO DE LA TECNOLOGÍA PUEDE APOYAR LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE.

PUBLICACIÓN TIPO C : Artículo de revista

RESUMEN:

El objetivo de este trabajo fue analizar las condiciones en que el uso de la tecnología móvil puede apoyar a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de aprendizaje. Nos planteamos dos preguntas de investigación: 1. ¿Cuál es el marco teórico adecuado para diseñar actividades educativas en el uso de los dispositivos móviles?, y 2 ¿Cómo se pueden agrupar los factores cruciales que afectan el aprendizaje móvil en una taxonomía comunitaria? Se utilizó la metodología 'Educational design research' (EDR) que combina el diseño y la investigación educativa para abordar problemas educativos complejos y producir soluciones prácticas que tengan un impacto en la práctica educativa. Este artículo presenta la primera fase del proceso de validación en la que se ha empleado un cuestionario mixto para la identificación de los elementos didácticos extraídos en la revisión de la literatura. Los resultados muestran un 0,688 de curtosis y un índice de Cronbach de 0,911 de 53 ítems. El estudio presenta un marco base de siete elementos que condicionan el uso de la tecnología móvil en los procesos de enseñanza y aprendizaje: 1. El contenido, 2. Las estrategias metodológicas, 3. Las actividades, 4. La evaluación, 5. Los recursos tecnológicos del aprendizaje, 6. Los recursos móviles y 7. El docente. La competencia digital de los docentes es clave para la integración de los siete elementos.

PALABRAS CLAVE: Diseño Didáctico, Aprendizaje Móvil, Tecnología Educativa, Práctica Pedagógica.

COMO CITAR:

Balanyà Rebollo, J., & de Oliveira, J. M. (2022). Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (80). <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2415>

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

(Q3 Education 967/1469) en la posición 62/232; Scopus CiteScore 2022: 1.2; ERIH PLUS; IDR a Dialnet 2022: 0'77 (Q2 Educación 62/232); CARHUS PLUS 2018; SELLO DE CALIDAD DE FECYT; LATINDEX (31/38 criterios).

PUBLICACIÓN [2]. ¿QUÉ SABEN LOS MAESTROS DE LA DOCENCIA CON DISPOSITIVOS MÓVILES? AUTOEVALUACIÓN PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS.

PUBLICACIÓN TIPO A : Capítulo de libro

RESUMEN:

En esta publicación, se tratan los resultados de la fase 2, que es la segunda de las tres fases establecidas por el método EDR que tiene como objetivo examinar y evaluar las condiciones en las que el uso de dispositivos móviles puede ayudar a los docentes en el diseño, implementación y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los resultados se presentan bajo un análisis cuantitativo con un enfoque descriptivo, tratando de organizar, sintetizar y describir toda la información de los 327 docentes que participaron en el proyecto de innovación pedagógica denominado "Pla Mòbils.edu" (Edu/1464/2019, de 27 de mayo). La recogida de datos se realizó mediante la herramienta de autoevaluación (alfa de Cronbach = 1,0046) que les permitió conocer su nivel de conocimiento con el uso de los dispositivos móviles en educación e identificar áreas y aspectos de mejora. El cuestionario presenta 67 ítems distribuidos en 7 elementos (aspectos centrales): 1) El Contenido, 2) Estrategias Metodológicas, 3) Actividades, 4) Evaluación, 5) Recursos Tecnológicos, 6) Espacios de Aprendizaje Tecnológico, y 7) Docentes. Al final del cuestionario, los docentes recibieron un puntaje basado en su conocimiento, así como una retroalimentación basada en sus puntuaciones. Esta retroalimentación les proporcionó recursos educativos específicos para mejorar sus conocimientos pedagógicos. En términos generales, los docentes parecen sentirse bastante cómodos usando dispositivos móviles en la enseñanza, con puntuaciones de facilidad que oscilan entre el 63,12% y el 82,26%. Cabe mencionar que los docentes tienen un nivel medio-alto de 40-70% en cuanto al uso de dispositivos móviles en el aula. La efectividad discriminatoria fue alta en todas las dimensiones, lo que indica que el cuestionario podía distinguir entre docentes con diferentes niveles de experiencia y que el cuestionario fue internamente consistente y confiable.

PALABRAS CLAVE: Tecnología educativa, Aprendizaje Móvil, Estrategias de Enseñanza/Aprendizaje, Evaluación del Profesorado.

COMO CITAR:

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2023). ¿Qué saben los maestros de la docencia con dispositivos móviles? Autoevaluación para el diseño de actividades educativas. *Interconectando culturas y contextos educativos*. En *Investigación en contextos educativos formales, no formales e informales: descubriendo nuevos horizontes en la educación* (pp. 823–834). Dykinson. ISBN: [978-84-1170-560-8](https://doi.org/10.1007/978-84-1170-560-8)

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

SPI Educación 2023: 85.0 (Q1 4/56).

PUBLICACIÓN [3]. IDENTIFYING STRENGTHS AND WEAKNESSES IN MOBILE EDUCATION: A GENDER-INFORMED SELF-ASSESSMENT OF TEACHERS.

PUBLICACIÓN TIPO A : Artículo de revista

RESUMEN:

This paper aims to analyse the conditions under which the use of mobile technology can support teachers in the design, implementation, and evaluation of teaching and learning processes. Specifically, it seeks to answer the following question of the investigation: What is the level of theoretical and practical knowledge of mobile learning perceived by the teachers themselves? To address this issue, a self-assessment tool was developed to help teachers assess their proficiency in designing mobile device activities, focusing on the identified factors that promote their integration in the classroom: content, methodological strategies, activities, evaluation, mobile resources, technological learning spaces, and the teacher. Mobile devices have the potential to transform education and society. Promoting mobile learning and enhancing teachers' digital and entrepreneurial skills are essential in achieving this goal. This study analyses the conditions under which the use of mobile technology can support teachers in the design, implementation, and evaluation of teaching and learning processes. Data were collected using a quantitative method based on a self-assessment instrument (Cronbach's alpha = 1.0046). A total of 327 educators filled out the survey, which included 67 items scored on a Likert scale. The self-assessment tool provided participants with feedback on their mobile device use for educational purposes and suggestions for improvement. The results indicate that the median score of the teachers was 7, which is regarded as satisfactory, with a gender gap of 3.5 points. In addition, three out of seven improvement dimensions were identified: technology learning spaces (54.74%), assessment (57.65%), and design activities (59.26%). In conclusion, the study enabled us to stratify and analyse teachers' pedagogical perceptions of mobile learning and the significance of inference in certain training areas.

PALABRAS CLAVE: Educational Technology; Mobile learning; Teaching/learning strategies; Teacher Evaluation

COMO CITAR:

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2024). Identifying Strengths and Weaknesses in Mobile Education: A Gender-Informed Self-Assessment of Teachers' Use of Mobile Devices. *Applied System Innovation*. 7(2):31 <https://doi.org/10.3390/asi7020031>

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

(Q2 Computer Science) en la posición 114/379; Impact Factor 2022 (JCR): 3.8; H-INDEX 27; (JCI) 0,68; CiteScore 2022: 4.9; Scopus; SJR (0,78); ESCI (Web of Science); DOAJ.

PUBLICACIÓN [4]. TEACHERS' EVALUATION OF THE USABILITY OF A SELF-ASSESSMENT TOOL FOR MOBILE LEARNING INTEGRATION IN THE CLASSROOM.

PUBLICACIÓN TIPO A: Artículo de revista

RESUMEN:

This article explores teachers' perceptions of a self-assessment tool designed to guide the integration of mobile devices into teaching and learning processes. Therefore, the aim of this article is to examine the perception of teachers about the usability of this self-assessment tool and to answer the research question: how do teachers perceive the usefulness of the self-evaluation tool in the context of mobile learning? To this end, teachers completed the evaluation questionnaire to evaluate their experience with the tool. By better understanding teachers' perceptions of the usability of this tool, areas for future improvements and adjustments can be identified, thus contributing to the body of knowledge in the field of mobile learning but also providing a comprehensive evaluation to enable future improvements to the tool. Using the Educational Design Research (EDR) methodology with a quantitative analysis approach, the study sampled 228 teachers across 60 educational institutions at varying levels of education. Participants used the self-assessment tool to gauge their own competencies and identify areas for improvement. They then completed the "System Usability Scale" (SUS) questionnaire, a reliable metric with a 0.96 reliability score commonly used for evaluating educational tools. The results indicate moderate to high acceptance of the self-assessment tool, with an average SUS score of 70.65. The study also reports a Net Promoter Score (NPS) of 22.4, with approximately 43% of teachers as promoters of the tool. Interestingly, usability scores displayed variability among teachers in the early stages of primary education (6–8 years), ranging from 47.50 to 77.50. However, scores improved in more advanced stages, showing an increase of over 40%. The findings suggest that the tool is generally effective and useful for teachers, providing valuable insights for its wider application.

PALABRAS CLAVE: Mobile Learning; Pedagogical Usability; SUS; Teachers' Perspective; Educational Technology.

COMO CITAR:

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2023). Teachers' Evaluation of the Usability of a Self-Assessment Tool for Mobile Learning Integration in the Classroom. *Technology Enhanced Science Education: Research Innovations in Pedagogy and Practices. Education Sciences*, 14 (1) <https://doi.org/10.3390/educsci14010001>

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

(Q1 Education) en la posición 114/759; Impact Factor 2022 (JCR): 3,0; H-INDEX 53; (JCI) 0,68; CiteScore 2022: 4.0; Scopus: SJR (0.605), ESCI (Web of Science); DOAJ.

PUBLICACIÓN [5]. DOCENTES Y DISPOSITIVOS MÓVILES: UN ANÁLISIS DE LA ADOPCIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE SOPORTE PARA EL DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS

PUBLICACIÓN TIPO A: Capítulo de libro

RESUMEN:

Esta publicación describe como se dio respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo perciben los docentes la usabilidad de la herramienta de autoevaluación en el contexto de aprendizaje móvil? Por lo que ofrece una visión integral de cómo los docentes perciben la usabilidad de una herramienta de autoevaluación diseñada para mejorar la integración de dispositivos móviles en el aula. Para ello se utilizó la metodología (EDR) con un enfoque cuantitativo a través de un cuestionario SUS (alfa de Cronbach = 0.96) en el que se abordó la usabilidad de la herramienta utilizada por los docentes. La iteración final (3) de la fase 2 del estudio contó con la participación de 228 docentes, de diferentes etapas educativas. Los resultados sugirieron que los dispositivos móviles son más comúnmente adoptados en etapas educativas superiores. Por ejemplo, en la Educación Secundaria Obligatoria, el 43% de los docentes tienen entre 35 y 50 años, lo que podría indicar una mayor disposición para adoptar nuevas tecnologías. Por otro lado, los índices de facilidad oscilaron entre el 75.25% y el 81.69%, lo que indica que los docentes encuentran la herramienta fácil de usar. El ítem relacionado con la utilidad de la herramienta para mejorar las actividades con dispositivos móviles obtuvo un índice de discriminación del 62.36%, lo que sugiere que es eficaz para diferenciar a los docentes que han experimentado mejoras significativas. La puntuación media del grupo en la escala SUS se situó en 70.65. Sin embargo, hay variabilidad en las respuestas y en las percepciones entre diferentes grupos de edad. Aunque hay una percepción generalmente positiva de la herramienta, existen diferencias significativas en la adopción y percepción de la usabilidad entre diferentes etapas educativas y grupos de edad.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje Móvil, Usabilidad Pedagógica, SUS, Perspectiva de los docentes.

COMO CITAR:

Balanyà, J. (2023). Docentes y Dispositivos Móviles: Un análisis de la adopción de una herramienta de soporte para el diseño, implementación y evaluación de actividades educativas. En *Herramienta del desarrollo integral humano: avances, senderos y miradas desde un enfoque integrado en los objetivos del desarrollo sostenible* (pp. 624-643). Editorial Dykinson. Madrid. [ISBN: 978-84-1170-583-7](#)

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

SPI Educación 2023: 85.0 (Q1 4/56).

PUBLICACIÓN [6]. LA VOZ DOCENTE EN EL USO DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES: REFLEXIONES Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE AUTOEVALUACIÓN

PUBLICACIÓN TIPO A: Capítulo de libro

RESUMEN:

Esta comunicación se centra en cómo las tecnologías asisten a los educadores en el diseño, implementación y evaluación de procesos de enseñanza y aprendizaje, concretamente dando respuesta a la pregunta: '¿Cómo puede una herramienta de autoevaluación facilitar a los docentes la orientación y creación de actividades de aprendizaje móvil?'. Para abordar esta cuestión, se desarrolló una herramienta de autoevaluación que no solo busca simplificar la integración de dispositivos móviles en el aula, sino también ofrecer a los docentes la posibilidad de autoevaluar su competencia en esta modalidad de enseñanza. Por lo tanto, al evaluar la herramienta de autoevaluación, estamos considerando no solo su aplicabilidad, sino también su efectividad. Para esta última Fase 3 de la investigación (EDR), se empleó 4 Grupos Focales en el que se seleccionaron aleatoriamente 22 participante, cada uno representando un nivel de competencia distinto identificado por la herramienta: principiante, intermedio, avanzado y experto. Los resultados destacaron que la herramienta no solo sirve de guía en la creación de estrategias didácticas, sino que también actúa como un recurso valioso para la autoevaluación y la reflexión sobre la práctica docente, aunque se observaron variaciones según el nivel de experiencia de los profesores. Además, se destacó la contribución de la herramienta de autoevaluación en la formulación, ejecución y valoración de tareas educativas que integran los dispositivos móviles. Los docentes atribuyeron valor a la herramienta de autoevaluación para el diseño de actividades con dispositivos móviles, subrayando la necesidad de dotar a los educadores de recursos que les permitan reflexionar y adaptar su enseñanza a los desafíos actuales. Se resalta que el mero conocimiento técnico no es suficiente para una implementación efectiva en el aula; es imprescindible que las herramientas educativas se alineen con las necesidades pedagógicas y curriculares para asegurar su efectividad en el entorno educativo.

PALABRAS CLAVE: Competencia Digital, Docentes, M-learning, Mobile Learning , Tecnología Educativa

COMO CITAR:

Balanyà, J. (2023). La voz docente en el uso de los dispositivos móviles: reflexiones y resultados de la implementación de una Herramienta de Autoevaluación. En *Repensar la innovación en el aula: otras formas de enseñanza*. (pp. 76-91). Editorial Dykinson. Madrid. [ISBN: 978-84-1170-931-6](#)

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

SPI Educación 2023: 85.0 (Q1 4/56).

PUBLICACIÓN [7]. FACTORS THAT INFLUENCE TEACHERS' WILLINGNESS TO ADOPT MOBILE TECHNOLOGIES: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

PUBLICACIÓN TIPO C: Artículo de revista

RESUMEN:

In this article, special emphasis is placed on Phase 3 with the "Specific Objective" that focuses on designing, implementing, and evaluating an educational intervention using mobile technologies to improve teaching and learning processes. Specifically sought to answer the research question: "Can a self-evaluation tool help teachers to guide and design mobile learning activities?" by emphasizing the criterion of effectiveness. Through a qualitative analysis within the framework of the Educational Design Research (EDR) methodology, a series of focus groups were carried out and classified by teachers' levels of experience, from beginners to experts. A total of 22 participants were chosen at random to form the 4 focus groups. This selection was done to ensure that each group had an equal representation of the 4 levels of expertise (beginning, intermediate, advanced, and expert) as measured by the instrument. These participants were distinct from the original sample of 228 teachers. These groups provided detailed insights on the perception and use of mobile devices in education, and specifically on the use of a self-assessment tool that supports teachers in designing activities with mobile devices. The result indicated a generally positive perception of mobile technologies in education, although variations in adoption and perception were observed depending on the teacher's level of experience. The mobile self-assessment tool was also complimented. The findings support literature on mobile learning and teacher support tools, emphasizing the importance of teaching training and the transformative potential of mobile devices in modern pedagogy.

PALABRAS CLAVE: Teacher Professional Development; Mobile Learning; Educational Technology; Teachers' Perspective; M-learning

COMO CITAR:

Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2024). Factors that influence teachers' willingness to adopt Mobile Technologies: challenges and opportunities. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 18 (14), pp. 130–147 <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i14.48579>

DATOS BIBLIOMÉTRICOS (indexación):

(Q3 Computer Networks and Communications) en la posición 114/759; Impact Factor 2022 (JCR): 3,0; H-INDEX 36; (JCI) 0,68; CiteScore 2022: 4.0; Scopus: SJR (0.4); ESCI (Web of Science); DOAJ.

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología, en el que gran parte de la población dispone de dispositivos móviles de los que hace uso para su vida cotidiana, la educación enfrenta el desafío de adaptarse a las nuevas modalidades de enseñanza que incorporan herramientas digitales. El marco de la Agenda Educación 2030, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 y la Declaración de Qingdao de 2017 enfatizan la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación. La tecnología móvil, en particular, ofrece oportunidades para mejorar los procesos educativos, permitiendo un aprendizaje más interactivo, personalizado y accesible. Además, en la actualidad, la relación de la Inteligencia Artificial (IA) y la tecnología móvil es estrecha y cada vez más significativa. La combinación de la IA con la tecnología móvil está haciendo que los dispositivos móviles sean más inteligentes, útiles y personalizados.

Por un lado, uno de los desafíos cruciales que enfrentan los gobiernos, las instituciones educativas y los docentes en la actualidad es la necesidad de establecer políticas y directrices claras para la integración efectiva de los dispositivos móviles como herramientas al servicio del aprendizaje. Esta tarea implica abordar cuestiones fundamentales como la equidad en el acceso a la tecnología (McGarr & Johnston, 2021; Guillén-Gámez & Mayorga-Fernández, 2020), la capacitación docente en el uso pedagógico de los dispositivos (Forkosh-Baruch et al., 2021; Martínez-Pérez et al., 2022; Rikala, 2015) y la protección de la privacidad y seguridad de los alumnos (Sun, 2023; Tirado-Morueta et al., 2022). Estos aspectos son esenciales para garantizar que la integración de la tecnología en la educación sea sostenible, escalable y éticamente responsable (Mountford-Zimdars et al., 2020; Baena-Morales et al., 202; Almaiah et al., 2022; Hamdan Husein Batubara et al., 2023; Ismael et al., 2024; Mohamad Ikram Zakaria et al., 2023; None Fang Chen, 2024).

Por otro lado, los dispositivos móviles ofrecen oportunidades significativas para la búsqueda, selección y producción activa de información a través de múltiples lenguajes, abriendo así caminos para la colaboración y socialización que son cruciales para una transformación real de la educación (Rahmat Rizal et al., 2024). Los dispositivos móviles no son solo herramientas para acceder a la información, sino que también permiten una participación más activa y creativa en el proceso de aprendizaje (Salcines-Talledo et al., 2020). Además, es necesario reflexionar sobre la idea de que el aprendizaje y la enseñanza son actos culturales y sociales, y que los dispositivos móviles son medios a través de los cuales los alumnos y docentes interactúan con su entorno cultural y social; van más allá de la mera transmisión de conocimientos.

Según Kress (2019), cuando aprendemos o enseñamos, no solo estamos utilizando herramientas o sistemas externos. Estamos, de hecho, participando en actos que reflejan y expresan nuestra orientación cultural, social e histórica. Esto significa que el aprendizaje y la enseñanza están profundamente arraigados en nuestro contexto cultural y social, y a través de ellos, nos posicionamos y expresamos en el mundo. En otras palabras, estos procesos son más que actividades cognitivas; son también actos que reflejan y conforman nuestra comprensión y relación con la sociedad y la cultura en la que vivimos. Así pues, con medios diferentes no solamente se aprende de manera diferente, sino que también se produce un

aprendizaje diferente, que influye decisivamente en la manera en que se construye el conocimiento, y representa una reconceptualización y una reorganización fundamental en la enseñanza dinámica (Camacho & Esteve, 2018).

El objetivo de esta tesis es analizar las condiciones en las que el uso de la tecnología puede dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de E/A. Este estudio aborda el desarrollo y la evaluación de una herramienta de autoevaluación destinada a mejorar la aplicación pedagógica de los dispositivos móviles (estos dispositivos pueden incluir teléfonos inteligentes, tabletas, portátiles, e-readers, 'Wearables', 'Chromebooks', entre otros) en el proceso de diseño, implementación y evaluación de actividades educativas, centrándose en los factores identificados que favorecen su integración en el aula; el contenido, las estrategias metodológicas, las actividades, la evaluación, los recursos móviles, los espacios tecnológicos de aprendizaje, y el docente (Balanyà & de Oliveira, 2022; 2023; 2024). Por tanto, esta herramienta de autoevaluación, es de acceso abierto y adaptable, diseñada para ser utilizada por la comunidad educativa en su conjunto. Esta herramienta busca apoyar a los docentes en el diseño, implementación y evaluación de su práctica docente en relación con el uso de dispositivos móviles, contribuyendo así a una integración más efectiva y enriquecedora de estas tecnologías en el proceso educativo.

El informe de la investigación está estructurado en 6 capítulos que abarcan desde fundamentos teóricos hasta aplicaciones prácticas, pasando por la metodología de investigación y las conclusiones pertinentes. El [primer](#) y [segundo](#) capítulo, se examinan la convergencia de las tecnologías digitales con la educación y se presentan estudios de caso que ilustran implementaciones en el campo del aprendizaje móvil.

En el [tercer capítulo](#), "Diseño y metodología de la investigación", se ofrece una visión exhaustiva del diseño y la metodología adoptados en el estudio. Este capítulo detalla cómo se condujo la investigación, el entorno en el que tuvo lugar, los participantes que intervinieron y las herramientas utilizadas, brindando una visión integral del proceso investigativo.

El [cuarto capítulo](#) se presentan los resultados a partir de los ciclos iterativos del Educational Design Research (EDR). Este capítulo detalla cada ciclo de implementación y los principios de diseño y propuestas que emergen de ellos.

El [quinto capítulo](#) se dedica a las conclusiones y discusiones derivadas de la investigación. En este capítulo, se proporciona una síntesis de los resultados y se establece su relación con los objetivos planteados. Además, se identifican las limitaciones metodológicas y los desafíos que surgieron durante la investigación.

El [sexto y último capítulo](#), "Trabajo e Investigación en el Horizonte Futuro", se presentan las estrategias futuras para el desarrollo y ampliación de la investigación. Este capítulo reflexiona sobre la culminación del trabajo actual y la transición hacia futuras investigaciones. Finalizando, con la [bibliografía](#) y el listado de los diferentes [anexos](#) que se disponen en formato digital y en abierto.

CAPÍTULO 1: Dispositivos móviles en educación

Este primer capítulo explora la intersección entre las tecnologías digitales y la educación, un campo en constante evolución que está redefiniendo las prácticas pedagógicas. Además de ahondar en el concepto de Aprendizaje Móvil o “m-Learning” y sus características distintivas, para finalmente abordar los paradigmas educativos en los que se destaca su influencia y relevancia.

[1.1] La Convergencia de las Tecnologías Digitales y la Educación

Esta sección, se explora la creciente intersección entre las tecnologías digitales y la educación, un campo en constante evolución que está redefiniendo las metodologías y prácticas pedagógicas. La convergencia de la tecnología digital con el ámbito educativo no solo ha abierto nuevas posibilidades creativas e interactivas, sino que también ha transformado fundamentalmente la forma en que se construye y se transmite el conocimiento.

La introducción de las tecnologías digitales (en adelante, TD) en los centros educativos tiene un potencial profundamente transformador de la metodología, como consecuencia de las nuevas posibilidades creativas e interactivas de las tecnologías (Area & Adell, 2021; Cela et al., 2022). La convergencia entre educación y tecnología ha difuminado progresivamente las fronteras que separaban la educación virtual de la presencial. La generalización de las tecnologías digitales ha propiciado que los modelos de aprendizaje virtual y presencial tiendan a converger. La educación en línea, antes escasamente interactiva, ha incorporado herramientas, espacios y dinámicas colaborativas, lo que ha transformado la experiencia educativa (Flores Buendía & Pimentel Linares, 2023; Rahmat Rizal et al., 2024; Shezhko et al., 2022). Asimismo, las herramientas digitales están cada vez más presentes en la enseñanza presencial, lo que demuestra que la virtualidad está presente de manera generalizada en la actividad diaria de enseñar y aprender. En este sentido, es fundamental despertar una conciencia didáctica y sugerir formas de sentir antes que modos de hacer.

El **papel del docente en la convergencia de las TD y la educación es fundamental para el éxito de la integración de la tecnología en el aula**. Algunos aspectos relevantes para la implementación efectiva de las tecnologías digitales en el proceso educativo incluyen:

- **Diseño de actividades participativas e interactivas:** Los profesores deben diseñar actividades que fomenten la participación activa y la interacción de los estudiantes con la tecnología, lo que requiere un replanteamiento de las estrategias pedagógicas tradicionales (Rubegni & Landoni, 2016).

- **Mediación estratégica:** Los docentes actúan como mediadores estratégicos entre la tecnología y el proceso de aprendizaje, facilitando el acceso a recursos digitales y guiando a los estudiantes en su uso efectivo (Dammers, 2019).
- **Desarrollo de competencias digitales:** Los profesores deben adquirir y desarrollar competencias digitales que les permitan integrar de manera efectiva la tecnología en sus prácticas educativas, promoviendo un uso crítico y reflexivo de las herramientas digitales (Elías et al., 2022).
- **Replanteamiento del rol docente:** La convergencia de la cultura digital y la educativa afecta el rol del profesor, generando nuevas mediaciones entre el docente, los medios electrónicos y el entorno de educación interactiva, lo que requiere una adaptación y actualización constante (Tirado-Morueta et al., 2022).

Así pues, las TD pueden convertirse en un elemento facilitador del aprendizaje y motivador para que el alumno se convierta en un aprendiz activo. Con medios diferentes no solamente se aprende de manera diferente, sino que también se produce un aprendizaje diferente. Este nuevo aprendizaje influye decisivamente en la manera en que se construye el conocimiento, y representa una reconceptualización y una reorganización fundamental en la enseñanza dinámica (Area & Adell, 2021; Camacho y Esteve, 2018). En la convergencia de las tecnologías digitales y la educación, resulta crucial destacar el papel significativo de las competencias digitales de los docentes en la integración efectiva de estas tecnologías en el proceso educativo. La transformación digital en la educación no solo se manifiesta en **la mera adopción de las TD; implica un cambio sustancial tanto en la mentalidad como en las prácticas pedagógicas.**

Las competencias digitales de los docentes son esenciales para maximizar el potencial de las TD en la educación. Esto abarca no solo habilidades técnicas, como el manejo de dispositivos, sino también la habilidad para integrar estas herramientas de manera pedagógica. **Es necesario que los docentes tengan dominio de la TD para poder diseñar y desarrollar actividades que propongan a sus alumnos el pensamiento crítico, y desarrollen sus habilidades.** El nuevo marco de referencia de la competencia digital docente, a partir de ahora CDD (2022), inspirado en el marco europeo de competencia digital de los educadores DigCompEdu (Redecker, 2020), adapta y especifica las competencias digitales esenciales para el ejercicio profesional en el contexto de las enseñanzas recogidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre. La contextualización del DigCompEdu a la realidad educativa se concreta en varios aspectos clave:

- **Integración de tecnologías en la práctica docente:** fomentar el uso efectivo de las tecnologías digitales en la planificación, diseño y ejecución de actividades de enseñanza y aprendizaje, asegurando que estas herramientas enriquezcan y diversifiquen las experiencias educativas.
- **Desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes:** capacitar a los estudiantes en competencias digitales, preparándolos para un mundo cada vez más tecnológico y digitalizado, y fomentando su pensamiento crítico y creativo en el uso de estas tecnologías.

- Evaluación y retroalimentación digital: utilizar herramientas digitales para evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera más eficiente y efectiva, proporcionando retroalimentación oportuna y constructiva que apoye su proceso educativo.
- Colaboración y comunicación digital: promover la colaboración y comunicación a través de medios digitales, tanto entre docentes y estudiantes como en redes profesionales, para compartir recursos, experiencias y buenas prácticas.
- Gestión de la información y seguridad digital: enseñar y aplicar prácticas responsables en la gestión de la información y la seguridad digital, incluyendo la protección de datos personales y la navegación segura en internet.
- Desarrollo profesional continuo: comprometerse con el aprendizaje y desarrollo profesional continuo en el ámbito digital, manteniéndose actualizado con las nuevas tecnologías y metodologías educativas.
- Innovación y creatividad digital: Explorar y experimentar con nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos digitales, fomentando la innovación y la creatividad en el aula.

En el marco legislativo español del sistema educativo, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha convertido en un aspecto fundamental para el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes. Esta integración se refleja en las leyes educativas tanto a nivel nacional como autonómico, como son la Ley Orgánica de Educación (LOE) ¹ y la Llei d'Educació de Catalunya (LEC) ².

La LOE establece en su preámbulo y en varios de sus artículos la importancia de las TIC en el proceso educativo. Por ejemplo, el Artículo 6, que trata sobre los principios generales de la educación, menciona la necesidad de adaptar la educación a los cambios que implica la sociedad de la información. Además, el Artículo 91, referente a la formación del profesorado, subraya la importancia de la capacitación en TIC como parte esencial de la formación docente, lo que implica una preparación para integrar estas tecnologías en el aula de manera efectiva (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación). Por otro lado, la LEC también aborda la integración de las TIC en su marco legal. En su Artículo 31, se menciona explícitamente el desarrollo de la competencia digital como uno de los objetivos educativos (Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'Educació de Catalunya).

La integración de las TIC, según lo establecido en estas leyes LOE y LEC, también se extiende al uso de los dispositivos móviles en el aula, aunque no se mencionan específicamente, son una parte integral de las TIC y su uso en entornos educativos se alinea con los objetivos de promover competencias digitales y adaptar la educación a la sociedad de la información.

Este marco de Competencias Digital Docente, a partir de ahora CDD y de las TIC representa un paso adelante en la preparación de los educadores para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades de la era digital, asegurando una educación de calidad y relevante en el siglo XXI. Por otro lado, cabe recalcar que la integración de las tecnologías digitales en la educación conlleva una reflexión profunda sobre el rol del docente en el aula (Flores Buendía & Pimentel Linares, 2023; Esteve-Mon et al., 2020; Llopis et al., 2021; Marimon-Martí et al., 2023; Ministerio de Educación y Formación Profesional y

¹ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE núm. 106, de 4 de mayo de 2006.

² Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'Educació de Catalunya. DOGC núm. 5422, de 17 de juliol de 2009.

Administraciones educativas de las comunidades autónomas, 2022; Rahmat Rizal et al., 2024; Sánchez-Caballé et al., 2021; Snezhko et al., 2022).

En la era digital, el docente se transforma en un mentor que guía a los estudiantes en su interacción con un mundo cada vez más digitalizado y en el desarrollo de habilidades digitales fundamentales, para ello debe de tomar consciencia (Rodríguez et al., 2021). Para alcanzar una integración efectiva de las tecnologías digitales en la educación, se requiere un enfoque colaborativo que involucre a todos los actores del sistema educativo. Esto incluye el desarrollo de políticas educativas que respalden la formación en competencias digitales de los docentes y la inversión en infraestructura tecnológica por parte de los centros educativos.

El papel estratégico de las TD, concretamente de los dispositivos móviles es un elemento que se trata en la mayor parte de los informes de las principales organizaciones internacionales como, la comisión europea, la UNESCO y la OCDE, ya que **están consideradas como uno de los ejes fundamentales del desarrollo educativo.**

A continuación, se destacan algunas de las recomendaciones más destacables dirigidas a 'policymakers' (UNESCO, 2013;2023):

>>Promover la igualdad de acceso a la tecnología: la UNESCO enfatiza la necesidad de garantizar que todos los alumnos tengan acceso a la tecnología y a Internet. Esto implica abordar las brechas digitales existentes, especialmente en comunidades desfavorecidas o en áreas rurales.

>>Desarrollar políticas y estrategias inclusivas: se recomienda que las políticas de aprendizaje móvil sean inclusivas y consideren las necesidades de todos los alumnos, incluyendo aquellos con discapacidades o que provienen de entornos socioeconómicos desfavorecidos.

>>Capacitar a los docentes en el uso de tecnologías móviles: la formación del profesorado es crucial. Los docentes deben estar capacitados no solo en el uso técnico de los dispositivos móviles, sino también en cómo integrarlos pedagógicamente en el aula.

>>Fomentar el uso pedagógico de los dispositivos móviles: las tecnologías móviles deben utilizarse para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, no solo como herramientas para acceder a la información. Esto incluye el desarrollo de contenidos educativos específicos para dispositivos móviles.

>>Garantizar la seguridad y la privacidad: es importante establecer políticas claras para proteger la seguridad y la privacidad de los estudiantes al utilizar dispositivos móviles, especialmente en lo que respecta al manejo de datos personales y la interacción en línea.

>>Fomentar la colaboración y el intercambio de mejores prácticas: promover la colaboración entre diferentes sectores, incluyendo gobiernos, instituciones educativas y el sector privado, para compartir recursos, experiencias y mejores prácticas en el campo del aprendizaje móvil.

Cabe destacar a nivel autonómico que el Plan de Educación Digital de Cataluña para el período 2020-2023 tiene como misión integrar de manera efectiva las TD en el sistema educativo, **fomentando la inclusión digital y el desarrollo de competencias digitales entre los**

alumnos, a la vez que busca mejorar la formación y profesionalización de los docentes en este ámbito. Una de las iniciativas clave del plan ha sido el fortalecimiento de las infraestructuras tecnológicas en las escuelas. Por otro lado, la integración de las TIC en el currículo escolar es otro aspecto fundamental del plan. Esto ha implicado una revisión y adaptación de los programas de estudio para incorporar el uso de tecnologías digitales de manera transversal y significativa. El **plan pone un énfasis especial en la formación de los docentes en el uso pedagógico de la tecnología**. Esto incluye no solo **el manejo técnico de dispositivos móviles como tabletas y teléfonos inteligentes, sino también la capacidad de integrar estas herramientas en el proceso educativo de una manera que enriquezca las experiencias de aprendizaje**.

Para concluir, la integración de las tecnologías digitales, especialmente el aprendizaje móvil o "m-Learning", está recogida en el marco legal que regula las actuaciones de los docentes en nivel autonómico y en las recomendaciones internacionales de los organismos de referencia en el campo de la educación.

[1.2] Aprendizaje Móvil o Mobile Learning (m-Learning)

En esta sección se trata el concepto de Aprendizaje Móvil o Mobile Learning (m-Learning). Esta es una metodología que aprovecha la omnipresencia de los dispositivos móviles en nuestra vida cotidiana para un uso educativo flexible y ubicuo. Desde 2020, el aprendizaje móvil ha ganado terreno debido a la creciente disponibilidad de dispositivos móviles y a la necesidad cada vez mayor de soluciones de aprendizaje flexibles y accesibles, especialmente durante la pandemia de COVID-19. El aprendizaje móvil puede ser personalizado, permitiendo a los alumnos acceder a los materiales educativos a su propio ritmo y en su propio horario. También puede utilizarse para apoyar modelos de aprendizaje a distancia e híbridos, proporcionando educación a distancia, recursos compartidos en tiempo real e interfaces móviles adaptables. El uso de **dispositivos móviles en la educación tiene el potencial de transformar las metodologías de enseñanza y crear nuevas experiencias de aprendizaje, ya que ofrece posibilidades creativas e interactivas**.

Podríamos definir el aprendizaje móvil, o m-learning, como una metodología de enseñanza y aprendizaje que utiliza dispositivos móviles con conectividad inalámbrica para ofrecer la oportunidad de aprender en cualquier momento y lugar (Criollo-C et al., 2018). El aprendizaje móvil se asocia al empleo de la tecnología móvil en la educación y se ubica en la intersección del 'Mobile Computing' y del 'e-Learning' para producir una experiencia educativa en cualquier lugar y momento (Diacopoulos y Crompton, 2020). Rikala (2015), afirma que para establecer una definición de Mobile Learning o Aprendizaje Móvil, no pueden obviarse tres conceptos clave: tecnologías móviles; ubicuidad vinculada a la movilidad y usos educativos en contextos variables (Al-Siyabi & Dimitriadi, 2020; Almaiah et al., 2022; Criollo-C et al., 2021).

Más allá de estos conceptos, el Mobile Learning también presenta otras características y aspectos como: 1) Flexibilidad: adaptación a las necesidades específicas de los docentes como alumnado, 2) Portabilidad: su tamaño y facilidad de manejo permite la movilidad del dispositivo en cualquier lugar y acceso a la información, 3) Inmediatez: posibilidad de acceder a las actividades o recursos en cualquier momento, 4) Motivación: su uso es

potencialmente motivador para los alumnos por su alto nivel de interacción, y eso lo hace atractivo frente a otros recursos más tradicionales, 5) Accesibilidad: los dispositivos son comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, 6) Diversidad: múltiples opciones de herramientas de uso, y 7) Co-creación: utilización para la producción de contenido de aprendizaje de forma individual como grupal. A continuación, en la tabla 1, se presenta las conceptualizaciones del aprendizaje móvil al largo de los años para revisar cómo ha evolucionado el término.

Tabla 1. Conceptualización del Aprendizaje Móvil a lo largo de los años

| APRENDIZAJE MÓVIL, MOBILE LEARNING o m-LEARNING | |
|---|---|
| (Kukulska-Hulme & Traxler, 2007) | Se enfatiza la ubicuidad del aprendizaje, definiendo el m-Learning como el aprendizaje que ocurre a través de dispositivos móviles, permitiendo el acceso a recursos educativos en cualquier momento y lugar. |
| (Sharples, Taylor & Vavoula, 2007) | El aprendizaje móvil se empieza a ver como una extensión del e-learning, con un enfoque en la personalización del aprendizaje y la adaptabilidad a diferentes contextos y necesidades de los estudiantes. |
| Koole (2009) | El aprendizaje móvil es un proceso resultante de la convergencia de de las tecnologías móviles, las capacidades de aprendizaje interacción social. |
| (Crompton, 2013) | Se destaca la interactividad y la participación activa de los estudiantes, definiendo el m-Learning como un proceso que no solo involucra el acceso a contenido, sino también la creación y el intercambio de conocimientos a través de dispositivos móviles. |
| (Sung, Chang & Liu, 2016) | El aprendizaje móvil se conceptualiza como una herramienta para el aprendizaje informal y no formal, destacando su papel en la conexión del aprendizaje dentro y fuera del aula. |
| (Hwang & Lai, 2017) | Se considera el m-Learning como parte integral de un ecosistema educativo más amplio, enfatizando la integración de tecnologías móviles en estrategias pedagógicas holísticas y la promoción de competencias digitales. |
| (Zhang, Yuan & Wang, 2019) | El m-Learning se ve como un facilitador clave para el aprendizaje personalizado y adaptativo, aprovechando la inteligencia artificial y el análisis de datos para ofrecer experiencias de aprendizaje a medida. |
| (Palatas & Wark, 2021) | El aprendizaje móvil se conceptualiza como una práctica educativa integrada que combina tecnologías móviles, pedagogías innovadoras y enfoques de aprendizaje colaborativo y social, reflejando una tendencia hacia la educación más inclusiva y accesible. |
| (Ahmad, Alqahtani & Qahmash, 2022) | El m-Learning facilita una experiencia de aprendizaje flexible y accesible, adaptándose a diversas teorías pedagógicas como el constructivismo, el aprendizaje situado y el aprendizaje basado en problemas, y utiliza características específicas de los dispositivos móviles, como la conectividad, la personalización y la interactividad, para mejorar la calidad educativa y el compromiso del estudiante. |
| (Naveed et al., 2023) | El aprendizaje móvil (m-learning) se refiere a la facilitación de la educación a través de dispositivos electrónicos personales, especialmente teléfonos inteligentes y tabletas. Permite a los estudiantes acceder a los contenidos del curso de manera más accesible y flexible mediante el uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) adaptados para dispositivos móviles. |
| (None Fang Chen, 2024) | El m-learning aprovecha la interactividad y la conectividad de los dispositivos móviles para ofrecer una experiencia educativa que incluye microaprendizaje, videos, gamificación y contenido interactivo. |

La conceptualización del Mobile Learning (m-Learning) ha experimentado una notable evolución a lo largo de los años. Se ha visto un cambio desde una perspectiva inicialmente centrada en la tecnología hacia un enfoque más integrado y pedagógico. Inicialmente, autores como Kukulska-Hulme y Traxler (2007) enfatizaron la ubicuidad del aprendizaje, destacando la movilidad como el principal beneficio del m-Learning, permitiendo el acceso a recursos educativos en cualquier momento y lugar. Posteriormente, visiones como las de Sharples, Taylor & Vavoula (2007) y Koole (2009) comenzaron a ver el m-Learning como una extensión del e-learning, poniendo énfasis en la personalización y adaptabilidad del aprendizaje a diferentes contextos y necesidades de los estudiantes, reconociendo la importancia de la interacción social y las capacidades de aprendizaje individuales.

Con el paso del tiempo, definiciones como la de Crompton (2013) y resaltaron la interactividad y la participación activa de los estudiantes, viendo el m-Learning no solo como un acceso a contenido, sino también como un medio para la creación y el intercambio de conocimientos. Esta perspectiva se amplió aún más con Sung, Chang & Liu (2016), quienes conceptualizaron el m-Learning como una herramienta para el aprendizaje informal y no formal, destacando su papel en la conexión del aprendizaje dentro y fuera del aula. Hwang & Lai (2017) consideraron el m-Learning como parte integral de un ecosistema educativo más amplio, enfatizando la integración de tecnologías móviles en estrategias pedagógicas holísticas y la promoción de competencias digitales.

La evolución continuó con Zhang, Yuan & Wang (2019), quienes introdujeron la idea del m-Learning como un facilitador clave para el aprendizaje personalizado y adaptativo, aprovechando tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el análisis de datos. Finalmente, Palalas & Wark (2021) conceptualizaron el m-Learning como una práctica educativa integrada que combina tecnologías móviles, pedagogías innovadoras y enfoques de aprendizaje colaborativo y social, reflejando una tendencia hacia una educación más inclusiva y accesible. *Esta progresión demuestra un movimiento desde una comprensión centrada en la tecnología y la accesibilidad hacia un enfoque más holístico que integra consideraciones pedagógicas, sociales y tecnológicas, reflejando un creciente reconocimiento de la complejidad del aprendizaje y la enseñanza en la era digital (Asadullah et al., 2023; Naveed et al., 2023).*

Por tanto, podemos decir que, en el Aprendizaje Móvil, los alumnos se sirven de contenidos, crean o co-crean y comparten (Almaiah et al., 2022; Fokides & Atsikpasi, 2016; Jahoor et al., 2020; None Fang Chen, 2024). Desde esta perspectiva, el uso de los **dispositivos móviles potencia el dinamismo del aprendizaje**. Sus principales beneficios educativos son:

- Permite la multifuncionalidad
- Aumenta la motivación y la creatividad del alumno.
- Usabilidad innata por parte de los alumnos, ya que los dispositivos están integrados en sus vidas.
- Ayuda en el proceso de alfabetización multimodal.
- Fomenta la interacción y la comunicación.
- Permite el trabajo en equipo como el individual.
- Resulta efectivo en aprendizajes competenciales.

El uso de dispositivos móviles en la educación es cada vez más frecuente, pero esta tecnología presenta oportunidades y desafíos, en la siguiente tabla 2 se citan algunos de los más recurrentes y representativos (Ahmad, Alqahtani & Qahmash, 2022; Al-Siyabi & Dimitriadi, 2020; Criollo-C et al., 2018; Diacopoulos & Crompton, 2020; Moya & Camacho, 2021; Naveed et al., 2023; Nematbakhsh et al., 2018; Ng & Nicholas, 2012; Palalas & Wark, 2020; Rikala, 2015)

Tabla 2. Oportunidades y desafíos del Mobile Learning en educación

| | |
|---------------|--|
| OPORTUNIDADES | Flexibilidad: El aprendizaje móvil permite a los alumnos aprender a su propio ritmo y en su propio horario, lo que puede ser particularmente útil para los estudiantes que necesitan tiempo extra o que quieren aprender en otros contextos físicos. |
| | Accesibilidad: con el aprendizaje móvil, los alumnos pueden acceder a los materiales educativos desde cualquier lugar, lo que puede ser especialmente útil para aquellos que viven en zonas remotas o que tienen un acceso limitado a los recursos educativos tradicionales. |
| | Compromiso: los dispositivos móviles pueden utilizarse para crear experiencias de aprendizaje interactivas y atractivas, que pueden ayudar a mantener a los estudiantes interesados y motivados |
| | Aprendizaje significativo: los dispositivos móviles pueden proporcionar experiencias de aprendizaje auténticas, y situadas, que pueden ayudar a los alumnos a aplicar lo que han aprendido en contextos del mundo real (solución de problemas). |
| DESAFÍOS | Problemas técnicos: los dispositivos móviles pueden ser propensos a tener problemas técnicos, como problemas de conectividad o fallos de software, que pueden interrumpir el proceso de aprendizaje. |
| | Distracción: los dispositivos móviles pueden ser una fuente de distracción para los alumnos, sobre todo si no se utilizan adecuadamente. |
| | Resistencia al cambio: algunas instituciones educativas pueden resistirse al cambio y no estar dispuestas a adoptar el aprendizaje móvil como estrategia pedagógica |
| | Confianza de los docentes: es posible que los profesores no confíen en su capacidad para utilizar los dispositivos móviles de forma eficaz en el aula, lo que puede limitar los beneficios potenciales de esta tecnología |

En resumen, el aprendizaje móvil representa y ofrece una metodología que aprovecha las tecnologías digitales en diversos formatos para facilitar el acceso y la participación en el proceso de aprendizaje. Gracias a su flexibilidad y accesibilidad, el m-learning puede ser una metodología valiosa. Sin embargo, como ocurre con cualquier tecnología emergente, viene acompañada de su propio conjunto de retos y desafíos que hay que considerar y abordar cuidadosamente.

[1.3] Paradigmas educativos y m-learning

Esta sección, se abordan los paradigmas educativos en relación con el m-Learning, destacando cómo esta metodología se integra y complementa con enfoques educativos. Esta sección ofrece una visión integral de cómo los dispositivos móviles están reconfigurando el panorama educativo, proporcionando nuevas oportunidades y desafíos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El m-Learning, o aprendizaje móvil, se nutre y se complementa con una variedad de paradigmas educativos, cada uno aportando perspectivas valiosas y complementarias sobre la naturaleza y el entorno óptimo para el aprendizaje. **Estos paradigmas, que incluyen el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo, el conectivismo, el enfoque sociocultural y el aprendizaje ecológico, ofrecen marcos teóricos diversos que enriquecen la comprensión y aplicación del m-Learning.** Cada uno de estos enfoques contribuye con ideas clave sobre cómo los alumnos interactúan con la tecnología, procesan la información, construyen conocimiento, se conectan en redes de aprendizaje y se relacionan con su entorno social y cultural. La integración de estas perspectivas en el m-Learning no solo mejora la experiencia educativa, sino que también abre caminos para prácticas pedagógicas más innovadoras y efectivas en un mundo cada vez más digitalizado.



[1] El conductismo se basa en la idea de que el aprendizaje se desarrolla a través del condicionamiento de la conducta, utilizando refuerzos positivos y negativos para modificar, reducir o eliminar ciertas conductas. John B. Watson (1929), conocido por su aplicación extrema del conductismo, propuso que la conducta de una persona se debe a condicionamientos previos. Skinner por Carrasco y Prieto (2016) se reconoció el condicionamiento clásico, pero se centró en el condicionamiento operante, donde la reflexión sobre experiencias vividas y los refuerzos recibidos influyen en la respuesta a situaciones futuras. Su relación **el m-Learning es se basa en que los dispositivos móviles pueden ser utilizados para proporcionar refuerzos inmediatos y personalizados**, lo que es coherente con los principios conductistas. Por ejemplo, las aplicaciones educativas en dispositivos móviles pueden ofrecer retroalimentación instantánea y recompensas (como puntos, insignias o niveles) muy utilizado en 'Gamificación' para motivar a los estudiantes y reforzar comportamientos de aprendizaje positivos.



[2] El cognitivismo se centra en los procesos mentales que subyacen a la conducta humana y cómo estos pueden ser modificados. Según esta perspectiva, el aprendizaje ocurre cuando los alumnos reciben estímulos que sus mentes procesan, codifican y combinan con información previa, para luego recuperarla y utilizarla eficazmente. **Este enfoque compara la mente humana con un ordenador, destacando procesos como el registro sensorial y la codificación de la información.**

Diversos teóricos han contribuido significativamente al desarrollo del cognitivismo. Jean Piaget en el 1936, fue notable por su teoría sobre los estadios de desarrollo de la inteligencia, que incluyen el estadio sensoriomotor, el preoperatorio, el operatorio concreto y el operatorio formal. David Ausubel (1999) aportó el concepto de aprendizaje significativo, enfatizando la

importancia de la estructura cognitiva preexistente en el aprendizaje. Jerome Bruner, citado por Arias (2002), destacó el desarrollo cognitivo y el aprendizaje por descubrimiento. Por último, Lev Vygotski (2000) enfocó su trabajo en la relación entre los procesos cognitivos superiores y el contexto social y cultural en el que se desarrollan.

El cognitivismo, con su enfoque en los **procesos mentales y la forma en que los individuos procesan, codifican y recuperan información, tiene aplicaciones significativas en el contexto del aprendizaje móvil (m-Learning)**. En el m-Learning, los dispositivos móviles actúan como herramientas que facilitan el acceso y la gestión de la información, lo que se alinea estrechamente con los principios cognitivistas.



[3] El **constructivismo**, enfatiza el aprendizaje en un contexto social, otorgando una relevancia especial a los conocimientos previos y experiencias del alumno. Este enfoque sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y significativo, en el cual el estudiante desempeña un rol central, incorporando y reestructurando continuamente su conocimiento. En este marco, los errores son vistos como oportunidades de autoevaluación y crecimiento personal. Figuras prominentes en el desarrollo del constructivismo incluyen a Decroly, Vygotski, Montessori, Freinet y las hermanas Agazzi (Pons. E & Roquet-Jalmar. D, 2007).

En el contexto del aprendizaje móvil (m-Learning), **el constructivismo se refleja en la forma en que las aplicaciones y plataformas de m-Learning permiten a los alumnos construir su conocimiento de manera activa y personalizada**. Por ejemplo, las aplicaciones de m-Learning están diseñadas para permitir a los alumnos explorar conceptos a su propio ritmo, facilitando un aprendizaje auto-dirigido y significativo. Además, pueden incluir características que permitan a los alumnos reflexionar sobre su aprendizaje y autoevaluarse, en consonancia con la visión constructivista de aprender de los errores y la autoexploración.



[4] El **conectivismo** está relacionado con el aprendizaje en la era digital. Este enfoque se centra en la importancia de las redes y la autorregulación en un aprendizaje no lineal, que trasciende el ámbito interno e individual. Siemens (2005) resalta cómo los recursos disponibles influyen en el aprendizaje, subrayando el papel crucial de los dispositivos móviles. Estos dispositivos facilitan el acceso a redes de información y recursos de manera flexible, permitiendo a los usuarios aprender en cualquier momento y lugar, y adaptar el proceso educativo a sus necesidades y preferencias. Así, **el conectivismo se alinea con el m-Learning, destacando la relevancia de la conectividad y el acceso a recursos digitales para un aprendizaje efectivo y personalizado en el contexto actual**. Rikala (2015) también enfatiza la importancia de la movilidad y la conectividad en el aprendizaje moderno, reforzando la idea de que los dispositivos móviles son herramientas esenciales en este enfoque educativo.



[5] El **paradigma sociocultural** parte de la relación del alumno con el medio y su **interacción, a la vez que forma parte de un sistema, en los que varía y hay diversos niveles, y parte de un desarrollo global en el que no se proponen etapas**. Esta teoría contempla la parte innata y la que se adquiere, pero dan importancia a la parte activa que tiene el sujeto al interactuar y recibir estímulos. Vygotski (2000) expone que el desarrollo es un proceso compartido entre individuo y el colectivo, en el que el entorno influye, por tanto, el alumno necesita recursos

que los docentes deben proporcionar. También presenta el concepto de “zona de desarrollo potencial” y de “desarrollo real”, un desarrollo dinámico, social e interpersonal que debe transformarse a uno intrapersonal (Vygotski, 1979).

En este contexto, Rogoff (2003) profundiza en cómo el desarrollo humano es un proceso cultural, lo que complementa la idea de Vygotski sobre el aprendizaje como un fenómeno social y colaborativo. Además, Lave y Wenger (1991) ofrecen una perspectiva sobre el aprendizaje situado, que se alinea con la idea de que el aprendizaje ocurre en un contexto social y es influenciado por la participación en comunidades de práctica (Lave & Wenger, 1991).

En relación con el mobile learning, Pachler, Bachmair, y Cook (2011) **exploran cómo el aprendizaje móvil se integra en las estructuras sociales y culturales**, proporcionando un marco teórico y práctico que se relaciona directamente con el paradigma sociocultural (Pachler, Bachmair, & Cook, 2011)



[6] El aprendizaje Ecológico, enmarcado en la perspectiva social-constructivista y descrito por autores como Hoven (2008), Hoven y Palalas (2011), y Palalas y Anderson (2013), es una aproximación pedagógica, que refleja y explora la vida real, **prepara a los alumnos para el mundo de manera integral, aprovechando las capacidades de los dispositivos móviles para crear un entorno de aprendizaje dinámico y conectado**. Los alumnos, no solo adquieren y aplican conocimientos de manera holística, sino que también desarrollan competencias clave para su crecimiento personal y profesional.

Un aspecto distintivo del **aprendizaje ecológico es la 'co-creación' del conocimiento y contenido por parte de los alumnos, donde los profesores asumen el rol de guías y facilitadores**. Esta ‘co-creación’ se ve potenciada por el uso de dispositivos móviles, que permiten a los estudiantes acceder a una variedad de recursos en cualquier momento y lugar, fomentando así un aprendizaje más activo y participativo (Hoven, 2008; Hoven & Palalas, 2011; Palalas & Anderson, 2013). La integración del mobile learning en el aprendizaje ecológico subraya la importancia de la interacción activa y participativa de los estudiantes en su proceso educativo.

CAPÍTULO 2:

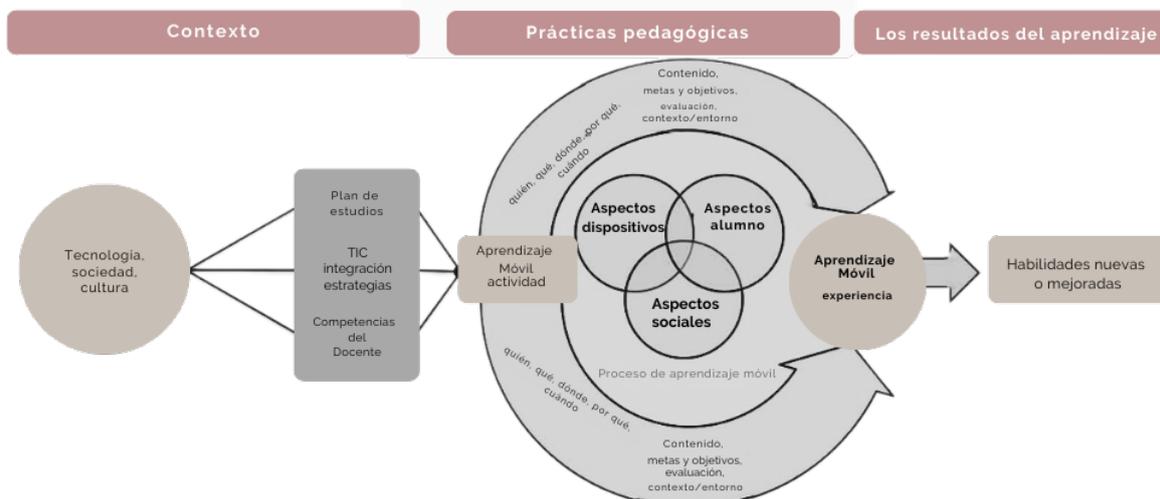
Estrategias pedagógicas para la enseñanza con los Dispositivos Móviles

Este capítulo, trata sobre las estrategias pedagógicas orientadas a la enseñanza con dispositivos móviles. Para que el aprendizaje móvil (m-learning) sea efectivo, es esencial considerar una integración a distintos niveles, junto a una visión holística.

[2.1] Estrategias pedagógicas para la integración

En esta sección se presentan el conjunto de consideraciones que pueden configurar un marco para la integración efectiva de las tecnologías digitales, en concreto los dispositivos móviles en el aula para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta la educación en el siglo XXI. En la siguiente figura 1, Rikala (2015) considera el proceso de aprendizaje móvil en su totalidad, desde el contenido y los objetivos hasta la evaluación y el contexto, requiriendo un enfoque holístico para garantizar que el aprendizaje sea efectivo y relevante.

Figura 1. Aspectos pedagógicos del Mobile Learning por Rikala (2015)



Teniendo en cuenta el marco comprensivo establecido por Rikala (2015), se presentan las categorías anteriores junto con otras adicionales para comprender cómo se pueden implementar y mejorar las estrategias de aprendizaje móvil y la integración de las TIC en la educación (Consell Escolar de Catalunya, 2015, 2019, 2020; El Pla TAC del Centre, 2010; UNESCO, 2013, 2018; Rikala, 2015).

>>Prácticas Pedagógicas del Docente: son fundamentales en el contexto educativo formal. Los docentes deben planificar cómo se utilizarán los dispositivos móviles, establecer los objetivos de aprendizaje y los contenidos, y determinar cómo los alumnos utilizarán los dispositivos para alcanzar estos objetivos. Esto implica una reevaluación y adaptación de las prácticas pedagógicas tradicionales para integrar efectivamente la tecnología móvil en el aprendizaje.

>>Contexto de aprendizaje y planificación curricular: el aprendizaje móvil puede ocurrir en contextos formales e informales, así como en entornos físicos y virtuales. Es importante considerar los factores contextuales que pueden afectar el aprendizaje móvil, como el currículo, las estrategias de integración de las TIC y las competencias del profesorado.

>>Aspecto del alumno: reconocer que el aprendizaje depende en gran medida del propio alumno. Características como la personalización, la autonomía y la autorregulación son esenciales. Se debe reconocer que los individuos aprenden de manera diferente y que el aprendizaje debe ser significativo y desafiante para ellos.

>>Aspectos tecnológicos y de dispositivos: la usabilidad del dispositivo es crucial. Los desafíos relacionados con los dispositivos móviles, como el tamaño de la pantalla, la potencia de procesamiento y las capacidades de entrada, pueden afectar la experiencia de aprendizaje. Por lo tanto, los sistemas de aprendizaje móvil deben ser amigables e intuitivos.

>>Interacciones sociales y colaboraciones: las interacciones y la colaboración son fundamentales en el aprendizaje móvil. Los dispositivos móviles tienen un gran potencial para apoyar el aprendizaje colaborativo y conversacional fuera del aula. Las decisiones sobre las diferentes interacciones y el trabajo en grupo son importantes y pueden promover el aprendizaje.

>>Desarrollo y capacitación docente: cubre la importancia de las prácticas pedagógicas adaptadas a la tecnología móvil, el desarrollo de competencias en los docentes para integrar efectivamente las TIC, y la formación continua para mejorar sus habilidades tecnológicas y pedagógicas.

>>Evaluación y retroalimentación: la evaluación y ajuste continuo de contenidos y actividades de soporte docente, así como la utilización de dispositivos móviles para realizar evaluaciones y proporcionar retroalimentación efectiva y personalizada.

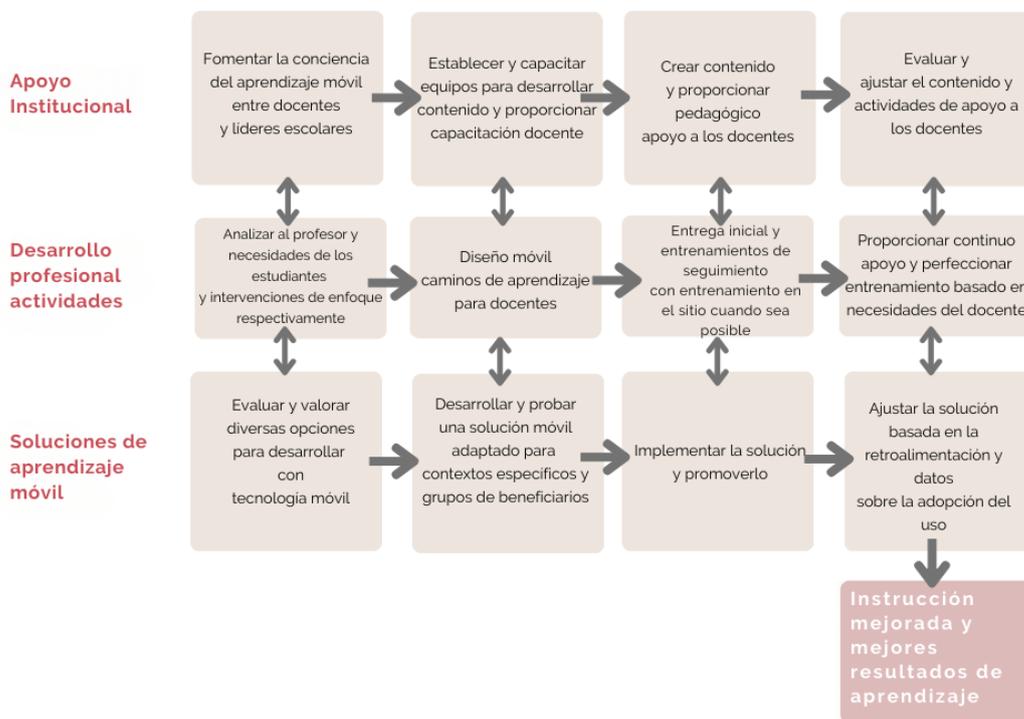
>>Aspectos de seguridad y uso responsable: aborda la importancia de enseñar y reforzar el uso seguro y responsable de los dispositivos móviles, la gestión de la privacidad, la seguridad en línea, y la concienciación sobre los riesgos del ciberacoso y las adicciones a las TIC.

>>Acceso y uso de recursos: facilitar el acceso a una amplia gama de recursos educativos digitales en abierto o que sean de fácil acceso para todo tipo de alumnado para evitar así la discriminación de acceso.

El ecosistema de aprendizaje móvil para docentes (figura 2) propuesto por la UNESCO (2018) representa un marco integral y multifacético para mejorar la educación a través de la tecnología móvil. En este ecosistema, se establece inicialmente la formación de equipos

especializados en el desarrollo de contenido educativo y la capacitación de docentes en tecnologías móviles, asegurando que los recursos y estrategias sean relevantes y de alta calidad. El apoyo institucional juega un papel crucial, proporcionando el respaldo necesario de las autoridades educativas y los recursos como infraestructura y políticas de apoyo.

Figura 2. Ecosistema del aprendizaje móvil para docentes por UNESCO (2018)



El desarrollo profesional continuo de los docentes, a través de talleres y seminarios, es clave para mantenerlos al día en educación móvil. Se desarrollan soluciones de aprendizaje móvil personalizadas, atendiendo a las necesidades de docentes y alumnos, y se promueve la conciencia sobre estas tecnologías entre el personal educativo.

La evaluación de necesidades específicas guía la creación de itinerarios de aprendizaje móvil y la selección de herramientas adecuadas. La calidad del contenido educativo y el apoyo pedagógico son cruciales para la integración efectiva de la tecnología móvil en la enseñanza.

La capacitación continua y el apoyo constante a los docentes facilitan la adaptación y mejora de las soluciones de aprendizaje móvil. Finalmente, el objetivo de este ecosistema es mejorar la calidad de la enseñanza y los resultados de aprendizaje de los alumnos a través del uso efectivo de la tecnología móvil, asegurando un impacto positivo y duradero en el proceso educativo.

CAPÍTULO 3:

Diseño y metodología de la investigación

Este capítulo proporciona una visión detallada del marco estructural y procedimental del estudio (es decir, Investigación en diseño educativo). Detalla cómo se llevó a cabo la investigación, el contexto en el que se desarrolló, los participantes involucrados y los instrumentos empleados, ofreciendo así una panorámica completa del proceso investigativo.

[3.1] Definición del problema de estudio

Como se ha descrito en los capítulos anteriores, y marcado por la rápida evolución tecnológica, los dispositivos móviles se han consolidado como herramientas potenciales para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje (Ballesteros-Ballesteros et al., 2022). Además, es esencial reconocer que el ámbito educativo contemporáneo ha subrayado la relevancia de las TIC a través de informes internacionales como la Agenda Educación 2030, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 y la Declaración de Quingdao de 2017. Según la Agenda Educación 2030, es esencial reunir las tecnologías de la información y la comunicación para fortalecer los sistemas educativos, propagar el conocimiento, facilitar el acceso a la información y fomentar un aprendizaje de alta calidad. Sin embargo, a pesar de la creciente presencia de los dispositivos móviles en la sociedad y en educación, persiste una necesidad imperante de ofrecer a los docentes estrategias claras y directrices concretas para una integración pedagógica efectiva de estos dispositivos (Chacón-Ortiz et al., 2017; Vera-Zapata & Cárdenas-Zea, 2022).

En respuesta a esta demanda, se concibió una herramienta de autoevaluación centrada en el uso pedagógico de los dispositivos móviles, con **el objetivo de analizar las condiciones en las que el uso de la tecnología puede dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de E/A.**

La cooperación entre instituciones educativas y la capacitación constante de los docentes se perfilan como elementos esenciales para superar estos obstáculos. Por este motivo, la investigación establece una relación con el proyecto de innovación “Pla Mòbils.Edu” promovido por el Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya (a la vez con los docentes). Dicha alianza se forma con el propósito de analizar las condiciones en las que el uso de la tecnología puede dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de E/A.

[3.2] Objetivos de la investigación

Los objetivos de la investigación se dividen en un objetivo general (OG) y dos objetivos específicos (OE), cada uno de los cuales está alineado con una o más fases del estudio y asociado a preguntas de investigación (PI) concretas, tal y como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Objetivos y preguntas de la investigación

| OBJETIVO GENERAL | | |
|---|---|---------------|
| <p>OG: Analizar las condiciones en las que el uso de la tecnología puede dar apoyo a los docentes en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de E/A.</p> | | |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN | FASE ASOCIADA |
| <p>Objetivo específico [1]: Establecer los elementos claves de una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A.</p> | <p>Pregunta de Investigación [1] ¿Cuál es el marco teórico adecuado para diseñar actividades educativas con el uso de los dispositivos móviles?</p> <p>Pregunta de Investigación [2] ¿Qué factores pedagógicos deben considerarse al diseñar una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A?</p> <p>Pregunta de Investigación [3] ¿Cómo se pueden agrupar los factores cruciales que afectan el aprendizaje móvil en una taxonomía comunitaria?</p> | Fase 1 |
| <p>Objetivo específico [2]: Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa con tecnologías móviles para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.</p> | <p>Pregunta de Investigación [4] ¿En qué medida los expertos consideran que la herramienta de autoevaluación es coherente con los objetivos pedagógicos de la intervención educativa con dispositivos móviles?</p> <p>Pregunta de Investigación [5] ¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico-práctico del aprendizaje móvil percibido por los propios docentes?</p> <p>Pregunta de Investigación [6] ¿Cómo perciben los docentes la usabilidad de la herramienta de autoevaluación en el contexto de aprendizaje móvil?</p> <p>Pregunta de Investigación [7] ¿puede una herramienta de autoevaluación ayudar a los profesores a orientar y diseñar actividades de aprendizaje móvil?</p> | Fase 2 y 3 |

[3.3] Método

En esta investigación se ha utilizado la metodología de ‘Investigación de Diseño Educativo’ (Educational Design Research, EDR) que es una adaptación educativa de la reconocida metodología de Investigación Basada en Diseño (Design Based Research, DBR) (Van Den Akker et al., 2006). Ambas metodologías, EDR y DBR, comparten principios fundamentales como el diseño iterativo, la colaboración interdisciplinaria con expertos y el análisis riguroso de datos empíricos (Plomp & Nieveen, 2009; Esteve-Mon et al., 2019; Lehtonen, 2021). La metodología EDR consta de seis pasos principales: identificación del problema, diseño preliminar, desarrollo y prueba, evaluación y refinamiento, implementación y diseminación (Reeves et al., 2018; Dunn, Hattie, & Bowles, 2019). Este proceso se enriquece con la colaboración activa de expertos, incluyendo docentes y profesionales del campo, asegurando validez y aplicabilidad (Kopcha, Schmidt, & McKenney, 2015). La retroalimentación y experiencia de estos colaboradores benefician la especificación de objetivos de aprendizaje y la selección de métodos en el segundo paso (Zhu & Zhang, 2022). Además, el análisis de datos empíricos es crucial para la evaluación en el tercer y cuarto paso (Vos & Frejd, 2022). La retroalimentación y colaboración siguen siendo esenciales en el quinto paso, refinando la solución y en la implementación completa (Lehtonen, 2021). Finalmente, en el sexto paso, se disemina la solución para su adopción en otros entornos, aprovechando la experiencia compartida a lo largo del proceso. Los criterios para la evaluación del diseño del prototipo fueron: 1) relevancia; 2) Coherencia (*validez del contenido*); 3) practicidad y usabilidad pedagógica; y 4) la efectividad del sistema (*Broader impact*). Todos estos criterios fueron revisados en distintas fases de la investigación, tal y como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Criterios de evaluación de la investigación

| FASES (EDR) | CRITERIOS |
|-------------|---|
| Fase 1 | RELEVANCIA: Hace referencia a la importancia o pertinencia de un tema o contenido en relación con un contexto o propósito específico (Bisquerra, 2004). |
| Fase 2 | COHERENCIA... (<i>contenido</i>): La validez de contenido de la herramienta de autoevaluación es esencial, asegurando que su diseño y contenido sean adecuados y relevantes (Plomp & Nieveen, 2009). Es fundamental que los componentes de esta herramienta estén basados en el conocimiento más actual y riguroso, y que las actividades propuestas sean claras y actuales. PRACTICIDAD Y USABILIDAD PEDAGÓGICA: Hace referencia tanto a los componentes tecnológicos como a los didácticos que influyen en el aprendizaje. (Nokelainen, 2006). Ambos aspectos son cruciales para asegurar que la herramienta de autoevaluación sea no solo funcional, sino también significativa en el contexto educativo. |
| Fase 3 | EFFECTIVIDAD (<i>broader impact</i>): Es esencial para determinar si la herramienta logra los resultados esperados (Plomp & Nieveen, 2009). La herramienta debe ir más allá de las soluciones técnicas y alinearse con las demandas pedagógicas y curriculares de los docentes para garantizar su eficacia en el contexto educativo |

Siguiendo las premisas de la metodología EDR, se ha diseñado la investigación y la implementación de las herramientas de investigación en las distintas fases que se muestran en la figura 3 siguiendo el modelo metodológico para el diseño.

Figura 3. Fases de la investigación



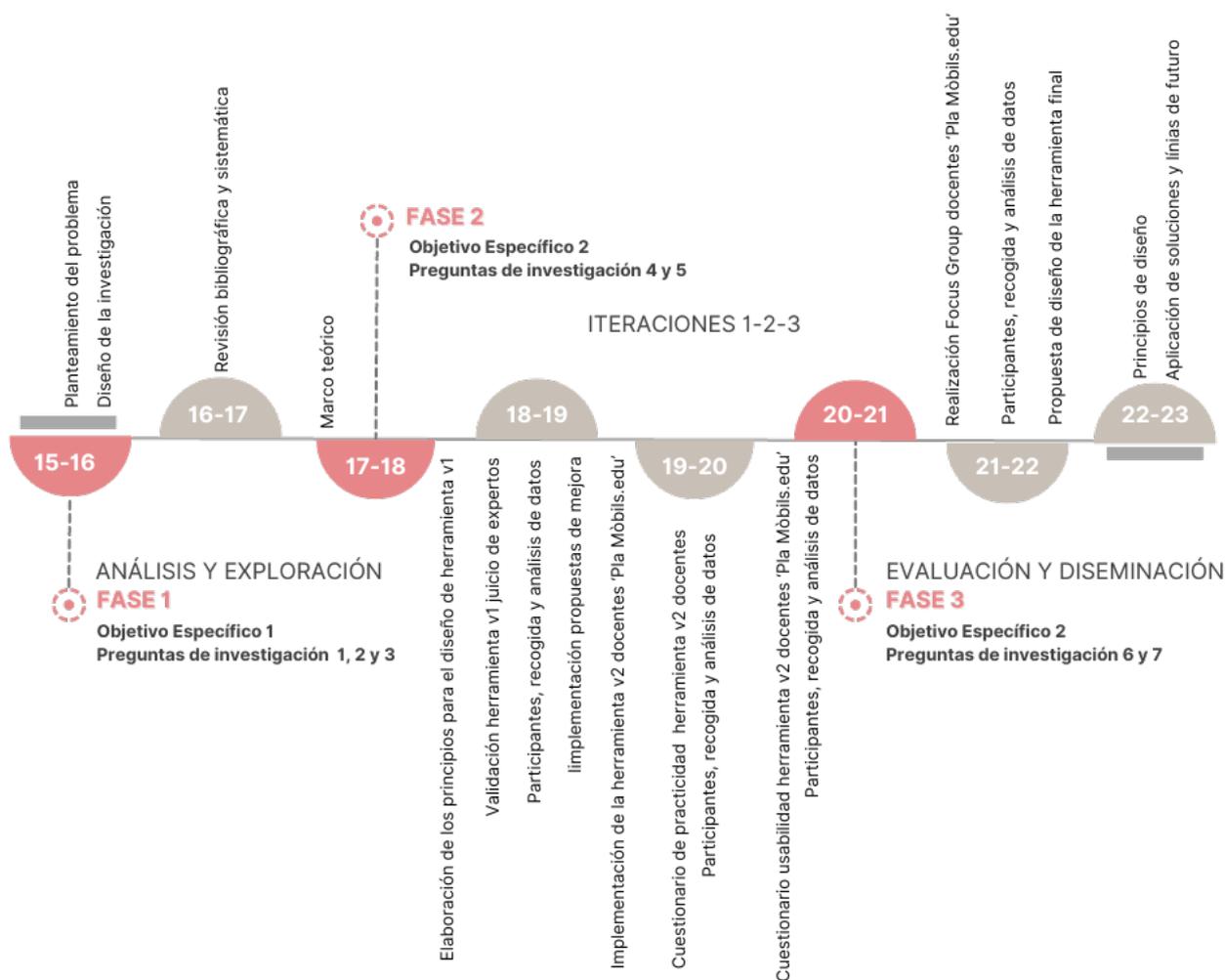
A continuación, se detallan los ciclos y fases de la investigación EDR junto a los criterios e instrumentos empleados en cada una de ellas.

- **Fase [1]**: La identificación del problema educativo que se busca abordar a partir de la revisión de la literatura y la revisión sistemática (criterios de relevancia) de elementos clave de las intervenciones pedagógicas que se basan en el uso de dispositivos móviles. También se llevó a cabo un diseño preliminar (cuestionario de autoevaluación) que incluyó la especificación de objetivos de aprendizaje y la selección de los elementos pedagógicos que apoyan la enseñanza y el aprendizaje con dispositivos móviles.
- **Fase [2]**: La validación fue realizada por expertos y docentes el prototipo de cuestionario de autoevaluación (Criterio de coherencia) refinando y aplicando las mejoras sugeridas para posteriormente implementar (Criterios de usabilidad y practicidad pedagógica) en el contexto real la herramienta de autoevaluación formativa dirigida a docentes que van a diseñar, implementar y evaluar actividades educativas con dispositivos móviles.
- **Fase [3]**: El análisis del sistema de transformaciones pedagógicas (Criterio de efectividad) que se dan cuando se implementa la herramienta de autoevaluación para el uso de los dispositivos móviles en educación para la diseminación de la solución para su adopción y uso en otros entornos educativos.

[3.4] Temporalización

El marco temporal de la investigación que se ha desarrollado ha sido de 8 años iniciándose en el curso académico 2015-2016 hasta el curso actual 2022-2023 como cierre. La siguiente Figura 4 se presenta el cronograma detallado que incluye las etapas, actividades y plazos asociados con cada objetivo específico y pregunta de investigación.

Figura 4. Cronograma de las etapas de la investigación



[3.5] Contexto

La investigación tiene como orígenes el proyecto de innovación docente “MobileCOM” (2015-2016) del laboratorio L@ATE ³del grupo de investigación ARGET del Departamento de Pedagogía de la URV. El proyecto “MobileCOM” tenía como objetivo mejorar la competencia del alumnado en riesgo de exclusión social en el ámbito de la comunicación interpersonal a partir del uso de los dispositivos móviles y en colaboración con dos escuelas de complejidad alta. A partir de este proyecto, se realizó el trabajo de fin de máster en Tecnología Educativa:

³ Laboratorio de Aplicaciones Telemáticas a la Educación (L@TE)

e-Learning y Gestión del Conocimiento “El uso de los dispositivos móviles para la mejora de la competencia comunicativa digital en alumnos de primaria” (Balanyà, J., 2016). Este trabajo concluyó que, aunque los resultados de la prueba diagnóstica CSAE⁴ en competencia comunicativa habían mejorado después haber realizado las actividades educativas con dispositivos móviles a lo largo del curso, en sus líneas futuras de actuación, se determinó la necesidad del desarrollo formal de un marco para el diseño de actividades educativas con dispositivos móviles para que los docentes puedan tener en cuenta todos los elementos pedagógicos en el momento de programar.

Por ese motivo, la didáctica educativa juega un papel importante en el aprendizaje móvil, ya que implica plantear científicamente las pautas idóneas para desarrollar aprendizajes a partir de especificidades en los aspectos metodológicos, contenidos, docente y alumno, construcción y justificación teórica. Por ello, la presente investigación de tesis doctoral recoge dicha línea de actuación de analizar las condiciones en las que la tecnología puede apoyar a los docentes en el diseño, implementación y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje (E/A).

En este marco, y para llevar a cabo las diferentes acciones se estableció una colaboración con el proyecto de innovación docente “PlaMòbils.edu” (Edu/1464/2019, May 27) promovido por la Dirección General de Innovación, Digitalización, Planes de Estudio e Idiomas del Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya. Este proyecto trienal buscaba mejorar el éxito educativo mediante el uso de dispositivos móviles (teléfonos móviles y terminales) en el aula.

La investigación participó en la segunda y tercera fase: Implementación (2º año): finalización de la planificación, seguimiento y evaluación de las acciones, y Finalización del proyecto (3er año): evaluación final y transferencia. Concretamente, se llevó a cabo las acciones en el área de “Metodologías y recursos para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje con dispositivos móviles” que se desarrolló en un aula virtual del Campus Àgora (Moodle) para las formaciones y acciones de la investigación a los docentes del Departamento de Educación, abarcando desde Educación Infantil hasta Educación Secundaria Obligatoria que estaban inscritos en el proyecto.

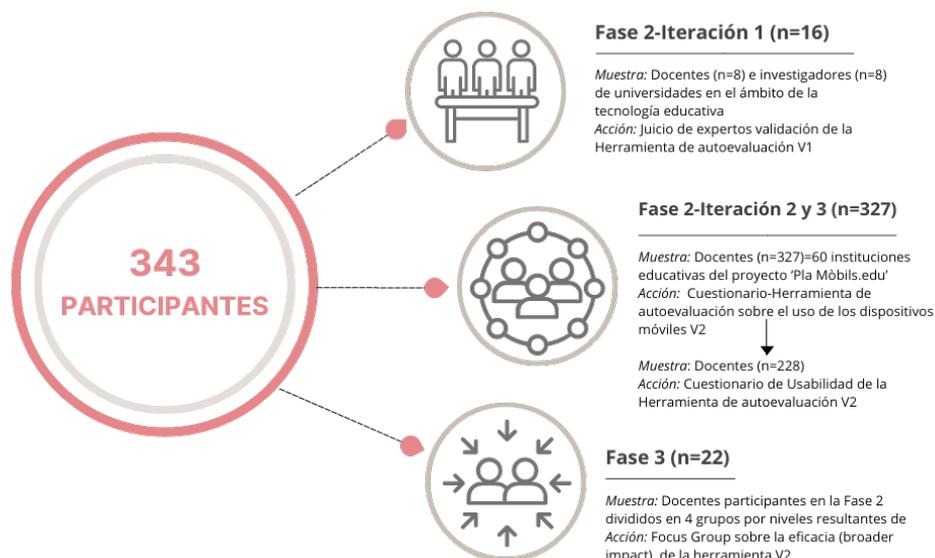
El contexto descrito subraya la importancia de la colaboración interinstitucional y la formación continua de los docentes, elementos clave para garantizar la investigación y la colaboración con el contexto real.

⁴ CSASE (Consell Superior d’Avaluació del Sistema Educatiu)

[3.6] Participantes

En este apartado, se presentan las características de los participantes. Han participado un total de 343 docentes en diferentes fases y acciones del estudio como se puede observar en la siguiente figura 5.

Figura 5. Participantes de la investigación



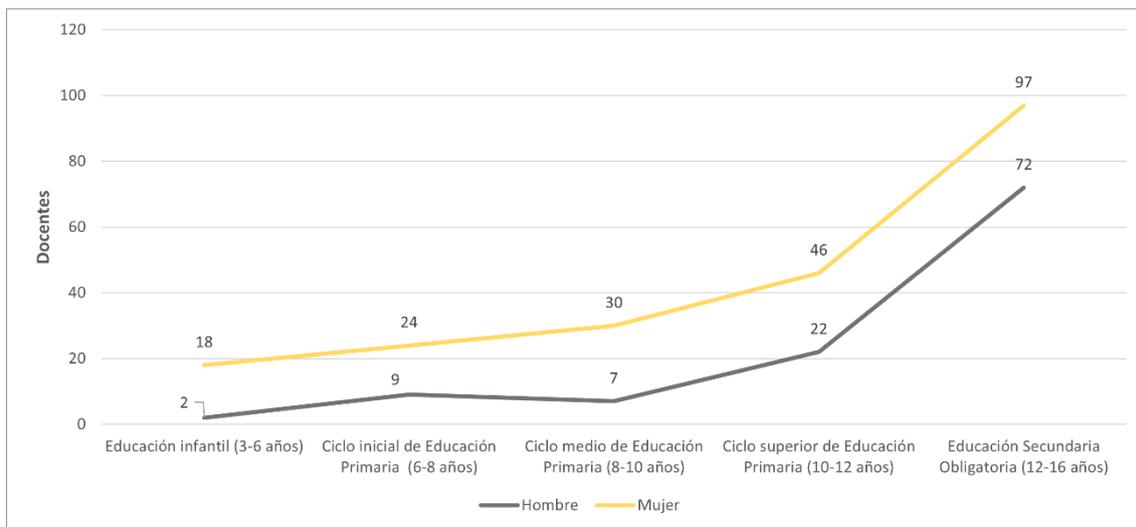
En la segunda fase (iteración 1) para la validación de la herramienta de autoevaluación del juicio de expertos de la investigación, participaron 16 profesionales divididos en dos grupos: 8 docentes con experiencia en el uso de tecnología en el aula y 8 investigadores universitarios a nivel nacional e internacional especializados en tecnología educativa (Véase [Anexo 1](#)). Para las fases 2 y 3, los participantes fueron docentes involucrados en el proyecto de innovación pedagógica "Pla Mòbils.edu", promovido por el Departamento de Educación de Cataluña. Concretamente para la fase 2 (iteración 2), el colectivo abarcó 327 docentes de [62 instituciones](#) educativas, distribuidos en diferentes etapas educativas. La frecuencia de participación por etapa educativa se detalla en la tabla 5 a continuación.

Tabla 5. Etapa educativa de los docentes participantes

| ETAPA EDUCATIVA | DOCENTES (n) | % |
|---|--------------|-------------|
| Educación Infantil (3 a 6 años) | 20 | 6,1% |
| Ciclo Inicial de Educación Primaria (6 a 8 años) | 33 | 10,1% |
| Ciclo Medio de Educación Primaria (8 a 10 años) | 37 | 11,3% |
| Ciclo Superior de Educación Primaria (10 a 12 años) | 68 | 20,8% |
| Educación Secundaria Obligatoria (12 a 16 años) | 169 | 51,7% |
| Total | 327 | 100% |

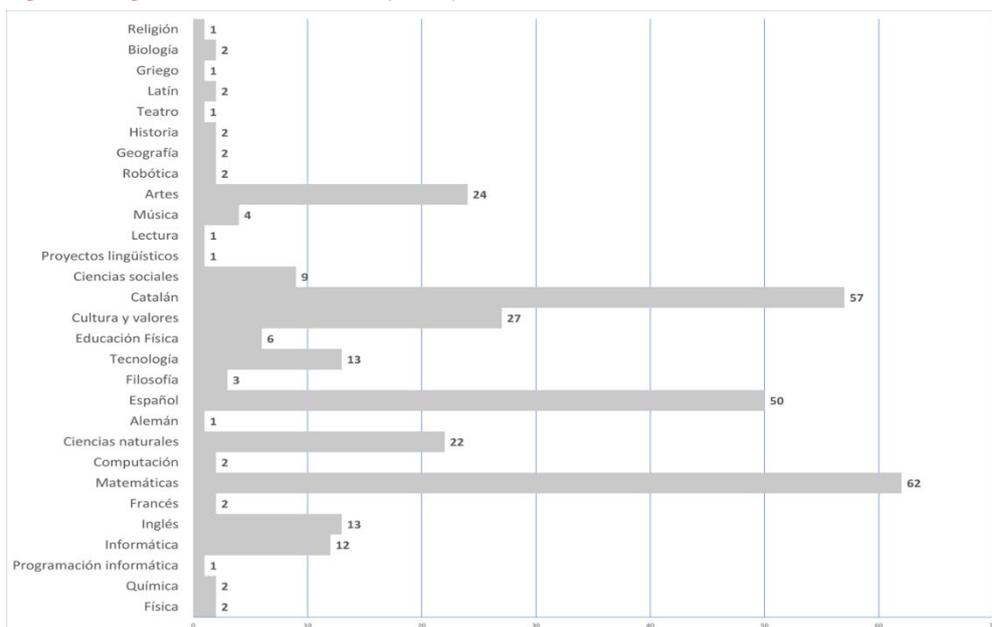
Del total de la muestra, (n=327) el 34,25% fueron hombres y el 65,75% mujeres. Al examinar la distribución de sexo en relación con las etapas educativas, se observa en la figura 6 una predominancia femenina en todas ellas. Específicamente, en las etapas iniciales de educación, la presencia femenina supera a la masculina en una proporción de tres a uno, lo que resalta su participación en el estudio. A medida que avanzamos hacia la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), la representación masculina experimenta un incremento; sin embargo, las mujeres continúan siendo más numerosas, superando a los hombres en un 30%.

Figura 6. Distribución del sexo de los docentes por etapas educativas



En la Figura 7, podemos observar las asignaturas que imparten los docentes participantes en el estudio. Las tres asignaturas más destacadas son: 1) Matemáticas (94%), 2) Lengua Catalana (87%) y 3) Lengua Española (76%). Le siguen "Cultura y Valores", "Arte" y "Ciencias Naturales", quedando por debajo del 35% las asignaturas de la rama tecnológicas.

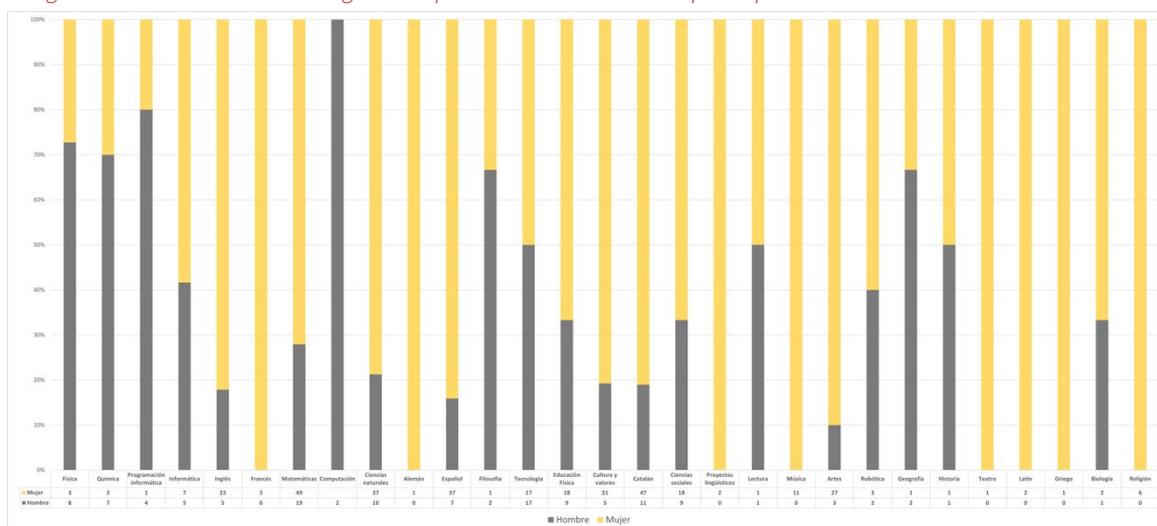
Figura 7. Asignaturas de los docentes participantes



En relación con la figura 8, se observa que la distribución por sexo de los docentes en las asignaturas escolares muestra una mayor representación de hombres (m) en comparación con mujeres (f): 1) Informática m=100% < f=0%, 2) Programación informática (m=80% < f = 20%), 3) Física m=72% < f=28% y 4) Química m=70% < F=30%.

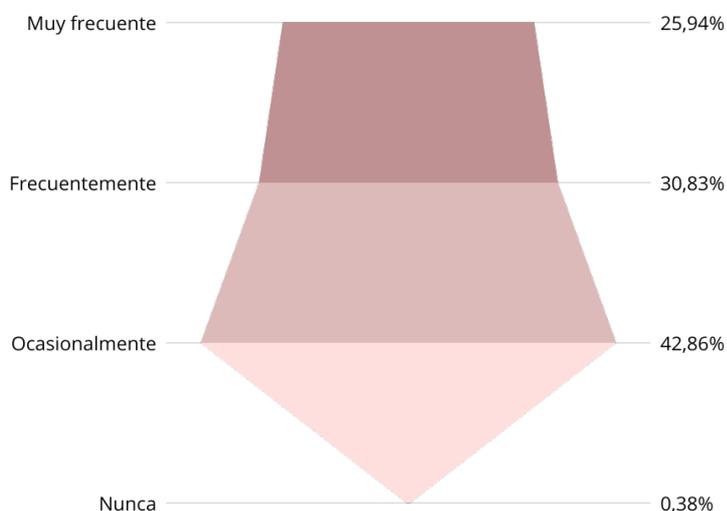
Por otro lado, sexo femenino frente a masculino: 1) Arte f = 90% < m=10%; 2) Catalán, Español e Inglés f=80% m = 20%; 3) Matemáticas f=80 < m = 20%; y 4) Cultura y Valores f = 80% < m = 20%. Como punto de encuentro para la equidad de representación de ambos sexos: 1) Tecnología, 50% (hombre) = 50% (mujer); y 2) Robótica 40% (hombre) > 60% (mujer). A diferencia de las humanidades, que no suelen superar el 20%, en las asignaturas de la rama tecnológica se observa que los hombres las imparten con más frecuencia que las mujeres.

Figura 8. Distribución de las asignaturas por sexo de los docentes participante



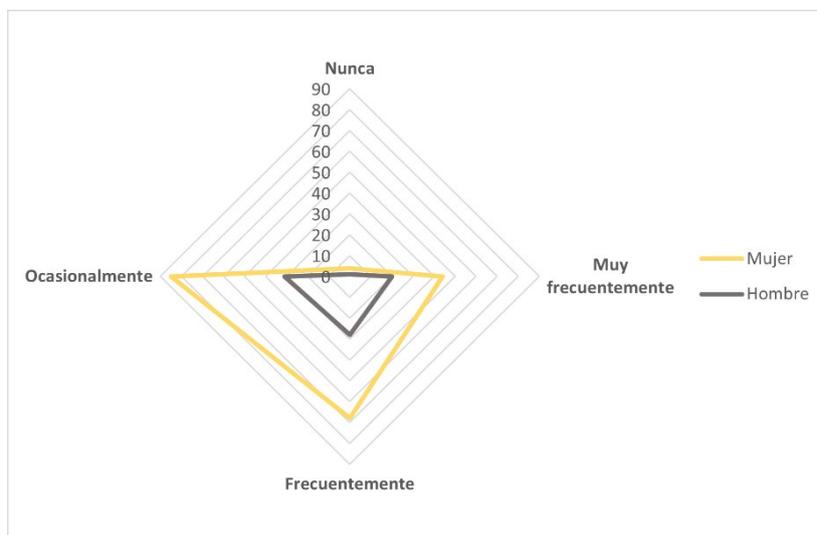
En cuanto a la frecuencia de uso de los dispositivos móviles (figura 9) como parte de sus prácticas docentes, el 42,86% de los participantes aseguró utilizarlos ocasionalmente, el 30,83% los utiliza con frecuencia y el 25,94% los utiliza con mucha frecuencia. Sólo el 0,38% de los participantes reconoce no utilizarlos en su práctica docente.

Figura 9. Frecuencia de uso de dispositivos móviles en el aula de los docentes.



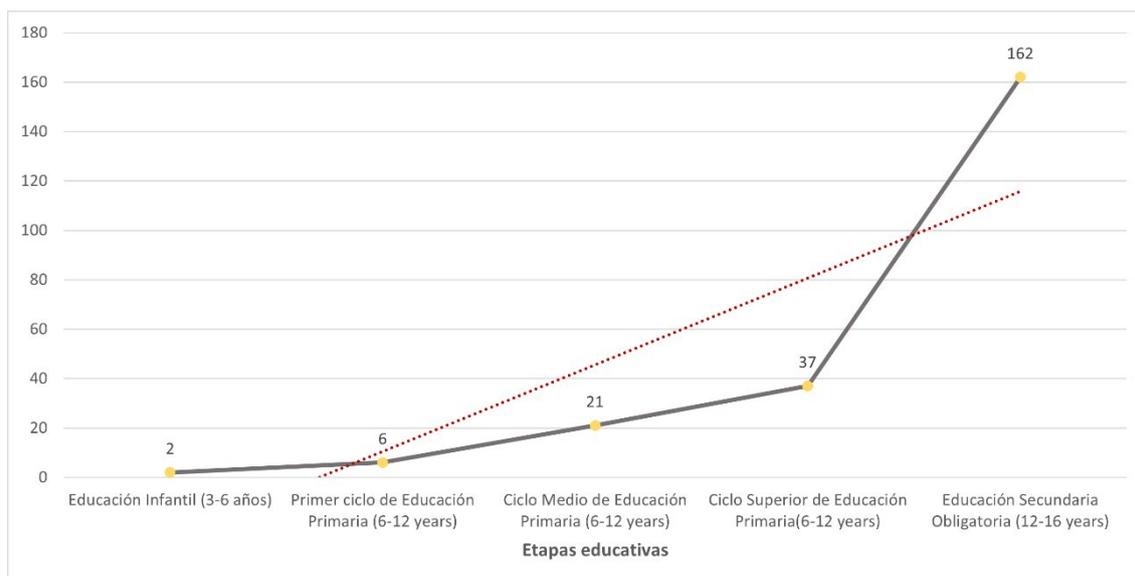
La figura 10 muestra que, en lo que respecta a la frecuencia de uso de los dispositivos móviles en el aula por género, hay un mayor porcentaje de mujeres que usan dispositivos móviles "ocasionalmente", 85%, frente a 31% (hombres), y en un uso "frecuentemente", 68% (mujeres) más que un 28% (hombres). Esto se debe a la alta participación femenina en la investigación, concretamente un 31,5% más.

Figura 10. Frecuencia de uso de dispositivos móviles de los docentes por sexo.



Para la **fase final 2 (iteración 3)**, de un total de 327 docentes, 228 continuaron participando en la investigación. Estos se distribuyeron en diferentes etapas educativas, como se muestra en la Figura 11.

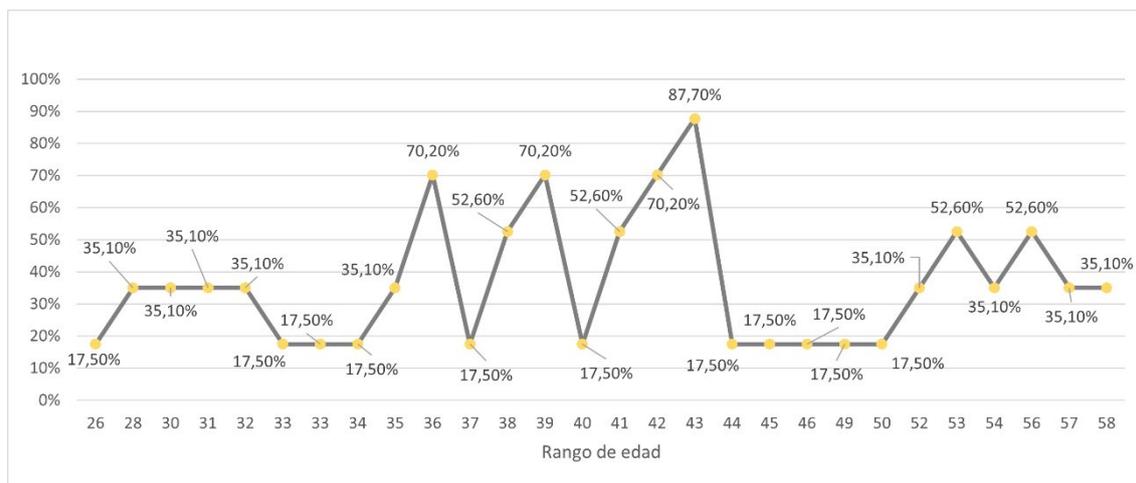
Figura 11. Distribución de los docentes participantes por etapas educativas.



La distribución del profesorado según las etapas educativas muestra una participación predominante en la Educación Secundaria Obligatoria, con 162 participantes, oportunidades destacadas en la educación primaria, con 64 docentes y desafíos en la educación infantil, con 2 participantes.

En la figura 12, se muestra el amplio rango de edades de los 228 docentes participantes en esta fase de la investigación, comprendidos entre los 26 y los 58 años.

Figura 12. Distribución de la edad de los docentes

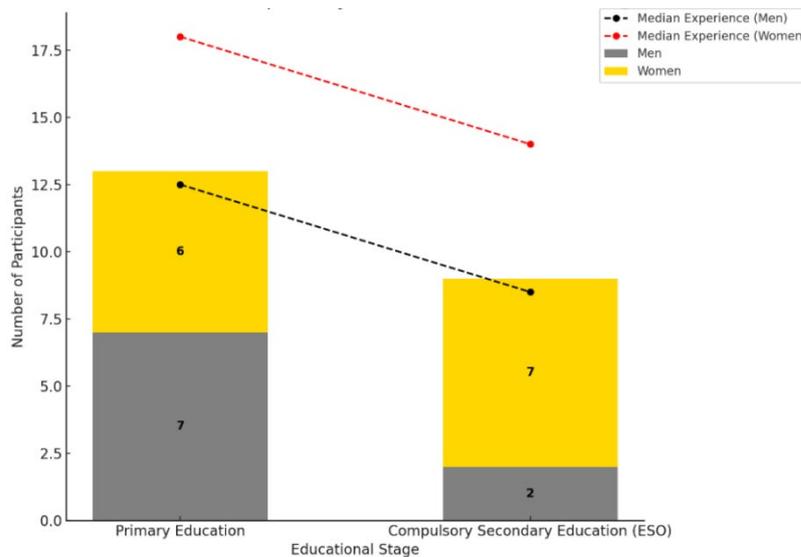


La muestra participante en la investigación es un grupo diverso y representativo de un amplio abanico de edades. Destaca una concentración significativa de participantes en la franja de edad de 36 a 43 años, que representan el 70,20% y el 87,70% respectivamente, lo que sugiere una participación activa y relevante de los docentes en la etapa media de su carrera. Además, se observaron otras edades con tasas del 35,10% o el 52,60%, lo que refleja una distribución más equitativa en los grupos de edad de 28 a 58 años.

Para la **fase final 3**, participaron en el Focus Group de 22 docentes y para ello debían cumplir unos requisitos, en los que se requería que hubieran utilizado la herramienta de autoevaluación y completado el cuestionario de usabilidad de la fase 2.

La figura 13 muestra la distribución de los docentes participantes en el Focus Group, destacando la diversidad en sexo, etapa educativa y experiencia docente.

Figura 13. Distribución de los participantes por sexo, etapa educativa y experiencia docente.



De la muestra total, 9 son hombres y 13 son mujeres, evidenciando una ligera predominancia femenina, especialmente en la etapa de "Educación Primaria". En cuanto a la etapa educativa, 13 docentes pertenecen a la "Educación Secundaria Obligatoria" y 9 en "Educación Primaria". Las líneas de tendencia reflejan la mediana de años de experiencia, que oscila entre 3 y 30 años, con un promedio de 13.8 años. En ambas etapas, las mujeres presentan una mediana de experiencia ligeramente superior a la de los hombres.

Por tanto, la muestra de esta investigación **refleja una diversidad notable en términos de género, etapas educativas y experiencia docente**. Del total de 327 docentes, el 65,75% son mujeres, subrayando la predominancia femenina, especialmente en las primeras etapas educativas, donde la proporción de mujeres supera a la de hombres en una proporción de tres a uno. En la Educación Secundaria Obligatoria, aunque la representación masculina incrementa, las mujeres siguen siendo más numerosas por un 30%.

En cuanto a las asignaturas impartidas, Matemáticas (94%), Lengua Catalana (87%) y Lengua Española (76%) son las más destacadas, mientras que las asignaturas de la rama tecnológica quedan por debajo del 35%. El uso de dispositivos móviles en el aula es frecuente, con un 42,86% de los docentes utilizándolos ocasionalmente y un 30,83% con frecuencia. Las mujeres, en particular, tienen una mayor frecuencia de uso de dispositivos móviles (85% ocasionalmente y 68% frecuentemente) en comparación con los hombres.

La representación de docentes en la franja de edad de 36 a 43 años es significativa, con un 70,20% y 87,70% respectivamente, sugiriendo una base sólida de profesionales en la etapa media de su carrera.

[3.7] Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos

En este apartado, se citan las técnicas e instrumentos para la recogida de datos llevados a cabo en la investigación, detallando el proceso de implementación, recogida y análisis de los datos. Además, se justifica la elección y la relevancia para una comprensión de su función en el contexto de la investigación.

Las técnicas e instrumentos llevados a cabo:

1. Análisis documental: Revisión bibliográfica y sistemática
2. Cuestionario: Validación por el Juicio de Expertos
3. Cuestionario: Herramienta de autoevaluación para docentes en el diseño de actividades con dispositivos móviles.
4. Cuestionario: Cuestionario de usabilidad
5. Grupo Focal: Grupo de discusión de la herramienta de autoevaluación.

La elección de estas técnicas e instrumentos en la investigación responde a criterios metodológicos y epistemológicos que buscan garantizar la validez y relevancia de los resultados obtenidos. En este sentido, la justificación de las herramientas y métodos utilizados es esencial para comprender el alcance y las limitaciones del estudio.

Para la investigación, se empleó el análisis documental a través de una revisión bibliográfica y sistemática, esencial para comprender el estado actual del conocimiento sobre un tema y para identificar brechas en la literatura existente (Bedenlier et al., 2019; Newman y Gough, 2019). También se utilizó la **validación por el juicio de expertos**, que permite evaluar la pertinencia, coherencia y relevancia de la herramienta de autoevaluación (Galicia Alarcón et al., 2017). La **herramienta de autoevaluación** para docentes proporcionó información directa sobre las percepciones y experiencias de estos, siendo una herramienta valiosa para la investigación educativa. Las herramientas de autoevaluación pueden ayudar a los docentes a evaluar su propia eficacia e identificar áreas de mejora (Loteró-Echeverri, 2021). Esto puede conducir a prácticas de enseñanza más eficaces y eficientes (Ehrlinger et al., 2008; Karaman, 2021; Lotero-Echeverri, 2021; Sailer et al., 2021). Además, se evaluó la **usabilidad a través de un cuestionario** para asegurar que las herramientas educativas sean efectivas y amigables para el usuario (Salloum et al., 2018). Finalmente, **los grupos focales** ofrecieron percepciones profundas que permitió explorar en detalle las opiniones y experiencias de los docentes participantes. Esta técnica es especialmente útil cuando se busca explorar la diversidad de opiniones y experiencias en un grupo determinado (Krueger & Casey, 2000).

Cabe señalar que el análisis de los datos fue mixto, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos. El análisis cuantitativo proporciona resultados objetivos y generalizables, mientras que el análisis cualitativo ofrece una comprensión profunda de las experiencias y percepciones individuales. Esta combinación asegura una interpretación más holística de los datos, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados (Creswell & Plano Clark, 2017). La Tabla 6, que se presenta a continuación, resume las fases desarrolladas y se vinculan los criterios, las técnicas y las herramientas empleadas para la recogida de datos, siguiendo la estructura propuesta por la metodología EDR.

Tabla 6. Fases y proceso general de la investigación EDR

| FASE DE INVESTIGACIÓN | PASO | CRITERIO | INSTRUMENTO |
|--|-----------------------|---------------------------------------|---|
| <i>Fase 1: Fase preliminar de análisis y exploración</i> | Análisis del contexto | Relevancia | Revisión bibliográfica y sistemática (Balanyà & De Oliveira, 2021). |
| <i>Fase 2: Fase de diseño iterativo de diseño y construcción</i> | Iteración 1 | Coherencia (<i>contenido</i>) | Juicio de expertos: Cuestionario de validación de la herramienta de autoevaluación (Balanyà & De Oliveira, 2022). |
| | Iteración 2 | Practicidad y usabilidad pedagógica | Cuestionario: Herramienta de autoevaluación para docentes en el diseño de actividades con dispositivos móviles. Docentes del Departamento de Educación 'Pla Mòbils.edu'. (Balanyà & De Oliveira, 2023, 2024). |
| | Iteración 3 | Usabilidad pedagógica | Cuestionario de usabilidad SUS Docentes del Departamento de Educación 'Pla Mòbils.edu'. (Balanyà & De Oliveira, 2023, 2024). |
| <i>Fase 3: Fase final de Evaluación y Diseminación</i> | Versión final | Efectividad (<i>broader impact</i>) | Grupo de discusión "Grupo focal" de la herramienta de autoevaluación. Docentes del Departamento de Educación 'Pla Mòbils.edu'. (Balanyà & De Oliveira, 2023,2024). |

En la **Fase 1**, denominada "Fase preliminar de análisis y exploración", se llevó a cabo un análisis del contexto basado en la relevancia del tema, utilizando como instrumento una revisión bibliográfica y sistemática. La verificación de la literatura condujo a la identificación del grupo de siete elementos: 1) el contenido; 2) estrategias metodológicas; 3) actividades; 4) evaluación; 5) recursos móviles; 6) espacios tecnológicos de aprendizaje y 7) el docente. Estos elementos permitieron el diseño de una herramienta de autoevaluación para ayudar a los profesores a reflexionar sobre su conocimiento del uso de los dispositivos móviles en educación. Con el marco teórico establecido se diseñó y propuso una herramienta de autoevaluación que pretende dar respuesta al objetivo de la investigación en dar apoyo a los docentes en este tipo de aprendizaje.

En la **Fase 2**, que corresponde a la "Fase de diseño iterativo de diseño y construcción", se realizaron tres iteraciones. La primera iteración se centró en la coherencia del contenido de la propuesta de la versión 1 de la Herramienta de autoevaluación. Para ello, se recurrió al juicio de expertos mediante un cuestionario digital distribuido a través de Google Formularios. Antes de confirmar su participación, los expertos debieron responder a un cuestionario preliminar en el que se solicitaba su aceptación y consentimiento respecto a la protección y gestión de sus datos. La segunda iteración, por su parte, evaluó la practicidad y utilidad pedagógica de la V2 de la herramienta propuesta, utilizando un cuestionario dirigido a docentes. Este se aplicó digitalmente desde el Entorno Virtual de Aprendizaje Odissea⁵ (Moodle) del proyecto "Pla Mòbils.edu".

Los docentes inscritos tuvieron acceso al apartado de la investigación, entre otros muchos recursos formativos entorno a las tecnologías digitales, concretamente en el uso de los dispositivos móviles. El cuestionario "Herramienta de autoevaluación" fue creado con la plataforma ya que nos permitió diseñar el cuestionario teniendo en cuenta distintas opciones como: distribución de las puntuaciones por respuesta, tipo de pregunta de opción múltiple, con distintas secciones (8, biodatos, y 7 para cada elemento pedagógico) para agrupar las 67 preguntas y que hicieran un recorrido específico, al finalizar vieran su puntuación y la retroacción global (mensaje específico y recursos formativos de mejora) según la puntuación obtenida. Además, nos permitió controlar los datos de los "usuarios" docentes un entorno seguro tanto para la recopilación de datos como para el procesamiento y seguimiento de estos en posteriores fases. La tercera iteración se enfocó en la usabilidad pedagógica, y se empleó un cuestionario de usabilidad SUS.

El proceso de implementación y recogida de datos para la evaluación de la usabilidad pedagógica de la herramienta de autoevaluación "V2" conllevó que previamente (condición sin ecuanimidad), los docentes participantes del estudio del proyecto "Pla Mòbils.edu" hubieran realizado el cuestionario "Herramienta de autoevaluación de la iteración 2" sobre su autoconocimiento acerca del uso de dispositivos móviles en el aula para así poder acceder a esta otra herramienta de validación de la usabilidad. Estos cuestionarios se diseñaron y programaron con una serie de restricciones que daban acceso a los docentes en función de sus interacciones en el aula virtual Odissea "Moodle" para garantizar las fases iterativas de la investigación, la seguridad y la gestión de los datos.

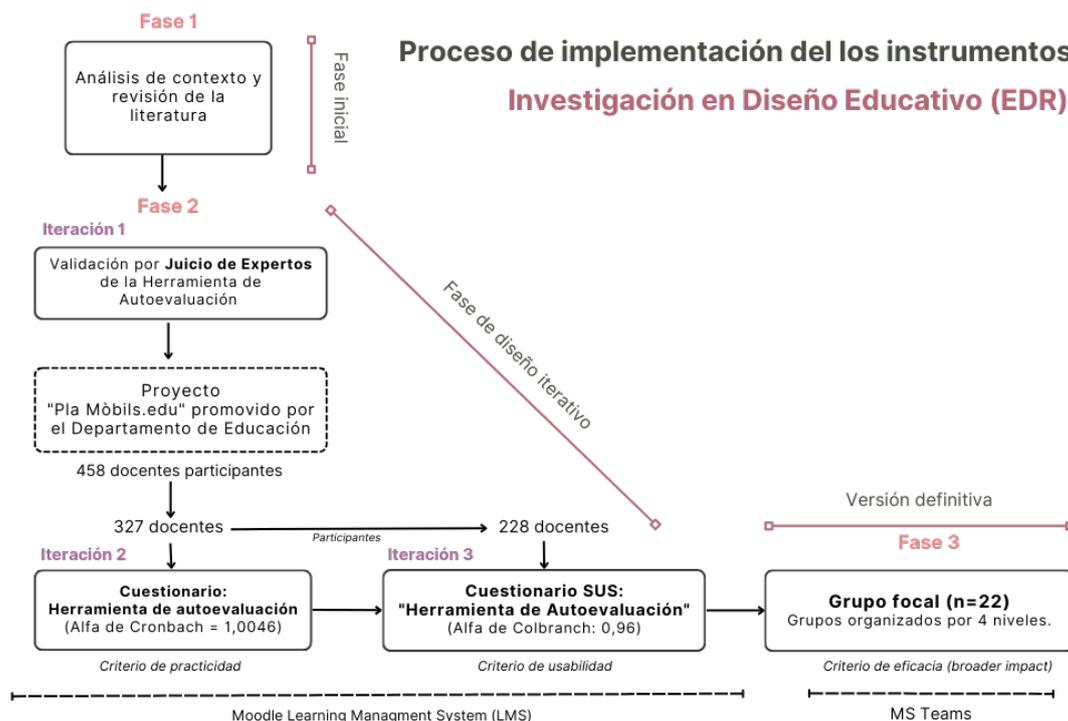
Finalmente, en la **Fase 3**, "Fase final de Evaluación y Disseminación", se evaluó la versión final de la herramienta en términos de su eficacia y su impacto más amplio, se realizaron 4 grupos focales distribuidos en cuatro grupos según el nivel obtenido en la "Herramienta de autoevaluación" de la Fase 2 (i2) como instrumento de evaluación. Para la elección de la muestra participante se organizaron a los 228 posibles candidatos según el nivel obtenido en la herramienta de autoevaluación (Principiante = Nivel 1; Medio = Nivel 2; Avanzado = Nivel 3; Experto = Nivel 4), el sexo y la etapa educativa. Posteriormente, se llevó a cabo una selección aleatoria de 22 participantes para los 4 grupos focales, buscando garantizar una

⁵ Odissea es un EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje) Moodle de formación al profesorado del Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya.

representación equitativa de los 4 niveles de puntuación obtenidos por la herramienta. La configuración del grupo final nos ofrece diferentes perspectivas y experiencias dependiendo de su nivel de familiaridad y habilidad con la tecnología móvil en el aula aportando riqueza y diversidad de las respuestas y opiniones en los grupos focales.

A continuación, en la Figura 14, se presenta un diagrama detallado que muestra el proceso de implementación de los instrumentos empleados en el estudio en el marco de la metodología ERD.

Figura 14. Proceso de implementación de los instrumentos de la investigación



A continuación, se describen y se detallan las técnicas y herramientas empleadas para la recogida de los datos:

1. Análisis documental: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y SISTEMÁTICA

En la fase inicial de la investigación se analizó el problema de partida, así como la revisión de la literatura con el objetivo de identificar trabajos previos y características clave del uso de los dispositivos móviles en educación para establecer una fundamentación, para ello inicialmente, se realizó una revisión de la literatura y una revisión sistemática (Bedenlier et al., 2020; Newman y Gough, 2019).

Para la revisión de la literatura se estableció una cadena de búsqueda en la base de datos Web of Science para identificar los elementos que responden a las preguntas de la investigación: 1) ¿Cuál es el marco teórico adecuado para diseñar actividades educativas con el uso de los dispositivos móviles? y 2) ¿Qué factores pedagógicos deben considerarse al diseñar una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A? La siguiente tabla 7 detalla los términos de búsqueda utilizados, específicamente para llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura en el ámbito del aprendizaje móvil y la tecnología educativa. Estos términos fueron seleccionados para identificar literatura y recursos relevantes, que

fueron tratados con software Rayyan (Ouzzani et al., 2016) que es una plataforma diseñada específicamente para realizar revisiones sistemáticas.

Tabla 7. Términos de Búsqueda Utilizados para la Revisión Sistemática

| GRUPO TEMÁTICO (Topic cluster) | INCLUSION (ON) | EXCLUSION (OR) |
|---|---|---|
| <i>El Contenido</i> | "TPACK" OR "TPK" OR "TCK" OR "PCK" OR "computer based learning" OR "technology-enhanced learning" OR "Technology-mediated learning" | "offline learning" OR "traditional learning" |
| <i>Estrategias Metodológicas</i> | "educational technology" OR "Learning technology" OR "digital technology" OR "learning management system" OR "mobile learning" OR "m- learning" | "offline strategies" OR "non-digital methods" |
| <i>Actividades</i> | "eActivities" OR "collaborative learning" OR "game-based learning" OR "flipped classroom" OR "mobile activities" | "offline activities" OR "non-digital activities" |
| <i>Evaluación</i> | "eAssessment" OR "assessment" OR "mobile learning assessment" OR "mobile learning evaluation" | "offline assessment" OR "paper-based assessment" |
| <i>Recursos Móviles</i> | "open resources" OR "app" OR "accessibility" OR "tablet" OR "mobile devices" | "printed resources" OR "non-digital resources" |
| <i>Espacios Tecnológicos de Aprendizaje</i> | "clever classrooms" OR "educational environment" OR "school environment" OR "smart classrooms" OR "accessibility" OR "accessible technology" | "traditional classrooms" OR "non-tech environments" |
| <i>Docentes</i> | "digital competence" OR "teacher's digital competence" OR "methodological digital competence" OR "teachers' training" | "non-digital competence" OR "traditional teaching methods" |

La utilización del procedimiento descrito en esta tabla fue esencial en la revisión sistemática, ya que permitió una búsqueda estructurada de la literatura (Sánchez-Serrano et al., 2022). La revisión sistemática tiene como objetivo identificar, evaluar y sintetizar todas las evidencias empíricas relevantes para responder a una pregunta de investigación específica (Soriano-Sánchez & Jiménez-Vázquez, 2022).

Por lo tanto, esta tabla ayudó a garantizar que la búsqueda fuera lo más completa posible y proporcionando un marco claro y replicable para futuras investigaciones en el área (Viñoles-Cosentino et al., 2022).

2. Cuestionario: VALIDACIÓN POR EL JUICIO DE EXPERTOS

Con el marco teórico establecido se diseñó y se propuso una herramienta de autoevaluación. Esta herramienta pretende brindar apoyo a los docentes con el uso de los dispositivos móviles. Para la validación de dicha herramienta, se aplicó una evaluación de juicio de expertos mediante la administración de un cuestionario digital (véase, [‘Anexo 2’](#)). El cuestionario se configura en dos dimensiones: a) preguntas que valoran el criterio de consistencia (contenido) de los elementos presentados; b) de diferentes afirmaciones en torno a los elementos y al grado de acuerdo o desacuerdo, siguiendo la escala de valoración de Likert (Fabila et al., 2012) 1) Totalmente en desacuerdo; 2) En desacuerdo; 3) Indeciso; 4) En acuerdo y 5) Totalmente en acuerdo. Cada apartado también incluye al final una pregunta abierta no obligatoria, en la que se les pedía a los participantes compartir comentarios sobre aspectos para tener en cuenta sobre cada elemento; b) el cuestionario incluye preguntas que valoran el criterio de consistencia (contenido) de los elementos presentados.

Para el tratamiento de los datos cuantitativos se utilizó Microsoft Excel y el software SPSS con el propósito de identificar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los participantes del juicio de expertos (n =16): docentes (8) e investigadores (8) de universidades en el ámbito de la tecnología educativa. Estos dos colectivos fueron seleccionados siguiendo el criterio de implementación e integración de la tecnología en educación, ya sea por el uso que hacen de ella en el aula los docentes de educación o por las líneas de investigación desarrolladas por los investigadores universitarios.

3. Cuestionario: HERRAMIENTA DE AUTOEVALUACIÓN PARA DOCENTES EN EL DISEÑO DE ACTIVIDADES CON DISPOSITIVOS MÓVILES

El cuestionario de autoevaluación (véase [“Anexo 3”](#)) está dividido en dos partes: dimensión 1 sobre los biodatos y la dimensión 2 sobre los 7 elementos que participan en la didáctica del diseño, implementación y evaluación de actividades con dispositivos móviles. Estos elementos son: 1) El Contenido, 2) Estrategias Metodológicas, 3) Actividades, 4) Evaluación, 5) Recursos Tecnológicos, 6) Espacios de Aprendizaje Tecnológico, y 7) Profesores. Con un total 67 ítems distribuidos y evaluados utilizando una escala de tipo Likert de 4 puntos, 1 siendo "Totalmente en desacuerdo" y 4 siendo "Totalmente de acuerdo". Esta escala al no tener punto medio, los docentes se ven obligados a inclinarse hacia una respuesta positiva o negativa, sin la opción de una respuesta neutral (Adelson & McCoach, 2010).

Al final del cuestionario, se les ofreció a los docentes una clasificación basada en su puntuación de los conocimientos sobre el nivel de conocimiento y uso de los dispositivos móviles en el diseño, implementación y evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Tabla 8), así como una retroacción basada en sus puntuaciones. (Véase [“Anexo 4”](#))

Esta retroacción les proporcionó recursos educativos específicos para mejorar sus conocimientos pedagógicos.

Tabla 8. Relación de niveles y puntuaciones que pueden obtenerse en la herramienta de autoevaluación

| TIPO | % PUNTUACIONES | NIVEL |
|---------------------|----------------|---------|
| <i>Principiante</i> | 0<20% | Nivel 1 |
| <i>Medio</i> | 20<40% | Nivel 2 |
| <i>Avanzado</i> | 40<70% | Nivel 3 |
| <i>Experto</i> | 70<100% | Nivel 4 |

Los datos del cuestionario se analizaron primero con el análisis estadístico de Moodle y después se pasaron por Microsoft Excel y el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). A continuación, se muestra una captura de pantalla 1 del cuestionario “Herramienta de autoevaluación” en el aula virtual dónde los docentes accedían previa descripción y vídeo presentación (véase “[Anexo 5](#)”)

Ilustración 1. Captura de pantalla del cuestionario “Herramienta de autoevaluación” en el aula virtual Odissea

The screenshot shows the Odissea virtual classroom interface. On the left is a navigation menu with items like '1920MBED', 'Participants', 'Insígnies', 'Qualificacions', 'Inici', 'Tauler', 'Calendari', 'Banc de contingut', 'Els meus cursos', and '2122CFP1'. The main content area features a questionnaire titled 'T'avalues? Coneix el teu nivell d'ús dels dispositius mòbils a l'educació'. Below the title is a video player showing a person interacting with a smartphone on a table.

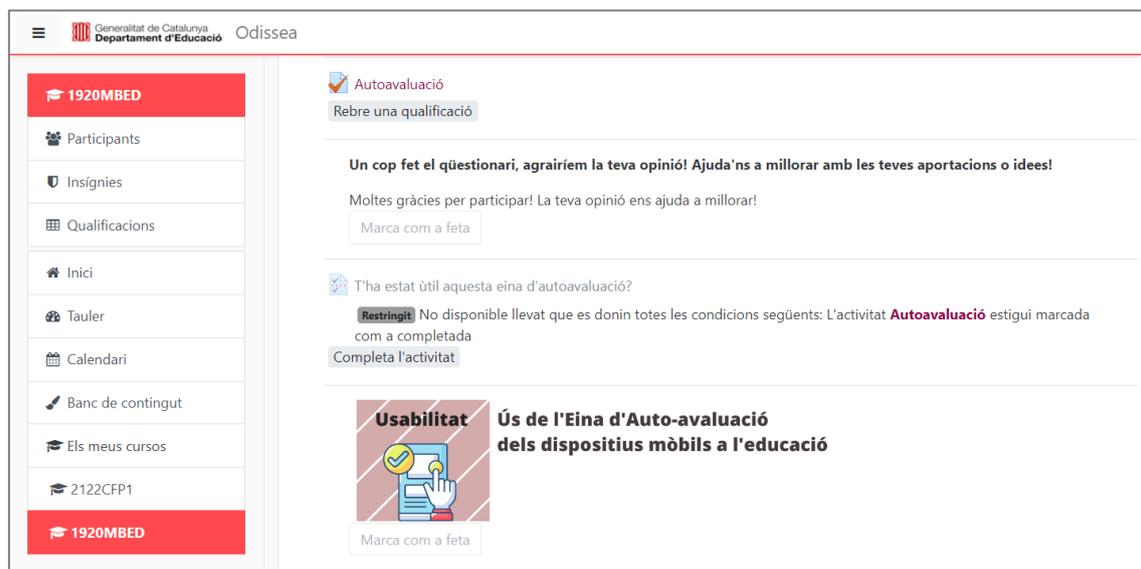
4. Cuestionario: CUESTIONARIO DE USABILIDAD

El cuestionario consta de dos bloques: el primer bloque es un conjunto de 8 elementos que hacen referencia a la usabilidad de los contenidos educativos evaluables mediante la escala Likert (Fabila et al., 2012); el segundo bloque sobre la percepción de la usabilidad de la propia herramienta a partir de 10 elementos extraídos de la versión positiva de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), con una fiabilidad de 0,96 (Lewis, 2014), que también se evalúan con una escala de cinco

puntos Likert, que oscila entre 1 y 5. Ninguna de las preguntas expresa actitudes positivas, mientras que las parejas son negativas. Además, los elementos presentados (SUS) se basaron en la definición de usabilidad que figura en la norma ISO 9441-11 (Brooke, 2020), definida como el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar un objetivo específico con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico. Por lo tanto, la escala SUS tiene dos funciones: la primera es obtener una medida de la percepción de la usabilidad de un sistema, y la segunda es que no requiere mucho tiempo para su implementación (Brooke, 2020).

Así, este instrumento proporciona una evaluación de la percepción de la usabilidad de un sistema en un corto período de tiempo. Los autores (Lewis, 2014) señalaron que la versión positiva del SUS puede utilizarse con confianza ya que, en las escalas positivas, el usuario es menos propenso a cometer errores al responder y facilita la codificación, pero lo más importante, las puntuaciones de la versión negativa son similares a las normas de la versión original. Para la generación de cada una de las 10 declaraciones se ha utilizado el programa SUS, que ha incorporado la palabra clave "herramienta de autoevaluación" y se genera automáticamente para preservar el estilo y la validez. Véase "[Anexo 6](#)". A continuación, se muestra una captura de pantalla 2 del cuestionario de usabilidad con el conjunto de restricciones que definían que previamente, los participantes del estudio hubieran realizado el cuestionario "Herramienta de autoevaluación de la iteración 2".

Ilustración 2. Captura de pantalla de cuestionario de usabilidad en el aula virtual Odissea

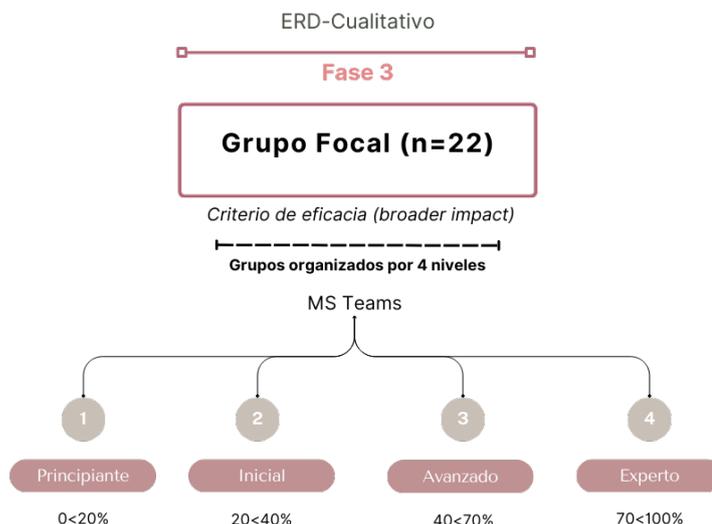


5. Grupo Focal: GRUPO DE DISCUSIÓN DE LA HERRAMIENTA DE AUTOEVALUACIÓN

En el contexto de la investigación esta técnica permite obtener perspectivas profundas sobre cómo la herramienta de autoevaluación impacta y orienta a los docentes en el diseño e implementación de actividades de aprendizaje móvil. Al abordar la "Pregunta de Investigación: ¿puede una herramienta de autoevaluación ayudar a los profesores a orientar y diseñar actividades de aprendizaje móvil?", es necesario recoger datos cualitativos que revelen las percepciones y experiencias de

los docentes. La naturaleza discursiva y colaborativa del grupo focal ofrece un entorno propicio para que los docentes compartan sus experiencias, desafíos, beneficios y oportunidades al utilizar la herramienta de autoevaluación en el contexto de la enseñanza y aprendizaje móviles. A continuación, la figura 15 muestra la distribución del grupo focal.

Figura 15. Distribución de los participantes del grupo focal de la fase 3



Los 4 grupos focales llevados a cabo se realizaron a través de la herramienta de videoconferencia oficial de la universidad URV, MS Teams. A continuación, se presenta la distribución de las 4 categorías del grupo focal y la finalidad específica que cada una de ellas buscaba abordar. (véase “[Anexo 7](#)” categorías y preguntas)

1. *Uso de los dispositivos móviles:* Identificar como los docentes incorporan los dispositivos móviles en el aula, las aplicaciones y propósitos educativos clave para su uso, y entender las ventajas que perciben al integrar esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. *Competencias de los docentes con el uso de dispositivos móviles:* Profundizar en el grado de competencia y habilidad de los docentes en la utilización de dispositivos móviles, explorar las fuentes a través de las cuales han adquirido dichas competencias, determinar áreas de formación adicional, y discernir los desafíos que enfrentan en su uso pedagógico.
3. *Herramienta de Autoevaluación para el Diseño de Actividades en Mobile Learning:* Determinar y evaluar si la herramienta de autoevaluación ha sido efectiva y discernir cómo la herramienta podría influir en el diseño y ejecución de sus actividades educativas con dispositivos móviles. Asimismo, saber la disposición y percepción de los docentes sobre la reutilización de la herramienta de autoevaluación en futuras prácticas docentes.
4. *Proyecto de innovación sobre dispositivos móviles “Pla Mòbils.edu”:* Conocer la percepción de los docentes respecto al proyecto de innovación docente “Pla Mòbils.edu” impulsado por el Departamento de Educación, y conocer las ventajas que han identificado, resaltar áreas donde ven posibilidades de mejora, y entender su visión sobre la viabilidad y sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

[3.8] Aspectos éticos

Es fundamental destacar que la recogida y tratamiento de datos en esta investigación se ha llevado a cabo teniendo en cuenta las normativas vigentes en materia de protección de datos personales. Se ha seguido la 'Guía básica para investigadores sobre protección de datos personales' del 2020 proporcionada por la Oficina de Coordinación y Asesoramiento en Seguridad y Protección de Datos de la Universidad Rovira y Virgili (URV). Esta guía ofrece orientaciones y pautas para asegurar el cumplimiento del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

Para el tratamiento de los datos personales de los participantes del estudio se les pidió su consentimiento informado de obligatorio cumplimiento (véase '[Anexo 8](#)') antes de realizar cualquier acción de participación:

- a) Consentimiento informado: Declaración afirmativa de la persona titular de los datos, en este caso, los participantes 'docentes' y 'expertos educativos' en formato electrónico sobre el acceso y utilización de los datos, además de la autorización del uso de los datos en otros proyectos de investigación relacionados con la temática.
- b) Información del participante: En este documento se facilitó a los participantes dónde se incluyó toda la información relacionada con la participación en el estudio, finalidad, gestión de los datos, en definitiva, todas las indicaciones precisas sobre la protección de datos.

A continuación, en la Tabla 9 se muestra la relación de los instrumentos, el formato y los participantes a los que se les ha aplicado dicho consentimiento en el marco de esta investigación.

Tabla 9. Relación del consentimiento informado en la investigación

| INSTRUMENTOS | PARTICIPANTES | FORMATO |
|--|------------------------------------|---|
| Cuestionario de validación | Docentes y expertos | En línea en casilla |
| Cuestionario 'Herramienta' de autoevaluación sobre el nivel de uso de los dispositivos móviles | Docentes proyecto 'Pla Mòbils.edu' | En línea en casilla |
| Cuestionario de Utilidad | Docentes proyecto 'Pla Mòbils.edu' | En línea en casilla |
| Cuestionario de Usabilidad | Docentes proyecto 'Pla Mòbils.edu' | En línea en casilla |
| Focus Group | Docentes proyecto 'Pla Mòbils.edu' | En línea en casilla y grabación de imagen y sonido (MS Teams) |

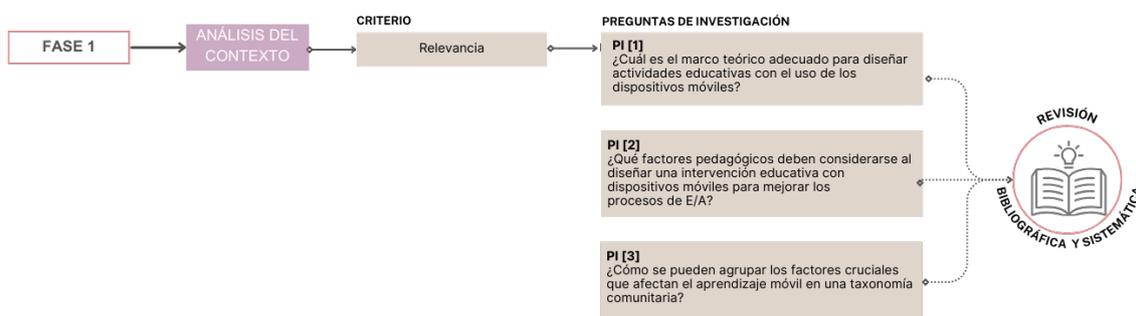
CAPÍTULO 4.

Resultados-Fases EDR

[4.1] Fase 1: Exploración y construcción

En esta sección, se exponen los resultados obtenidos en la **primera fase (1)**, denominada "Exploración y construcción". Estos resultados están vinculados al **Objetivo Específico 1**, que tiene como propósito establecer los elementos claves de una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A. A continuación, se detalla en la figura 16, la implementación de los métodos para de recogida de datos, en relación con el criterio de "relevancia" y junto a las 3 preguntas de investigación.

Figura 16. Diagrama de la fase 1 de la investigación



Como se ha mencionado en la anterior sección 9.7 'Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos', se analizó el problema de partida mediante una revisión sistemática de la literatura. Así se pudo identificar trabajos previos y características clave del uso de los dispositivos móviles en educación (Bedenlier et al., 2019; Newman y Gough, 2020). Los términos de búsqueda utilizados, específicamente para llevar a cabo una revisión de la literatura (véase *tabla x de la sección 9.7*) en el ámbito del aprendizaje móvil y la tecnología educativa, y que posteriormente fueron tratados con software Rayyan (Ouzzani et al., 2016) nos proporcionaron categorías, a partir de ahora 'elementos' para establecer un marco teórico y de referencia para el diseño de la herramienta de autoevaluación para el uso de los dispositivos móviles en educación (Balanyà & De Oliveira, 2021; Balanyà & De Oliveira, 2022). Estos elementos permitirán a los docentes reflexionar sobre su conocimiento en cuanto al diseño, implementación y evaluación del aprendizaje móvil.

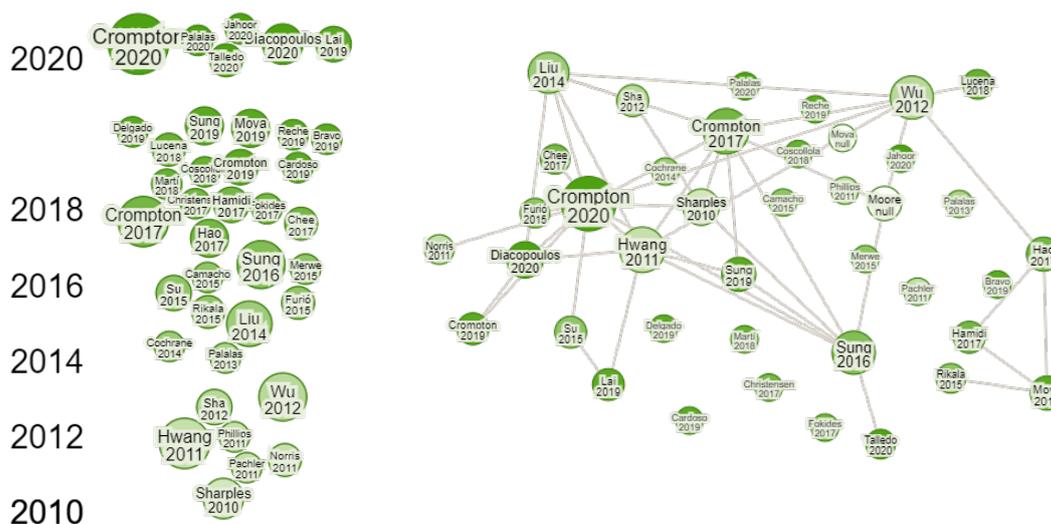
Los resultados de la revisión bibliográfica y sistemática, realizada siguiendo la declaración PRISMA⁶ (2009) que estableció el proceso de selección de los estudios, la identificación, cribado hasta la inclusión a través de la cadena de búsqueda entre 2010 y 2020, dieron pie al análisis de un total de 1087 publicaciones en inglés y español, abarcando diversas áreas de investigación como Educación, Investigación Educativa, Ciencias de la Computación, Tecnología Científica, Psicología, Ciencias Sociales, Comunicación, Lingüística y

⁶ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, PRISMA

Humanidades. Para llevar a cabo esta revisión y análisis exhaustivo de la literatura, se empleó Rayyan, una plataforma web gratuita y específicamente diseñada para revisiones sistemáticas (Ouzzani et al., 2016). La plataforma Rayyan facilitó significativamente el proceso de síntesis, permitiendo identificar investigaciones relevantes que podrían haberse omitido con búsquedas más restringidas enfocadas exclusivamente en el 'compromiso'. Dentro del corpus final, seleccionado de los 1087 documentos iniciales, se identificaron los siguientes porcentajes en un total de 443 publicaciones: Artículos (50.113%), Actas de conferencias (48.984%), Capítulos de libros (2.257%), Artículos de revisión (0.903%) y Publicaciones de acceso anticipado (0.677%). Además, se clasificaron las publicaciones según el índice h, con un valor de h34, ordenándolas en función de la frecuencia de citas recibidas.

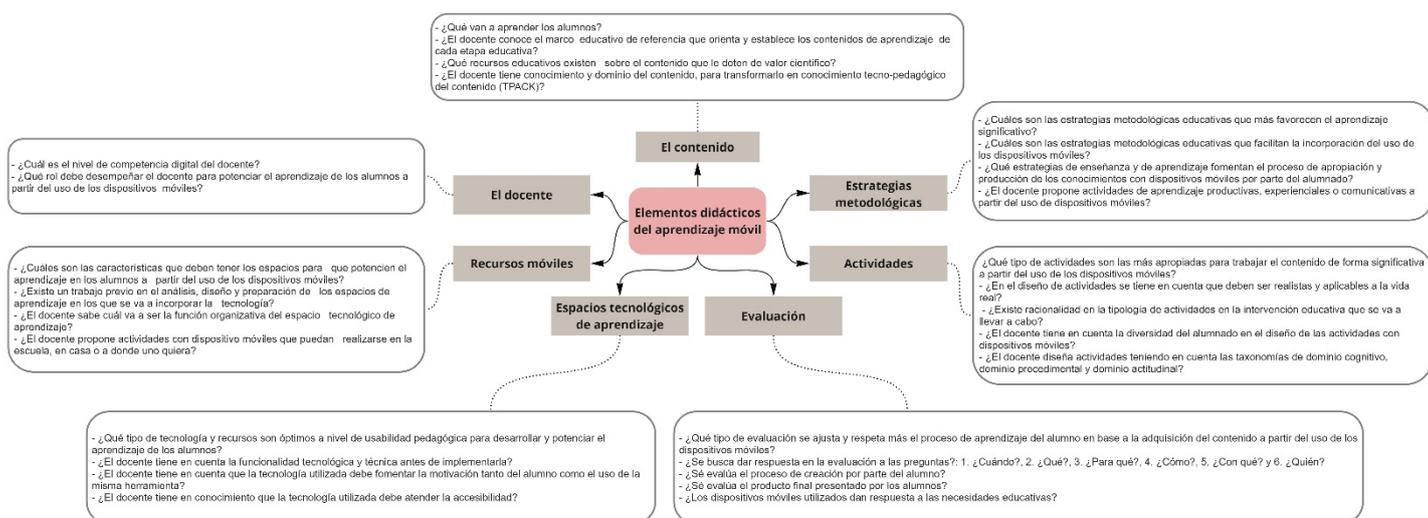
A continuación, se muestra en la figura 17 el mapa de conexiones entre los autores y los estudios más citados en relación con sus conexiones entre los años 2010 y 2020, después de la aplicación del cribado. Aunque esto no descarta autores clásicos y que son referentes para la pedagogía y que en el establecimiento del marco teórico también se tuvieron en cuenta.

Figura 17. Mapa de conexiones de las referencias



La revisión de la literatura y el análisis sistemático dio lugar a la identificación de siete elementos didácticos claves de intervenciones pedagógicas que se apoyan en el uso de dispositivos móviles, a saber: 1) el contenido; 2) estrategias metodológicas; 3) actividades; 4) evaluación; 5) recursos móviles; 6) espacios tecnológicos de aprendizaje y 7) el docente. (Véase [‘Anexo 9’](#)). Estos elementos propuestos fueron agrupados en una taxonomía comunitaria que busca dar respuesta a qué factores pedagógicos deben considerarse para el diseño, implementación y evaluación de actividades con dispositivos móviles, tal y como se muestra en la figura 18.

Figura 18. Elementos didácticos y características del aprendizaje móvil



A continuación, se detallan los 7 elementos y sus características clave dando respuesta a los factores pedagógicos:

>> [1] **El contenido:** esta característica se centra en el objeto de estudio que el docente propone al alumno, así como en su relación con el marco educativo y el estado actual del conocimiento en la materia, elementos que confieren un carácter científico al objeto de aprendizaje. Es esencial que el docente esté familiarizado con el marco educativo que rige en su comunidad o país, y con el currículo que define las especificidades de cada etapa y área educativa, incluyendo los contenidos y el nivel de comprensión esperado tanto para docentes como para alumnos (Darling-Hammond, 2006). Además, es importante considerar y tomar como referencia experiencias educativas similares que aborden los mismos contenidos y empleen dispositivos móviles en el aula, siempre en línea con la metodología de 'Mobile Learning' (Traxler, 2016).

El contenido presentado debe ser científicamente relevante y actual, y el docente debe poseer un dominio profundo del mismo (Conocimiento de la Materia, CK), para poder transformarlo en conocimiento pedagógico del contenido (PCK), según Shulman (1987). Basándose en las ideas de Shulman, Mishra y Koehler (2006) propusieron un modelo que integra el conocimiento tecnológico con el contenido: el conocimiento tecno-pedagógico (TPK) y el conocimiento tecnológico del contenido (TCK). La combinación de estos elementos da lugar al conocimiento tecno-pedagógico del contenido TPACK (Mishra & Koehler, 2006).

>> [2] **Estrategias metodológicas:** son cruciales en la pedagogía para el diseño y gestión docente del proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en la integración efectiva del contenido con el uso de dispositivos móviles. Se enfoca en el conocimiento académico y el contenido, elementos clave en el aprendizaje. Es importante reconocer que la tecnología, por sí sola, no asegura un impacto educativo significativo. Su verdadero valor reside en cómo se integra con intervenciones pedagógicas que van más allá de la mera adquisición de conocimientos digitales.

Estas estrategias deben fomentar la apropiación activa del conocimiento por parte de los estudiantes a través de actividades de aprendizaje que sean productivas, experienciales y comunicativas (Marcelo et al., 2016; Traxler, 2007).

El enfoque pedagógico actual enfatiza la integración de la tecnología para enriquecer el aprendizaje. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos permiten a los estudiantes aplicar tecnología en tareas significativas, desarrollando habilidades críticas (Thomas, 2000; Bell, 2010). El modelo de aula invertida o "flipped classroom" utiliza recursos tecnológicos para el estudio teórico fuera del aula, optimizando el tiempo en clase para prácticas interactivas (Bergmann & Sams, 2012).

La gamificación introduce elementos lúdicos en la educación, aumentando la motivación y el compromiso de los estudiantes (André, 2023). Además, la personalización del aprendizaje mediante tecnología adapta el contenido a las necesidades individuales, mejorando la experiencia educativa (Bray & McClaskey, 2013). Estas estrategias, al integrarse efectivamente, transforman la experiencia educativa, haciendo que la tecnología sea un facilitador clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

>> **[3] Actividades:** el diseño de actividades educativas ya sea con o sin el uso de dispositivos móviles, requiere una planificación cuidadosa y reflexiva, basada en una programación educativa bien estructurada. Esta programación debe ser realista, aplicable a situaciones de la vida real, y racional en la elección de tipos de actividades. Además, debe reconocer y valorar la diversidad (sociabilidad), ser transparente en sus intenciones (publicidad), tener un propósito educativo claro (intencionalidad), estar organizada de manera funcional (sistematización) y ser selectiva en la toma de decisiones (Ferrández y González, 1990; Zabala, 1987).

En cuanto a los objetivos de las actividades, es importante equilibrar los objetivos operativos, que se centran en tareas específicas, con los objetivos generales, que tienen una finalidad más amplia. Esta visión integral permite establecer un enlace entre actividades concretas y metas generales. Además, las actividades deben alinearse con las taxonomías de aprendizaje: cognitiva, procedimental y actitudinal. La taxonomía cognitiva (Bloom, 1956) abarca desde el conocimiento básico hasta la evaluación, el nivel más complejo. La taxonomía procedimental (Jiménez & Pió, 2009) incluye habilidades como proyectar y calcular, culminando en la demostración.

La taxonomía actitudinal se centra en aspectos como la percepción, la respuesta, el valor, la implicación y la iniciativa. Con la integración de dispositivos móviles, es crucial considerar la taxonomía y las taxonomías con tecnología LATs (Harris y Hofer, 2011) y el modelo TPACK (Herring, Koehler, y Mishra, 2016), que proporcionan un marco para organizar actividades de aprendizaje en diferentes áreas. Además, es importante tener en cuenta el entorno inmediato y la comunidad en la que se sitúa la escuela, ya que estos factores son cruciales para el aprendizaje y su impacto en el entorno (Rikala y Kankaanranta, 2012).

>> **[4] Evaluación:** La evaluación pedagógica es un componente esencial en el proceso educativo, ya que ofrece información valiosa sobre los estudiantes, los docentes y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta evaluación se centra en responder a preguntas

clave: 1. ¿Cuándo?, 2. ¿Qué?, 3. ¿Para qué?, 4. ¿Cómo?, 5. ¿Con qué? y 6. ¿Quién? En el contexto de la MLI, el modelo MELLES (Mobile Enable Language Learning) propuesto por Palalas y Anderson (2013) añade un enfoque evaluativo adicional sobre la tecnología, abordando cuestiones de funcionalidad y contexto de enseñanza y aprendizaje con dispositivos móviles. El "cuándo" de la evaluación establece el momento oportuno para su realización.

Este momento se relaciona con la finalidad de la evaluación, diferenciándose en tres fases:

1. Diagnóstica, para valorar e identificar a los alumnos, el contexto y la viabilidad de la propuesta educativa, facilitando la formación de grupos de aprendizaje y la adaptación del contenido.
2. Formativa, para proporcionar retroalimentación continua a los alumnos, identificar áreas de mejora y ajustar las actividades de aprendizaje, incluyendo el uso de dispositivos móviles y las estrategias pedagógicas.
3. Sumativa, para evaluar el logro de los objetivos establecidos y las necesidades que motivaron la intervención, ofreciendo retroalimentación tanto a los alumnos como al docente y al programa educativo.

La pregunta "¿Qué?" determina el contenido y los objetivos evaluables, que pueden ser múltiples, incluyendo el contenido, los dispositivos móviles y los estudiantes. La pregunta "¿Para qué?" se relaciona con la finalidad de la evaluación, vinculada estrechamente con el momento de su realización. En cuanto a "¿Cómo?", se refiere al modelo de evaluación a emplear, como la autoevaluación, la heteroevaluación, la co-evaluación, y la evaluación individual o colectiva. "¿Con qué?" alude a los instrumentos de evaluación utilizados, como entrevistas, cuestionarios, grupos focales, diarios de observación, memorias y proyectos, que deben estar alineados con el diseño y uso del modelo evaluativo seleccionado. Finalmente, "¿Quién?" se refiere a los actores principales involucrados en el proceso de evaluación.

>> [5] Recursos móviles: hace referencia a las características principales de los dispositivos móviles, así como los recursos educativos como aplicaciones y páginas web, son fundamentales para desarrollar y potenciar el contenido educativo. Sin embargo, es crucial reconocer que no todas las tecnologías y recursos tienen aplicabilidad pedagógica. Por ello, requieren una cuidadosa reflexión antes de su implementación en el aula, especialmente durante la fase de diseño de actividades.

En este contexto, los docentes deben considerar que la tecnología debe ser portátil, permitiendo su uso en cualquier momento y lugar para facilitar el aprendizaje y el estudio en diversos contextos (Horizon Report, 2017). Además, es esencial que los dispositivos móviles sean aptos tanto para uso individual como colectivo. No se trata solo de fomentar la individualización en el uso de estos dispositivos en el aula, sino también de valorar su potencial colectivo para compartir experiencias y fomentar la colaboración y comunicación.

En esencia, la tecnología debe actuar como un puente de unión, no como un elemento de distorsión, facilitando experiencias colaborativas y comunicativas. Es igualmente importante

que los dispositivos móviles faciliten la comunicación entre docentes, compañeros de clase, familias y el mundo virtual. Estos dispositivos permiten una mayor interacción, el intercambio de diálogos y la conexión con personas en entornos tanto virtuales como físicos. Además, es preferible que sean de código abierto, lo que promueve la homogeneización y facilita la innovación en contextos educativos menos favorecidos.

En este sentido, es importante considerar los diferentes sistemas operativos disponibles, entendiendo que la tecnología no debe generar brechas digitales. Por ejemplo, el uso de sistemas como Android ofrece una amplia variedad de dispositivos y aplicaciones gratuitas. Finalmente, la conectividad de las herramientas digitales y aplicaciones para dispositivos en el aula es un aspecto crucial. Es importante que estas herramientas puedan utilizarse tanto en línea como fuera de línea (con o sin conexión a Internet), para no limitar ni condicionar las clases y actividades por la necesidad de una conexión constante.

>> **[6] Espacios tecnológicos de aprendizaje:** El análisis, diseño y preparación de los espacios de aprendizaje están influenciados por las metodologías y estrategias pedagógicas empleadas, las cuales definen sus componentes esenciales. Al integrar la tecnología en estos espacios, se destacan tres componentes clave según Salina (2005): función pedagógica, función organizativa y tecnología apropiada.

Aguirre (2014) propone un modelo de espacio educativo que fomenta el aprendizaje significativo, enfocándose en tres aspectos: el diseño pedagógico de los modelos de uso, el diseño del mobiliario y la tecnología. Además, sugiere que, en un nivel más estratégico y general, el diseño de un espacio tecnológico de aprendizaje (como el aula) no debe ser tarea exclusiva de los docentes, sino parte de un rediseño más amplio en el plan de uso de la escuela. Esto se alinea con la idea del Aprendizaje Constructivista Ecológico (Hoven y Palalas, 2011), que reconoce que el aprendizaje ocurre en diversos contextos y niveles, como en la escuela, el aula, en casa o en cualquier lugar.

Para que el aprendizaje se desarrolle en cualquier entorno escolar, es esencial un buen diseño de infraestructura que soporte las tecnologías, como la conectividad y el acceso. Sin embargo, esto no debe ser una limitación, ya que existen muchas oportunidades para trabajar con dispositivos móviles incluso sin acceso a internet. Además, se debe considerar la posibilidad de que los alumnos utilicen sus propios dispositivos y conexiones, como en la estrategia BYOD (Bring Your Own Device) (Attewell, 2015).

Aguirre (2014) enfatiza que la mera modificación de las TIC no generará cambios significativos sin un plan estratégico bien implementado a lo largo del curso. En este contexto, se identifican tres ámbitos clave: primero, el diseño pedagógico de los modelos educativos, que influirá en el diseño del ambiente. Por ejemplo, un modelo pedagógico naturalista e intuitivo de Pestalozzi incidirá directamente en el diseño de espacios que fomenten el interés y la creación de experiencias por parte de los alumnos.

Segundo, el diseño y selección de elementos físicos que deben tener un propósito claro para promover el diseño pedagógico y facilitar el uso de las tecnologías. El proyecto Educativo 20-30 (2014) resalta la importancia de considerar aspectos como las características de los alumnos, la ergonomía, el color, los materiales y la evolución del objeto, considerando el

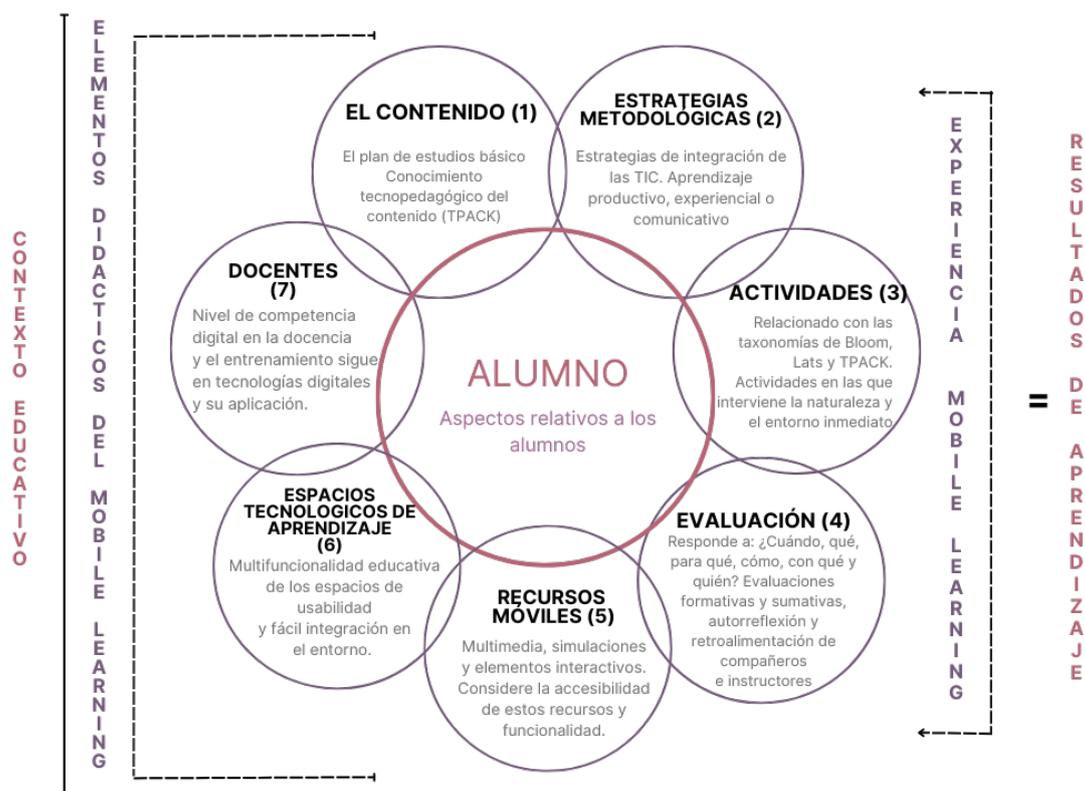
horizonte temporal 2020-2030. Por último, el tercer ámbito se centra en la tecnología, que debe ser fácilmente integrable en el ambiente sin dominar ni dificultar la multifunción educativa de los espacios.

>> [7] **Docentes:** la CCD y la formación en el uso de dispositivos móviles son fundamentales para impulsar el cambio en la educación. Tanto la UNESCO (2018) como la OECD (2019) destacan la importancia de fortalecer la competencia digital a través de un plan de formación eficaz. Es esencial que los docentes comprendan cómo la tecnología afecta el manejo de los contenidos y dominen la tecnología educativa para optimizar su uso en diferentes contextos (Ángeles et al., 2021; Marimon-Martí et al., 2023; Sánchez-Caballé et al., 2021). Además, los docentes deben ser capaces de utilizar herramientas digitales para evaluar el aprendizaje y proporcionar retroalimentación de manera efectiva, aprovechando los datos y análisis para informar su enseñanza (Esteve-Mon et al., 2020; Rodríguez et al., 2021).

Un aspecto crucial es la comprensión y enseñanza sobre la seguridad en línea, la privacidad y la ciudadanía digital, promoviendo un uso responsable y ético de la tecnología entre los estudiantes. La CCD, por lo tanto, es un conjunto integral de habilidades que abarca desde el conocimiento tecnológico hasta la integración pedagógica, la creación de contenido, la evaluación, la seguridad digital, el desarrollo profesional continuo y la colaboración.

Finalmente, se resumen estas características y elementos en la figura final (19) propuesta como resultante de la revisión bibliográfica y sistémica (Balanya & De Oliveira, 2022).

Figura 19. Elementos didácticos para el uso de los dispositivos móviles en educación 'Mobile Learning'



Se propone un enfoque integral para el diseño de actividades de aprendizaje móvil, dónde el diseño de actividades educativas con dispositivos móviles requiere una integración completa de la tecnología en la educación, abarcando desde el contenido hasta las metodologías de enseñanza y los espacios de aprendizaje.

La competencia digital de los docentes es clave, necesitando formación continua para integrar efectivamente la tecnología en su enseñanza. El contenido para dispositivos móviles debe ser interactivo y accesible, proporcionando experiencias de aprendizaje inmersivas. Las evaluaciones deben incluir autorreflexión y retroalimentación de pares, fomentando un aprendizaje continuo. Las actividades deben ser experiencialmente ricas y contextualizadas, aprovechando el entorno para crear experiencias significativas. La personalización del aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes mejora la motivación y el compromiso.

Los dispositivos móviles facilitan la colaboración y la comunicación, enriqueciendo el aprendizaje y fomentando habilidades sociales. Es esencial promover el uso responsable y seguro de los dispositivos móviles. El objetivo final es mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes, lo que requiere una evaluación y ajuste continuos basados en la retroalimentación y los datos recopilados.

El aprendizaje móvil, por tanto, representa una oportunidad significativa para enriquecer la educación, pero necesita una planificación cuidadosa y un enfoque integral. Cada elemento es crucial y debe ser considerado cuidadosamente para lograr resultados de aprendizaje exitosos y experiencias significativas en el 'mobile Learning'.

[4.2] Fase 2: Validación y refinamiento del diseño

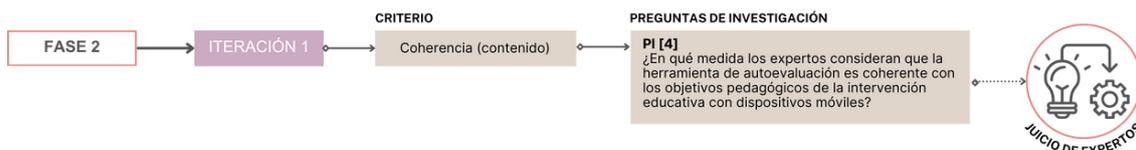
En esta sección, se exponen los resultados obtenidos durante la **fase 2**, denominada "Validación y refinamiento del diseño". Estos resultados están vinculados al **Objetivo Específico 2**, que tiene como propósito el diseño, implementación y evaluación de una intervención educativa que utilice tecnologías móviles para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se detalla en la figura 20, el desarrollo progresivo de la implementación de los instrumentos de recogida de datos, junto a los criterios y preguntas de investigación, a lo largo de las tres iteraciones establecidas.

ITERACIÓN 1



En este apartado, se presentan los resultados de la iteración 1 sobre la evaluación de la coherencia (contenido) de la herramienta de autoevaluación (figura 20). Esta se presenta por dos bloques diferentes: en primer lugar, los resultados del Bloque 1, que se analizan los hallazgos relacionados con la Dimensión 1 (Balanya & De Oliveira, 2022).

Figura 20. Diagrama de la iteración 1 de la fase 2 de la investigación



Para la validación de la propuesta de "Herramienta de autoevaluación" se aplicó el método de juicio de expertos mediante la administración de un cuestionario digital para triangular y validar la investigación. El cuestionario está configurado en dos dimensiones: 1) preguntas que valoran la estructura de los elementos presentados en la herramienta de autoevaluación; 2) ítems que conforman los 7 elementos de la herramienta de autoevaluación. Cada ítem se evaluó a partir del grado de acuerdo o desacuerdo, siguiendo la escala de cinco puntos de Likert (Fabila et al., 2012)., al final, una sección opcional de respuesta abierta que invita a los participantes a ofrecer comentarios sobre aspectos relevantes de cada elemento. Para el análisis de los datos cuantitativos, se empleó el software SPSS, buscando determinar posibles diferencias estadísticamente significativas entre los expertos participantes (n=16), divididos en docentes (8) e investigadores universitarios (8) especializados en tecnología educativa. La elección de estos dos grupos se basó en su relación con la implementación e integración de tecnología en el ámbito educativo, ya sea por la aplicación práctica que los docentes realizan en sus aulas o por las áreas de investigación abordadas por los académicos.

El análisis cuantitativo del cuestionario de autoevaluación (tabla 10), basado en una escala Likert, arrojó resultados favorables. La mediana se situó en 4 (M) y la moda en 5 (Mo), siendo 5 la calificación más alta, que corresponde a "Totalmente de acuerdo". Con una desviación

estándar de 0,724 (σ), una curtosis de 0,688 (g_2) y un índice de fiabilidad de Cronbach de 0,911 (α) para los 53 ítems, la herramienta demostró ser altamente confiable y con una consistencia interna robusta. En cuanto a la primera dimensión del cuestionario, que abordaba la coherencia con el contenido, se obtuvo un Alpha de Cronbach de 0,703 (α) para sus 6 ítems. Este valor refleja que la escala cumple con los criterios convencionales de fiabilidad.

Tabla 10. Resultados de los ítems de la dimensión 1: estructura

| ESTRUCTURA | M | σ | σ^2 | CV |
|--|---|----------|------------|--------|
| (1) La cantidad de elementos presentados en este instrumento y que configuran una intervención educativa con dispositivos móviles son adecuados. | 4 | 0,816 | 0,666 | 20,41% |
| (2) La didáctica educativa se ve representada en los elementos y características del instrumento. | 4 | 0,800 | -0,591 | 19,27% |
| (3) Los elementos que configuran la intervención educativa con dispositivos móviles están bien definidos y descritos en el instrumento. | 4 | 0,954 | -0,840 | 24,32% |
| (4) El instrumento presentado proporciona soporte didáctico al docente en las fases del diseño, implementación y evaluación de las intervenciones educativas con dispositivos móviles. | 4 | 0,725 | -0,485 | 17,14% |
| (5) Los elementos y características del instrumento son de fácil aplicación educativa. | 4 | 0,800 | 0,591 | 19,27% |
| (6) El instrumento facilita una planificación de la intervención educativa con dispositivos móviles. | 4 | 0,862 | 0,686 | 21,15% |

Notas: M= mediana; σ = desviación estándar; σ^2 = varianza; CV= coeficiente de variación

En la Tabla 10, se observa una tendencia central positiva en los datos, con una mediana de 4 (M). La desviación estándar sugiere una distribución simétrica de los datos, con un número equitativo de observaciones tanto por encima como por debajo de la media. La curtosis para la dimensión 1 es de 0,369 (k), indicando una distribución leptocúrtica, lo que significa que hay una concentración significativa de valores alrededor de la media. Además, el coeficiente de variación destaca una dispersión notable en los datos del ítem 3, a pesar de no ser el ítem con la mayor desviación típica. Por otro lado, la Tabla 11 muestra los datos principales de las puntuaciones de la dimensión 2. Esta dimensión tiene un índice de Cronbach de 0,784 (α) para los elementos evaluados, utilizando la escala Likert.

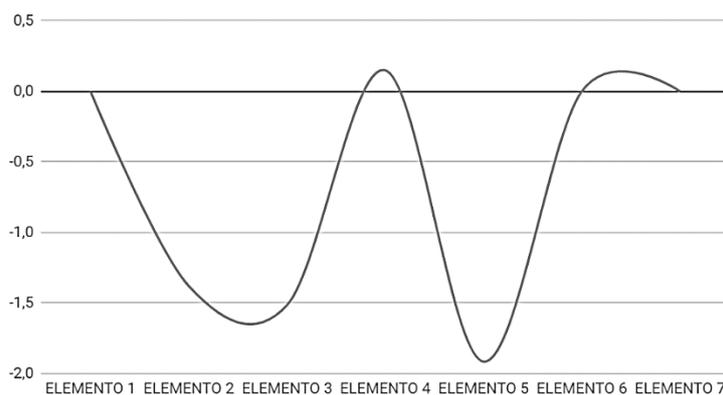
Tabla 11. Resultados de las cuestiones de la dimensión 2

| PUNTUACIONES DE LOS ELEMENTOS | M | σ | σ^2 | CV |
|--|---|----------|------------|--------|
| Elemento (1): el contenido | 5 | 0,646 | 0,414 | 14,57% |
| Elemento (2): estrategias metodológicas | 4 | 0,651 | 0,417 | 14,79% |
| Elemento (3): actividades | 4 | 0,949 | 0,888 | 22,78% |
| Elemento (4): evaluación | 4 | 0,685 | 0,464 | 15,59% |
| Elemento (5): recursos móviles | 4 | 0,682 | 0,551 | 15,68% |
| Elemento (6): espacios tecnológicos de aprendizaje | 5 | 0,678 | 0,455 | 15,26% |
| Elemento (7): el docente | 4 | 0,689 | 0,465 | 15,99% |

Nota: Mo= moda; M= mediana; σ = desviación estándar; σ^2 = varianza; CV= coeficiente de variación

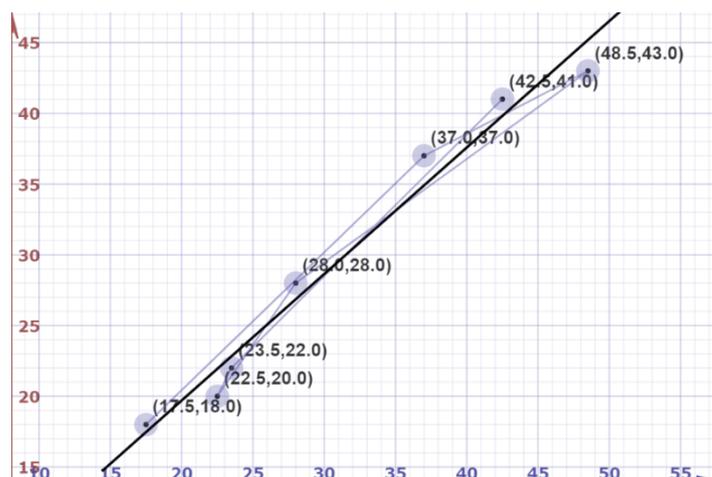
Según los datos, las respuestas obtenidas tienden a ser positivas. Específicamente, los elementos 1 y 6, referentes al 'contenido' y 'espacios tecnológicos de aprendizaje', destacan con una mediana de 5 (M). Por otro lado, el elemento 3, 'actividades', muestra una mayor variabilidad con un coeficiente de variación del 22,78% (CV) y una desviación estándar de 0,949 (σ). A pesar de esta dispersión, su media sigue siendo representativa, ya que no excede el 30% (0,3). Para determinar la simetría de la distribución de los datos y verificar si hay un número equitativo de elementos a ambos lados de la media, se empleó el coeficiente de asimetría de Pearson. Los detalles se ilustran en la Figura 21.

Figura 21. Distribución del coeficiente de correlación de la dimensión 2



La correlación de Pearson sugiere una relación negativa entre los conjuntos de datos, ya que la media es menor que la moda. Sin embargo, una correlación baja no necesariamente implica la ausencia de relación entre los dos conjuntos de datos. Es posible que exista una relación no lineal entre ellos. Al observar la relación lineal entre las puntuaciones de los docentes (x) y los investigadores (y), se puede apreciar en la Figura 22, que los datos se ajustan a una distribución lineal. Para la dimensión 1, la relación se describe con la ecuación $y = -0.05882x + 4.176$, mientras que para la dimensión 2, la ecuación es $y = 0.8941x + 1.82$.

Figura 22. Regresión Lineal de Mínimos Cuadrados entre Docentes e Investigadores



A continuación, se presenta los resultados cualitativos en relación con las valoraciones cualitativas o sugerencias por los expertos que proporcionaran de mejora sobre el

instrumento en cuestión, específicamente en las dimensiones 1 y 2. Estas opiniones, que se detallan en la Tabla 12, fueron esenciales para enriquecer la herramienta de autoevaluación.

Tabla 12. Opiniones y sugerencias de expertos sobre las dimensiones 1 y 2 del instrumento

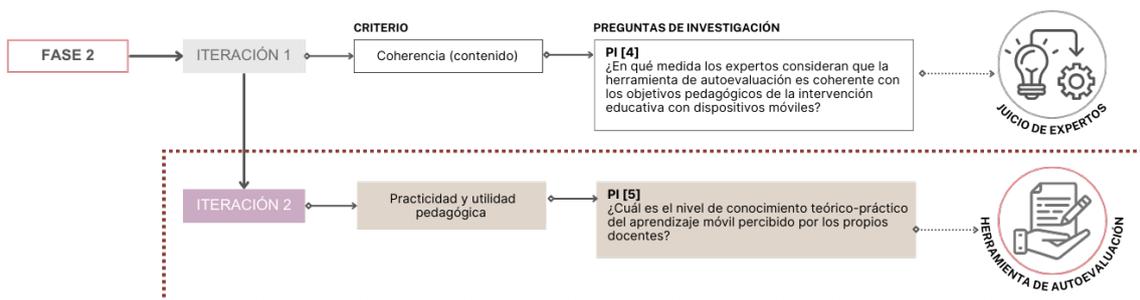
| DIMENSIONES | COMENTARIOS PARTICIPANTES |
|------------------------------------|---|
| Dimensión 1: estructura | <p>“...las dimensiones de recursos móviles y espacios tecnológicos de aprendizaje podrían fusionarse.”</p> <p>“...la estructura presentada ayuda y promueve la reflexión y la tarea docente a la hora de aplicar los dispositivos móviles.”</p> <p>“...en el elemento “Contenido” se hace referencia a las competencias y me ha hecho pensar que podría estar bien incluir dos dimensiones más sobre otros elementos curriculares que son importantes: competencias y objetivos en relación con criterios y estándares de evaluación.”</p> <p>“La figura era clara de leer. Las categorías parecían estar bien. Por ejemplo, para el marco TPACK, está bien establecido.”</p> |
| Dimensión 2: elementos pedagógicos | <p>“...el diseño educativo tecno-pedagógico requiere el uso pedagógico y didáctico de los dispositivos móviles. Me parece bien que en el apartado no se olvide la parte de didáctica.”</p> <p>“Algunos de estos puntos me parecen interesantes; (por ejemplo, los 3-4 últimos) me gusta la idea de que los espacios deben diseñarse teniendo en cuenta la pedagogía”.</p> <p>“...el conocimiento de metodologías innovadoras en el uso de dispositivos móviles y capacidad de mantenerse actualizado: esto es clave para poder adaptarse a la aplicación de un dispositivo o recurso tan cambiante como son los móviles.”</p> |

Las sugerencias y opiniones recogidas de los expertos proporcionan una visión valiosa sobre las dimensiones del instrumento de autoevaluación. En relación con la "Dimensión 1: estructura", se destacó la posibilidad de fusionar las dimensiones de recursos móviles y espacios tecnológicos de aprendizaje, sugiriendo una estructura más simplificada y coherente. Además, se resaltó la importancia de la reflexión y la tarea docente en la aplicación de dispositivos móviles, y se propuso la inclusión de ítems adicionales que aborden otros elementos curriculares, como competencias y objetivos en relación con criterios y estándares de evaluación. Por otro lado, en la "Dimensión 2: elementos pedagógicos", se enfatizó la relevancia del diseño educativo tecno-pedagógico y la didáctica en el uso de dispositivos móviles. Se subrayó la importancia de estar actualizado en metodologías innovadoras y la adaptabilidad a la naturaleza cambiante de los dispositivos móviles. En general, las sugerencias recibidas enfatizaron la necesidad de abordar con mayor profundidad los aspectos evaluativos de las actividades realizadas con dispositivos móviles en el aula. Se destacó la CCD como pilar esencial y la importancia de tener un conocimiento sólido sobre metodologías que requieran un diseño tecno-pedagógico. Estas aportaciones, junto con la recomendación de incluir metodologías como Flipped Classroom, Game-Learning, Blended Learning y Aprendizaje Basado en Proyectos, fueron esenciales para la evaluación, y mejora del cuestionario de autoevaluación.

ITERACIÓN 2

En este apartado, se presentan los resultados de la iteración 2 sobre la evaluación de la practicidad y utilidad pedagógica de la herramienta de autoevaluación (figura 23). El análisis de los datos se centra en la comparación de medias, teniendo en cuenta las variables moderadoras de género y etapa educativa, con el objetivo de determinar la existencia de diferencias significativas. Los datos abarcan desde las puntuaciones globales obtenidas con la herramienta de autoevaluación hasta el desglose detallado de cada uno de los 67 ítems que constituyen los 7 elementos clave evaluados (Balanya&De Oliveira, 2023;2024).

Figura 23. Diagrama de la iteración 2 de la fase 2 de la investigación



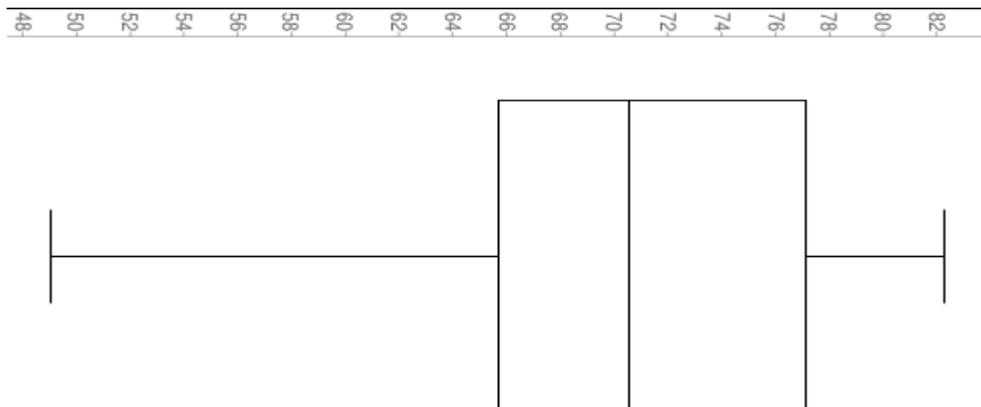
La Tabla 13 muestra la mediana general del grupo de 7 (M) de los (n = 327) docentes, indicando un nivel medio-avanzado de uso de dispositivos móviles en la educación. La confiabilidad también se identifica en la consistencia interna, ya que los promedios parciales obtenidos con los diferentes ítems son consistentes entre sí; ver 1.004 (α).

Tabla 13. Puntuación total del cuestionario de la herramienta de autoevaluación

| DOCENTES | M | Mo | σ2 | S | Q1 | Q3 | g2 | α |
|----------|---|----|-------|-------|----|----|-------|-------|
| n=327 | 7 | 7 | 1.865 | 1.365 | 6 | 8 | 0.061 | 1.004 |

La Figura 24, el diagrama de cajas facilita la visualización y comparación de la distribución y tendencia central de los puntajes obtenidos por los docentes. Se observa que el rango intercuartílico (IQR) se sitúa entre el 65 y el 77%, en torno a la mediana global.

Figura 24. Estadísticas de las posiciones de los elementos del cuestionario de la herramienta de autoevaluación



En la siguiente tabla 14 se muestran las puntuaciones obtenidas en el cuestionario sobre 7 elementos, y como se puede observar el Alfa de Cronbach de cada elemento está por encima del 80%, lo que significa que los elementos del cuestionario de la herramienta de autoevaluación tienen un alto nivel de confiabilidad y, por lo tanto, indica que los puntajes recibidos pueden usarse para clasificar a los docentes por niveles de manera consistente. Debido a que hay más valores de datos cerca del promedio y menos valores en las colas, la curtosis negativa es platicúrtica .

Tabla 14. Análisis y valoraciones de los siete elementos del cuestionario de autoevaluación

| ELEMENTOS | M | σ^2 | IF | σ | ID | ED | Q1 | Q3 | K | α |
|--|------|------------|--------|----------|--------|--------|----|----|--------|----------|
| (1) Contenido | 7.75 | 3.80 | 78.78% | 17.42% | 53.40% | 62.74% | 7 | 7 | -0.060 | 0.855 |
| (2) Estrategias metódicas | 7.42 | 4.44 | 69.80% | 19.74% | 64.68% | 71.10% | 4 | 7 | -0.299 | 0.904 |
| (3) Actividades | 6.83 | 4.93 | 66.74% | 22.27% | 69.63% | 75.04% | 4 | 7 | -0.604 | 0.904 |
| (4) Evaluación | 6.40 | 5.27 | 63.41% | 22.24% | 65.46% | 71.56% | 4 | 7 | -0.747 | 0.908 |
| (5) Recursos Móviles | 7.44 | 4.35 | 73.52% | 21.52% | 62.26% | 69.48% | 7 | 10 | -0.353 | 0.897 |
| (6) Espacios tecnológicos de aprendizaje | 6.85 | 5.28 | 66.31% | 23.47% | 65.11% | 70.25% | 4 | 7 | -0.729 | 0.902 |
| (7) Docentes | 7.48 | 4.13 | 74.78% | 20.92% | 62.56% | 69.78% | 7 | 10 | -0.414 | 1.125 |

Nota: M= Media; σ^2 =Varianza; IF= Índice de Facilidad; σ =Desviación Estándar; ID=Índice de Discriminación; ED=Eficiencia Discriminativa; Q1= Quartil 1; Q2= Quartil 2; K= Curtosis; α = Alpha de Cronbach

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 14, se observa que los índices de facilidad (IF) oscilan entre el 66% y el 80%, lo cual sugiere que los ítems de los elementos se clasifican como relativamente fáciles.

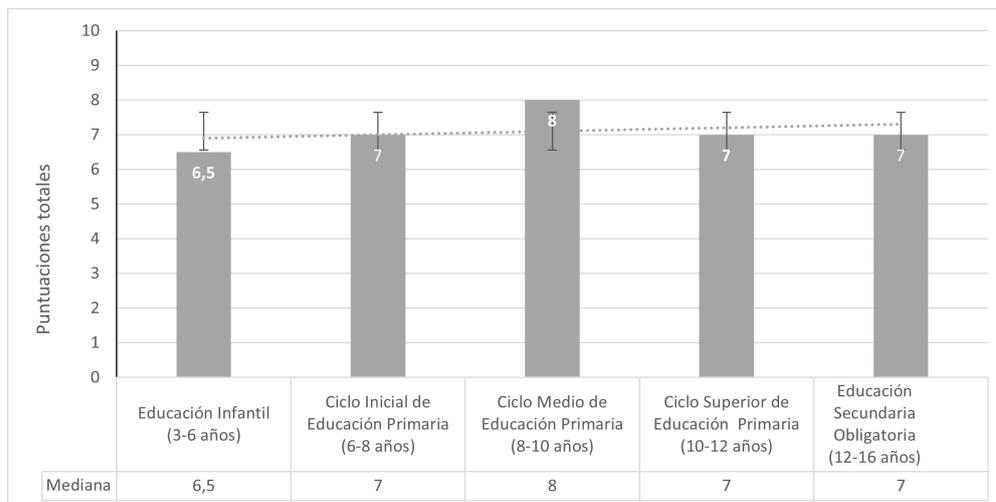
Esto indica que los docentes poseen una comprensión adecuada de las ideas fundamentales que subyacen a los ítems evaluados. Además, el índice de discriminación (ID) supera el 50%, lo que refleja una correlación significativa entre las puntuaciones obtenidas en los siete elementos clave y las puntuaciones totales del instrumento de evaluación.

Los ítems que han recibido las puntuaciones más altas son: 1) Contenido, con una media (M) de 7,75; 2) Docentes, con 7,48 (M); y 3) Recursos Móviles, con 7,44 (M). Por otro lado, los elementos que registran las puntuaciones más bajas, reflejando una percepción más crítica de los docentes respecto a su competencia educativa, son: 1) Evaluación, con 6,40 (M); 2) Actividades, con 6,83 (M); y 3) Espacios de Aprendizaje Tecnológico, con 6,85 (M). Estos tres elementos también presentan valores de varianza (V) más próximos a la mediana, lo que los hace estadísticamente más representativos.

La desviación estándar (DE) en torno al 20% sugiere que las respuestas se concentran cerca de la mediana, y de manera similar, el índice de eficiencia discriminativa (DE) de más del 20% indica que las respuestas de los docentes se alinean con un patrón coherente.

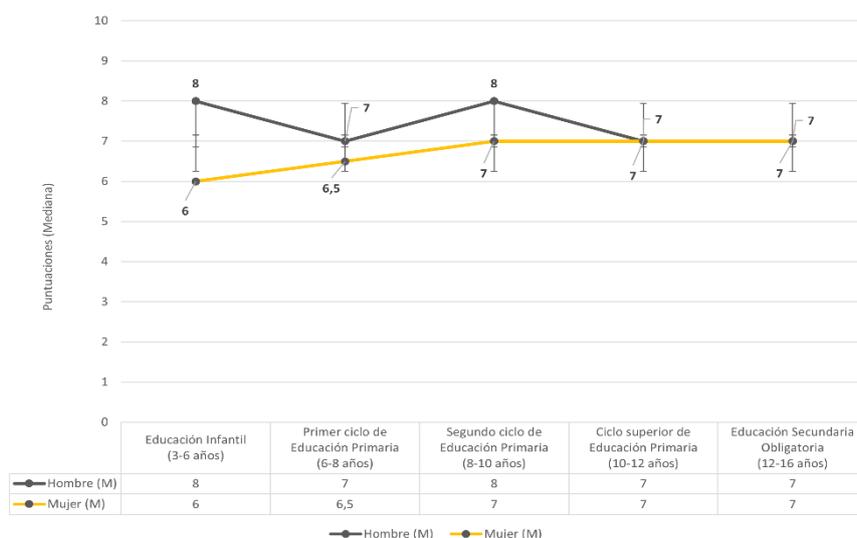
En relación con las puntuaciones generales obtenidas en la Figura 25, se muestra la comparación entre las etapas educativas y la mediana de los docentes.

Figura 25. Comparación de las puntuaciones totales y las etapas educativas



Los resultados indican que los docentes de ciclo medio de educación primaria (8-10 años) presentan la autopercepción más alta respecto a sus conocimientos, con una media (M) de 8 y un nivel catalogado como avanzado. Por contraste, la educación infantil (3-6 años) muestra la puntuación más baja, con una media de 6,5. En la figura 26 se ilustran los promedios tomando en cuenta las variables moderadoras de género y etapa educativa. Es notable que, en las etapas educativas analizadas, los docentes varones registran puntuaciones superiores a las de las docentes mujeres. Esto ocurre incluso en etapas donde la presencia femenina es mayoritaria, lo cual sugiere una tendencia en la autopercepción de competencias que varía según el género (6<8).

Figura 26. Comparativa de puntajes de género y etapa educativa

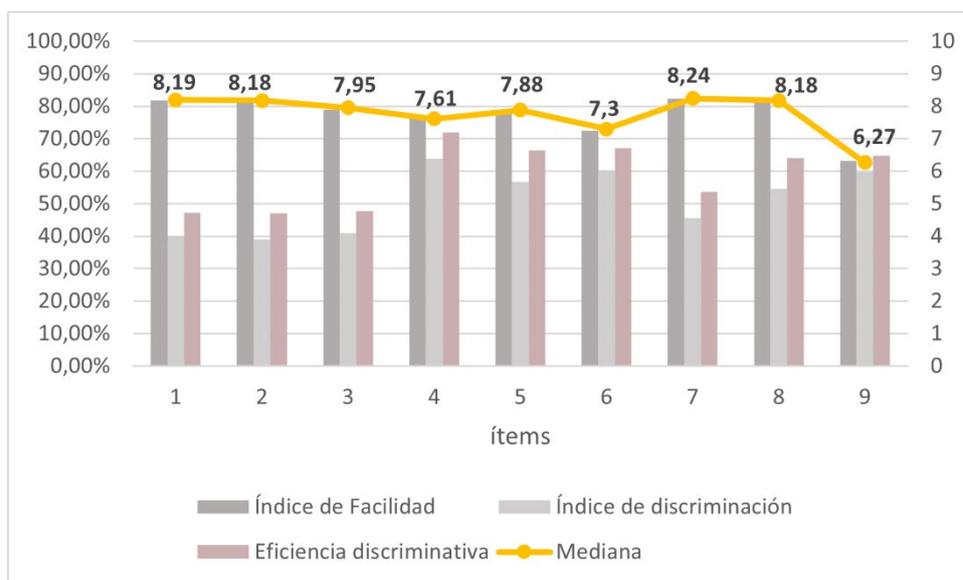


Las diferencias en las puntuaciones según el género no son apreciables en las etapas de educación secundaria, pero sí se observan en las etapas de educación infantil y primaria. A pesar de que el número de profesores varones es menor en la muestra, especialmente en las etapas de educación infantil, sus puntuaciones medianas son consistentemente más altas:

dos puntos por encima en educación infantil (8 frente a 6), medio punto en el ciclo inicial de primaria (7 frente a 6,5), y un punto en el ciclo medio (8 frente a 7). Esto sugiere que los docentes varones tienen una percepción más alta de su competencia en el uso de dispositivos móviles en el aula en comparación con las mujeres docentes, según las medianas reportadas. Cabe destacar que, aunque la muestra incluye un 31,5% más de mujeres que de hombres, las mujeres reportan una frecuencia de uso de la tecnología educativa un 40% mayor que los hombres.

A continuación, se presentan los datos recopilados de cada uno de los 7 elementos y sobre los ítems evaluados. En la siguiente figura 27, se muestra el elemento 1, "el Contenido", que evalúa y hace referencia al conocimiento tecno pedagógico del contenido (TPACK).

Figura 27. Resultados descriptivos del elemento 1: Contenido

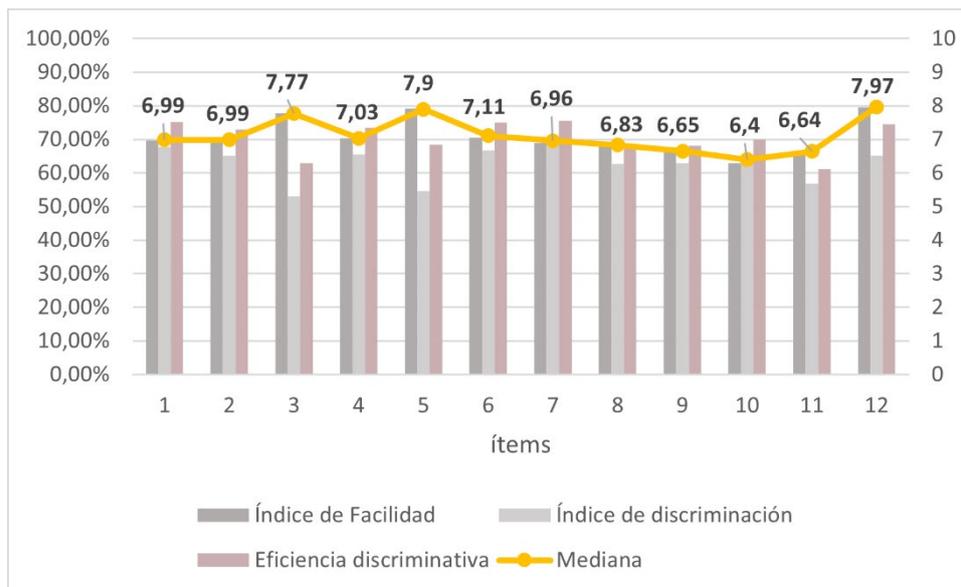


Como se puede observar en la Figura 9, se ha obtenido un nivel avanzado (Nivel 3) con una media de 7,75 (M) y un índice de eficacia discriminativa del 53,40% (IF). Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Ítem 7: Busco y selecciono la información o los recursos educativos abiertos que mejor se adaptan a las necesidades educativas de mis alumnos. (M = 8,24; IF = 80%)
- Ítem 8: Reutilizo, mejoro o creo nuevos recursos de aprendizaje que se adapten a las necesidades educativas de los alumnos. (M = 8,18; IF <80%)
- Ítem 9: Pongo a disposición de la comunidad educativa los recursos educativos de libre acceso que he creado. (M = 6,27; ED < 60%)
- Ítem 6: Contrasto experiencias educativas similares que funcionan con dispositivos móviles. (M = 7,3; ED = 65%).

Siguiendo el análisis del elemento 2 (Figura 28), se trata las estrategias metodológicas, tales como brindar apoyo efectivo a los estudiantes, son fundamentales en el proceso de apropiación del conocimiento. Estas estrategias facilitan el aprendizaje al involucrar a los alumnos en actividades que son productivas, experienciales y comunicativas, promoviendo así una comprensión más profunda y duradera de los contenidos educativos.

Figura 28. Resultados descriptivos del elemento 2: Estrategias metodológicas



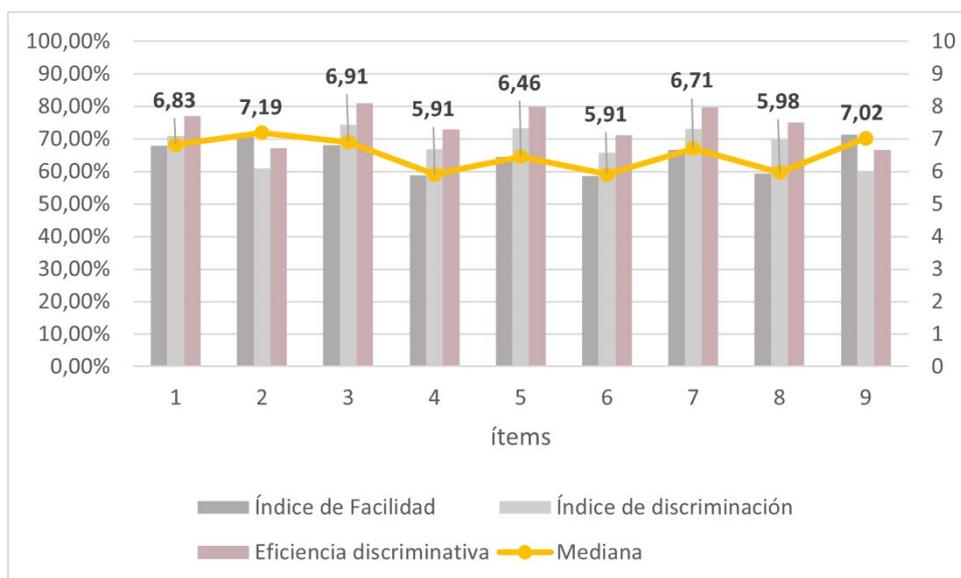
Aquí los docentes obtuvieron un nivel avanzado (nivel 3) con una media de 7,42 (M) y una eficiencia discriminativa del 71,10% (ED).

Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Tema 12: Propongo la incorporación de multimedia en las estrategias metodológicas de presentación y enseñanza de contenidos (M=7,94; IF <75%).
- Ítem 5: Aplico metodologías que promuevan las competencias clave de los estudiantes (M = 7,9; IF = 70%).
- Ítem 10: Aplico la metodología Game-based Learning, con ayuda de dispositivos móviles (M = 6,4; ED < 65%).
- Ítem 9: Sé que los dispositivos móviles se pueden usar para mejorar aún más el método Seamless Learning (M = 6,65; ED < 65%).

En cuanto al elemento 3, "Actividades" (Figura 29), por otro lado, se relaciona con el proceso de diseño de actividades que están alineadas con las taxonomías: Bloom (1956) LAT (Harris & Hofer, 2011), el modelo TPACK (2006), y actividades integradas con el entorno (Rikala , 2015).

Figura 29. Resultados descriptivos del elemento 3: Actividades

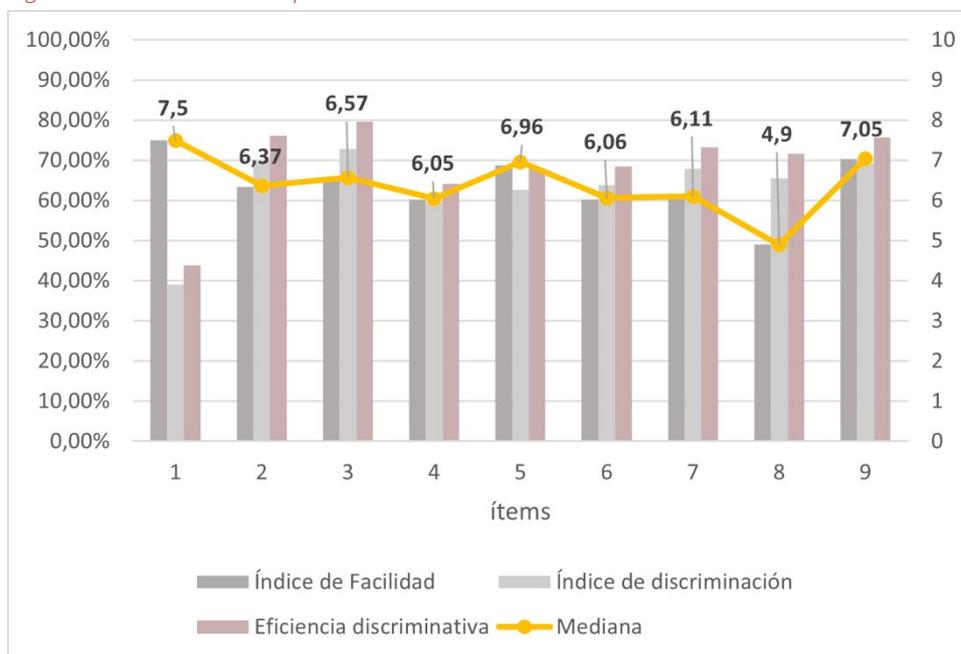


El nivel obtenido corresponde a un nivel medio (nivel 2) con una mediana de 6,8 (M) y un índice de efectividad discriminatoria de 69,63% (DE). Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Ítem 2: Diferencio y diversifico las actividades que propongo con dispositivos móviles (M = 7,19; IF < 75%).
- Ítem 9: Aplico metodologías que promuevan las competencias clave de los estudiantes (M=7,2; IF <70%).
- Ítem 4: Propongo actividades relacionadas con las taxonomías: 1. Dominio cognitivo, 2. Dominio procedimental y 3. Dominio actitudinal en intervenciones educativas realizadas con estudiantes. Dominio actitudinal en intervenciones educativas diseñadas con dispositivos móviles (M = 5,9; ED < 60%).
- Ítem 6: Propongo actividades encaminadas a proyectar, calcular y reconstruir utilizando dispositivos móviles (M = 5,91; ED < 60%).

El cuarto elemento, “Evaluación”(figura 30), se habla de los pasos y preguntas que se deben pensar en el momento de evaluar actividades que utilizan dispositivos móviles (Palas & Wark, 2021).

Figura 30. Resultados descriptivos del elemento 4: Evaluación



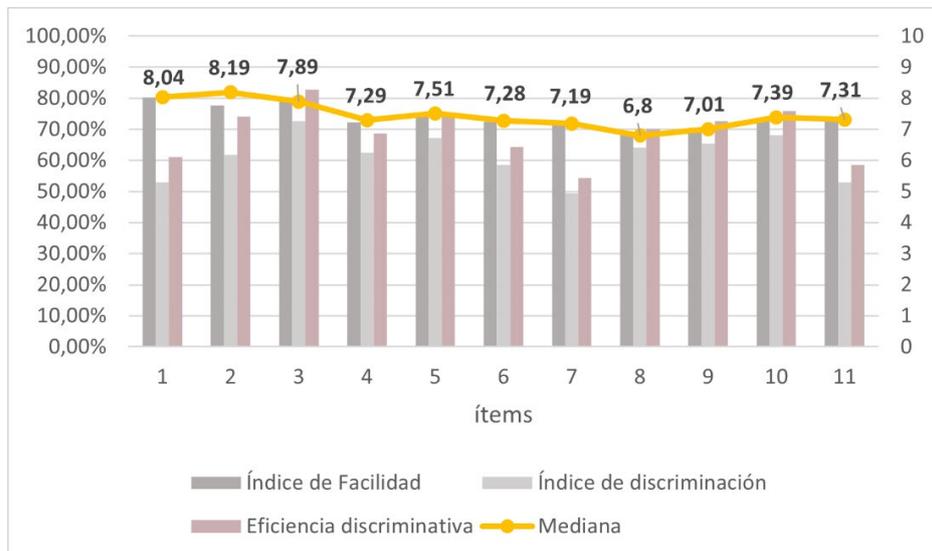
En la figura 30 se muestra un nivel medio (nivel 2) con una mediana de 6,40 (M) y un índice de efectividad discriminatoria de 65,46% (DE).

Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Ítem 1: Desarrollo una evaluación que responde a las siguientes preguntas: ¿quién? (Profesores, alumnos, etc.): ¿Qué? (Objetivos didácticos), ¿Cómo? (Cuantitativa o cualitativamente), ¿Cuándo? (Iniciales, continuas, finales o diferidas), ¿Por qué? (Evaluación diagnóstica, formativa o sumativa), ¿Con qué? (Instrumentos de recogida de información) (M = 7,5; ED > 45%)
- Ítem 9: Uso variedad de herramientas de evaluación en mis actividades de evaluación de medios móviles: entrevistas, cuestionarios, grupos focales, diarios de observación, informes, proyectos, listas de verificación, carpetas electrónicas, encuestas, pruebas individuales o escalas de observación(M = 7,5; ED = 70%).
- Ítem 8: Sé evaluar a los alumnos desde la evaluación de 360 grados o evaluación integral en las intervenciones educativas que diseño con dispositivos móviles (M=4,9; ED <70%).
- Ítem 4: Tengo una evaluación que contempla el objetivo sumativo de las intervenciones educativas que diseño con dispositivos móviles(M=6,5; ED<60%).

En cuanto al elemento 5, “Recursos móviles”, este refleja cómo se debe utilizar la tecnología tanto en su funcionalidad educativa como en su estructura (Brown et al., 2020). Como se puede observar en la Figura 31, se ha obtenido un nivel avanzado (Nivel 3) con una media de 7,44 (M) y un índice de eficacia discriminativa del 62,26% (DE).

Figura 31. Resultados descriptivos del elemento 5: Recursos tecnológicos

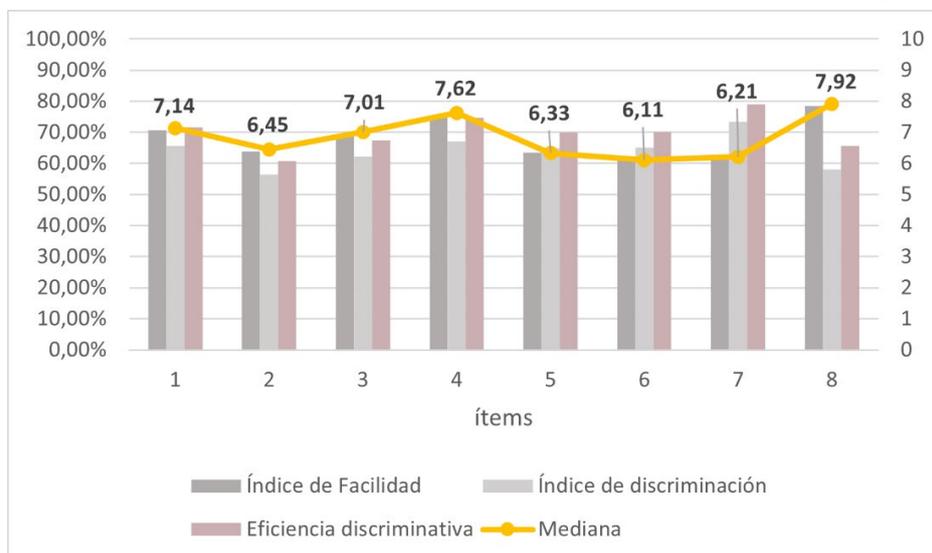


Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Ítem 2: Conozco las principales características de las aplicaciones móviles que utilizo y compruebo previamente su funcionalidad (M=8,19; ED <70%).
- Tema 1: Conocer las principales características de los dispositivos móviles (M = 8,04; ED < 60%).
- Ítem 8: Cuando planifico actividades de aprendizaje con dispositivos móviles para estudiantes, utilizo dispositivos y aplicaciones en línea y fuera de línea (M = 6,8; ED < 65%).
- Ítem 9: Trato de establecer criterios de accesibilidad en la selección de dispositivos móviles y aplicaciones para uso de los alumnos (M=7,01; ED <70%).

El elemento 6 de “Tecnologías del Espacio de Aprendizaje” (figura 32), trata sobre los dispositivos móviles, contempla su usabilidad y facilidad de integración en el entorno para que no creen protagonismo ni, al mismo tiempo, dificulten la multifunción educativa de los espacios.

Figura 32. Resultados descriptivos del elemento 6: Espacios de aprendizaje de tecnologías

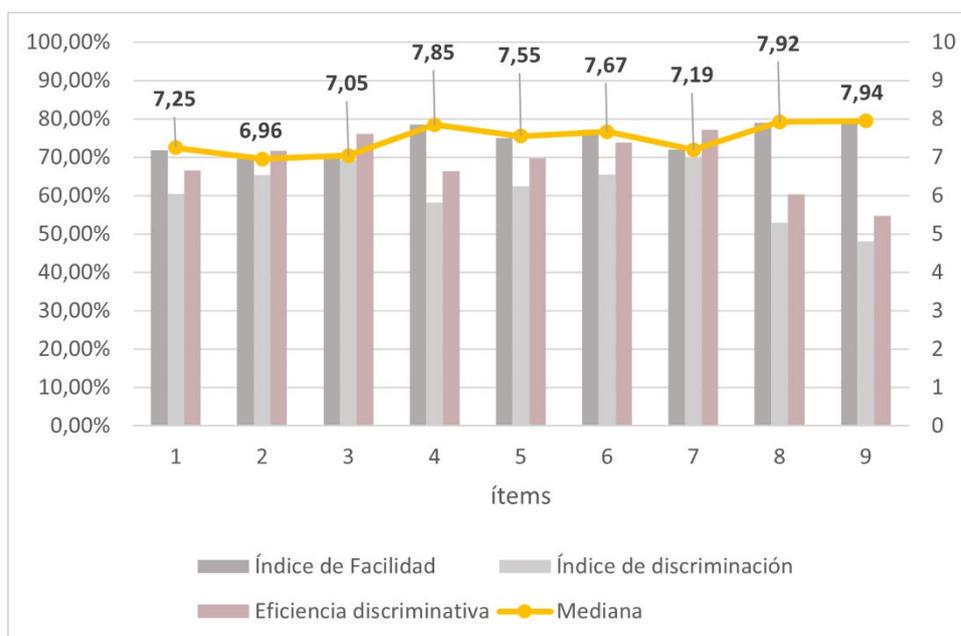


Los docentes aquí obtuvieron un nivel medio (nivel 2) con una mediana de 6,85 (M) y un índice de efectividad discriminativa de 70,25% (ED). Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Ítem 8: Considero que los espacios con dispositivos móviles deben ser accesibles y facilitar la integración de estudiantes de diversos orígenes. (M = 7,92, ED < 60%)
- Ítem 4: Tengo en cuenta la distribución de dispositivos móviles en el aula para uso autónomo y grupal por parte de los alumnos (M = 7,62, ED < 70%).
- Ítem 6: Puedo crear ambientes en mi salón de clases usando dispositivos móviles para crear experiencias y despertar el interés de los estudiantes (M = 6,11; ED < 65%).
- Ítem 7: Diseño espacios con tecnologías móviles que promuevan la autogestión de la información, la planificación y la reflexión sobre el aprendizaje por parte de los estudiantes (M = 6,21, DE < 75%).

En cuanto al Elemento 7, “Docentes”, los ítems evalúan la percepción de su CDD y cómo de capacitados se sienten para utilizar los dispositivos móviles de la mejor manera para cada situación de aprendizaje (Sánchez-Caballé et al., 2021) . Como se puede observar en la figura 33, los docentes obtuvieron un nivel avanzado (Nivel 3) con un promedio de 7.48 (M) y un índice de eficacia discriminativa de 69.78% (ED).

Figura 33. Resultados descriptivos del elemento 7: Docentes



Las puntuaciones más altas y bajas fueron:

- Ítem 9: Tengo un alto nivel de competencia para trabajar en equipo con otros compañeros docentes de la escuela. (M = 7,94; DE > 55%)
- Ítem 8: Creo que soy capaz de participar de manera segura y cívica utilizando mi identidad digital. (M = 7,92; DE > 65%)
- Ítem 2: Tengo un buen conocimiento de las TIC y cómo incorporarlas en el proceso de aprendizaje. (M = 6,95; ED < 70%)
- Ítem 3: Soy capaz de proponer actividades de aprendizaje tecnopedagógicas para el diseño, transformación y aplicación de los contenidos. (M = 7,05; ED < 75%)

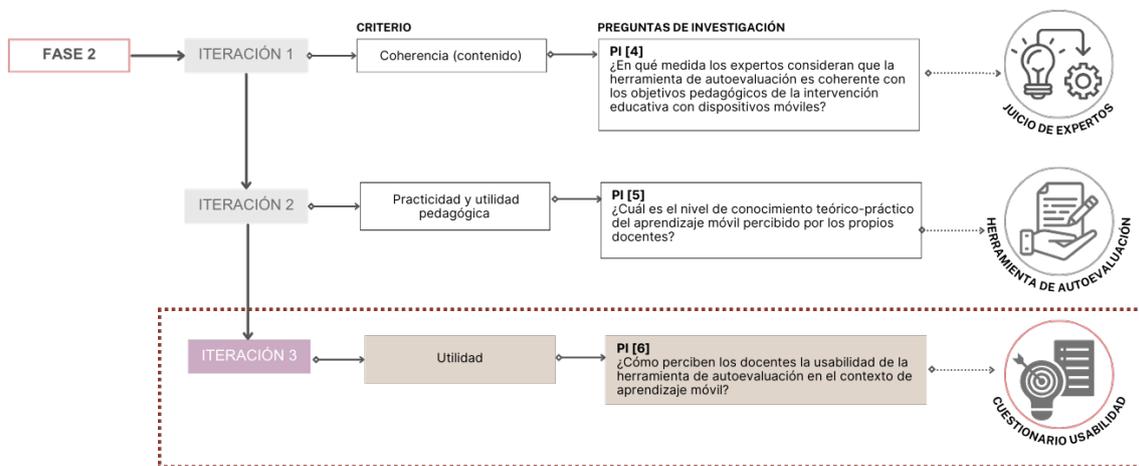
Para visualizar la totalidad de los resultados del análisis descriptivo de la herramienta de autoevaluación y los 7 elementos clave, junto a los 67 ítems que la componen, véase [Anexo 10](#).

ITERACIÓN 3



En este apartado, se presentan los resultados de la iteración 3 sobre la evaluación de la usabilidad de la herramienta de autoevaluación (figura 34). Esta se presenta por dos bloques diferentes: en primer lugar, los resultados del Bloque 1, que se analizan los hallazgos relacionados con la Dimensión 1, que aborda la usabilidad pedagógica del contenido y en la Dimensión 2, a través de la aplicación de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) que se centra en la coherencia y consistencia en las funcionalidades de la herramienta. Estas dos dimensiones proporcionan una visión holística de las fortalezas y áreas de mejora en la experiencia de uso de la herramienta de autoevaluación por parte de los docentes (Balanya&De Oliveira, 2023,2024).

Figura 34. Diagrama de la iteración 3 de la fase 2 de la investigación



>>Bloque 1: Usabilidad del contenido pedagógico

Como se muestra en la siguiente tabla 15, las tasas de facilidad varían del 75,25% al 81,69%, lo que indica que, en general, los maestros consideran fácil el uso de la herramienta de autoevaluación. Por ejemplo, el ítem 8, "Creo que sería beneficioso disponer de la herramienta de autoevaluación para que pueda utilizarla cuando sea necesario", tiene una tasa de facilidad del 81,69%, lo que muestra que la mayoría de los profesores consideran que es accesible y fácil de usar. El instrumento de autoevaluación puede haber sido percibido por los profesores como una herramienta útil para evaluar sus propios conocimientos y habilidades en el uso de dispositivos móviles en la educación.

Al tener acceso a la herramienta de autoevaluación en cualquier momento, los maestros podrían utilizarla para identificar sus fortalezas y debilidades y, en última instancia, mejorar su práctica docente. También puede haber sido visto como una forma de acceder a recursos adicionales de aprendizaje, ya que los maestros pueden haber descubierto nuevas formas de enseñar y aprender en dispositivos móviles a partir de los comentarios específicos recibidos, lo que puede haber generado una mayor curiosidad y un deseo de aprender más sobre el tema.

Tabla 15. Usabilidad del contenido pedagógico: Bloque 1

| ÍTEMS BLOQUE 1 | ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL CUESTIONARIO | | | |
|---|--|----------|--------|--------|
| | IF | σ | ID | ED |
| (1) Considero que las características presentadas en la herramienta de Autoevaluación son suficientemente descriptivas. | 81,02% | 15,50% | 47,97% | 56,53% |
| (2) Creo que la lista de características de cada elemento de la lista de autoevaluación es adecuada. | 80,34% | 12,59% | 40,54% | 53,00% |
| (3) Como docente inscrito en el proyecto "Pla Mòbils.edu" he aumentado el número de actividades que propongo en el aula con dispositivos móviles. | 75,25% | 19,06% | 43,49% | 45,85% |
| (4) Utilizar la herramienta de autoevaluación me ha animado a examinar cuestiones educativas que no había considerado previamente al diseñar actividades móviles. | 78,31% | 12,48% | 55,64% | 64,90% |
| (5) Considero que el uso de la herramienta de autoevaluación me ha ayudado a mejorar mis actividades móviles. | 76,61% | 10,60% | 62,36% | 76,39% |
| (6) La información proporcionada por la herramienta de autoevaluación me ha ayudado a identificar las necesidades de formación. | 78,31% | 14,99% | 59,98% | 66,31% |
| (7) Creo que el feedback del cuestionario de autoevaluación me ha proporcionado los recursos formativos necesarios para mejorar mi nivel en el uso de dispositivos móviles en la educación. | 80,00% | 14,38% | 54,82% | 60,44% |
| (8) Creo que sería beneficioso disponer de la herramienta de autoevaluación para poder utilizarla siempre que sea necesario. | 81,69% | 14,04% | 48,42% | 53,60% |

Nota: IF: Índice de facilidad, σ : Desviación estándar, ID: Índice de discriminación, ED: Eficiencia de la discriminación.

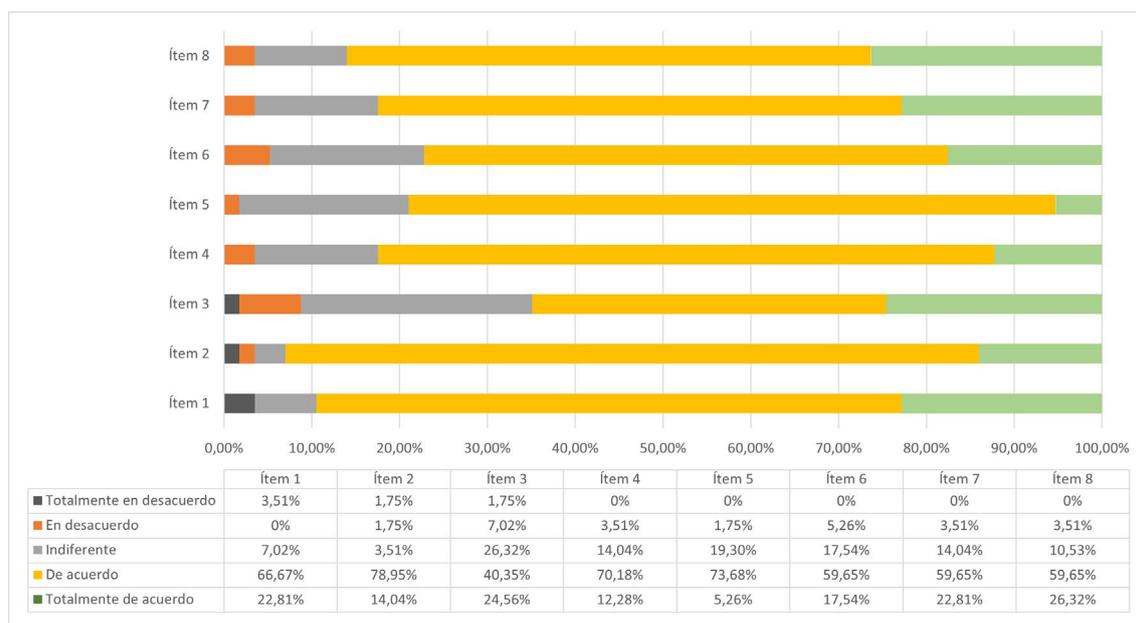
Además, las tasas de discriminación oscilan entre el 40,54% y el 62,36%, lo que sugiere que algunos temas tienen una mayor capacidad para discriminar entre los profesores que usan la herramienta de manera más eficaz y los que la usan de manera menos eficaz. Por ejemplo, el ítem 5, "Creo que el uso de la herramienta de autoevaluación me ha ayudado a mejorar mis actividades con dispositivos móviles", muestra una tasa de discriminación del 62,36%, lo que indica que este tema es eficaz para diferenciar a los profesores que han experimentado mejoras significativas en sus actividades móviles de los que no lo han hecho. Además, las tasas de eficiencia discriminatoria oscilan entre el 45,85% y el 76,39%, lo que implica que algunos elementos son más eficaces para identificar a los maestros que obtienen mejores resultados con la herramienta. También, el ítem 6, "La información proporcionada por la herramienta de autoevaluación me ha ayudado a detectar las necesidades de capacitación", tiene una eficacia discriminatoria del 76,39%, lo que significa que este tema es especialmente eficaz para identificar a los profesores que han utilizado la información para mejorar su desarrollo profesional.

En general, los maestros perciben la herramienta como útil y facilitan sus actividades con dispositivos móviles, y la mayoría reportan que ha contribuido a su desarrollo profesional. Sin embargo, hay cierta variabilidad en las respuestas, lo que sugiere que algunos aspectos de la

herramienta podrían mejorarse para optimizar su utilidad y eficacia para diferentes maestros. Por ejemplo, los ítems 3 y 6 presentan desviaciones estándar relativamente altas, lo que indica que existen opiniones más diversas sobre estas afirmaciones, lo cual sugiere que estos apartados podrían revisarse para aclarar su formulación o para hacerlos más específicos para dar respuestas más coherentes. Cabe señalar que el ítem 3, "Como profesor inscrito en el proyecto "Pla Mòbils.edu" he aumentado el número de actividades que propongo en el aula con dispositivos móviles", recibió una respuesta más diversa en comparación con los demás elementos, ya que el 19,06% de los profesores mostró un cierto nivel de variabilidad en sus respuestas. Lo que sugiere es que algunos maestros pueden no haber experimentado un aumento significativo en la integración de dispositivos móviles en sus actividades en el aula, y una posible razón es que pueden sentirse inseguros o no estar completamente familiarizados con el uso de dispositivos móviles en la clase. Además, la disponibilidad de dispositivos móviles en su entorno de trabajo o que no tengan acceso a la tecnología necesaria para diseñar y llevar a cabo actividades con dispositivos móviles.

La figura 35 muestra la distribución de las respuestas de los docentes a los 8 ítems en una escala Likert de 5 puntos, donde 1 representa una respuesta "totalmente en desacuerdo" y 5 representa "totalmente de acuerdo".

Figura 35. Puntuaciones de los ítems del bloque 1 en una escala Likert de 5 puntos



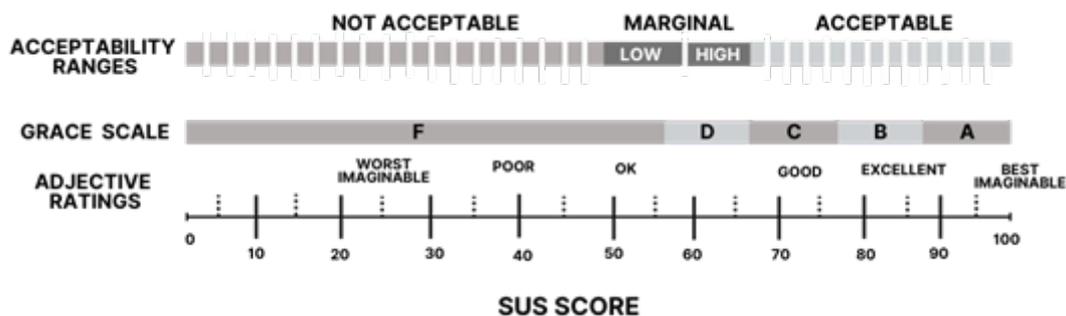
La mayoría de los docentes estaban de acuerdo o totalmente de acuerdo con los temas evaluados. En particular, los ítems 1 y 2, que se refieren a la descripción y representación de las características en el instrumento de autoevaluación, respectivamente, recibieron altas calificaciones positivas (alrededor del 80% de las respuestas fueron "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo"). En el ítem 3, que se refiere al aumento de las actividades propuestas en el aula con dispositivos móviles, se recibió una respuesta más diversa, con una proporción considerable de respuestas neutrales (26,32%) y respuestas de "totalmente de acuerdo" (24,56%) y "discrepo" (8,77%). Los ítems 4, 5 y 6 se refieren a la utilidad de la herramienta de autoevaluación para mejorar las actividades educativas con dispositivos móviles. Los resultados indican que la herramienta de autoevaluación es útil para mejorar la calidad de las

actividades móviles, con respuestas que oscilan entre el 73,68% y el 59,65% en la categoría "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo". Por último, el ítem 7 sobre la conveniencia de disponer de la herramienta de autoevaluación en cualquier momento. Los resultados muestran que la mayoría de los profesores están de acuerdo o están firmemente de acuerdo en que sería beneficioso tener acceso a la herramienta de autoevaluación en cualquier momento (85,96% en la categoría "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo").

>>Bloque 2: Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)

En este bloque se presentan y analizan los resultados obtenidos de la aplicación de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) en el bloque 2 del cuestionario que consta de 10 ítems. Los datos recopilados a través de esta prueba proporcionan información esencial sobre la percepción de los maestros con respecto a la usabilidad de la herramienta de autoevaluación, lo que les permite identificar patrones, tendencias y áreas de mejora. Para la medición de las puntuaciones del SUS, primero se normaliza la puntuación de los ítems individuales para que se convierta en un rango de 0 a 4 y se mide las puntuaciones totales del grupo con los puntos individuales para calcular una puntuación media del grupo. Esta puntuación, expresada en una escala de 0 a 100, representa la usabilidad percibida de la herramienta por los profesores, pero también nos permite cuantificar y evaluar la percepción del usuario de usabilidad a través de adjetivos, puntuaciones de aceptabilidad y escalas escolares, como se muestra en la figura 36 a continuación.

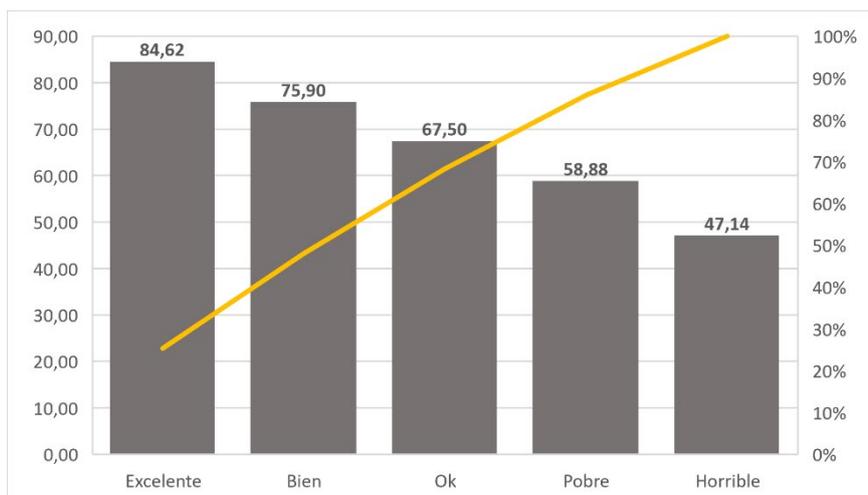
Figura 36. Comparación de las calificaciones adjetivas, las puntuaciones de aceptabilidad y las escalas de calificación de los centros escolares en relación con la puntuación media del SUS.



Al comparar estas diferentes métricas con la puntuación media de la Escala SUS (Figura 6), es crucial saber que todas ellas buscan evaluar aspectos similares de la experiencia del usuario en términos de usabilidad y satisfacción. Sin embargo, cada métrica trae un matiz único. Por ejemplo, si la puntuación media de SUS es alta, esto sugiere una buena usabilidad. Además, las calificaciones "excelentes" y las puntuaciones de aceptabilidad fortalecen la percepción de alta utilidad entre los maestros. Esta convergencia de las métricas proporciona una visión más amplia y holística de la experiencia del profesor.

En la figura 37 de los resultados se presentan los siguientes datos: una puntuación cuantitativa y una escala de la prueba SUS a través del gráfico de Pareto que destaca la jerarquía de las categorías de puntuaciones en términos de su frecuencia de ocurrencia, junto con la línea acumulativa de porcentaje del total que representa la distribución de los puntos.

Figura 37. Evaluación de la usabilidad de una herramienta de autoevaluación para la integración de dispositivos móviles en el aula



Los datos indican que en general la puntuación es buena, ya que las categorías "excelente" y "Buena" con 84,62% y 75,90%, son las que tienen las puntuaciones más altas en comparación con las demás. La puntuación media global es de 70,65, lo que establece un marco de usabilidad generalmente razonable, aunque con áreas discernibles de mejora. Esto podría reflejar la variedad de experiencias de los maestros, desde aquellos que se enfrentaron a los retos iniciales pero adaptados a aquellos que encontraron la herramienta fácil de usar desde el principio. Por ejemplo, esta figura 7 muestra una evolución de una percepción de usabilidad desfavorable a un nivel de aprobación "excelente" al cruzar las diferentes categorías: "Horrible" (47,14%) es percibida como una experiencia profundamente insatisfactoria, mientras que "Pobre" (58,875%) muestra mejoras tempranas, pero con desafíos notables. La calificación "OK" (67,5%) muestra una interacción aceptable, "Buen" (75,9%) indica confort con zonas mejoradas, y "Excelente" (84,62%) ilustra una experiencia excepcional.

Después de tener los datos generales de la prueba de usabilidad SUS de la herramienta por porcentajes y categorías adjetivas, es interesante analizar las puntuaciones específicas de cada elemento para tener más información y así entender cuál ha sido la percepción de los maestros y proponer mejoras en acciones concretas (ver tabla 16).

Tabla 16. Puntuaciones de los ítems de la prueba SUS: Bloque 2

| ÍTEMS BLOQUE 2 | RESULTADOS ESCALA LIKERT DE 5 PUNTOS | | | | | Total ítems (M)* |
|---|--------------------------------------|------|------|------|------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. (+) Creo que utilizaría esta herramienta de autoevaluación con frecuencia. | 3,68 | 3,70 | 3,71 | 3,71 | 3,71 | 3,70 |
| 2. (-) Considero que esta herramienta de autoevaluación es innecesariamente compleja. | 2,21 | 2,22 | 2,22 | 2,21 | 2,24 | 2,22 |
| 3. (+) Creo que la herramienta de autoevaluación era fácil de usar. | 3,85 | - | 3,89 | 3,89 | 3,91 | 3,11 |
| 4. (-) Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para utilizar esta herramienta de autoevaluación. | 2,10 | 2,11 | 2,12 | 2,10 | 2,11 | 2,11 |

| | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|
| 5. (+) La funcionalidad de esta herramienta de autoevaluación está muy integrada. | - | 3,79 | 3,78 | 3,81 | 3,80 | 3,04 |
| 6. (-) Creo que la herramienta de autoevaluación es muy incoherente. | 2 | 2 | 2,01 | 2 | - | 1,60 |
| 7.- (+) Imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar esta herramienta de autoevaluación muy rápidamente. | - | 3,67 | 3,70 | 3,70 | 3,76 | 2,97 |
| 8.- (-) Considero que esta herramienta de autoevaluación es muy difícil de utilizar. | 1,96 | 1,96 | 1,98 | 1,97 | - | 1,57 |
| 9. (+) Me da confianza utilizar esta herramienta de autoevaluación. | 0 | 3,73 | 3,72 | 3,72 | 3,75 | 2,98 |
| 10. (-) Tuve que aprender muchas cosas antes de poder utilizar esta herramienta de autoevaluación. | 2,22 | 2,22 | 2,23 | 2,24 | 2,29 | 2,24 |

*Nota: M: Media

El análisis de los resultados de los ítems (Tabla 16) presenta las puntuaciones y medias de las preguntas del cuestionario SUS utilizando una escala Likert de 5 puntos, dividida en preguntas positivas (+) y negativas (-). Las puntuaciones bajas (1 y 2) se encuentran en los puntos 2, 4, 6, 8 y 10. Estos elementos se relacionan principalmente con la complejidad y dificultad del uso de la herramienta. Por otra parte, las puntuaciones altas (4 y 5) se observan en los puntos 1, 3, 5, 7 y 9, que se ocupan del uso frecuente, la facilidad de uso, la integración de funciones, la confianza y la velocidad de aprendizaje.

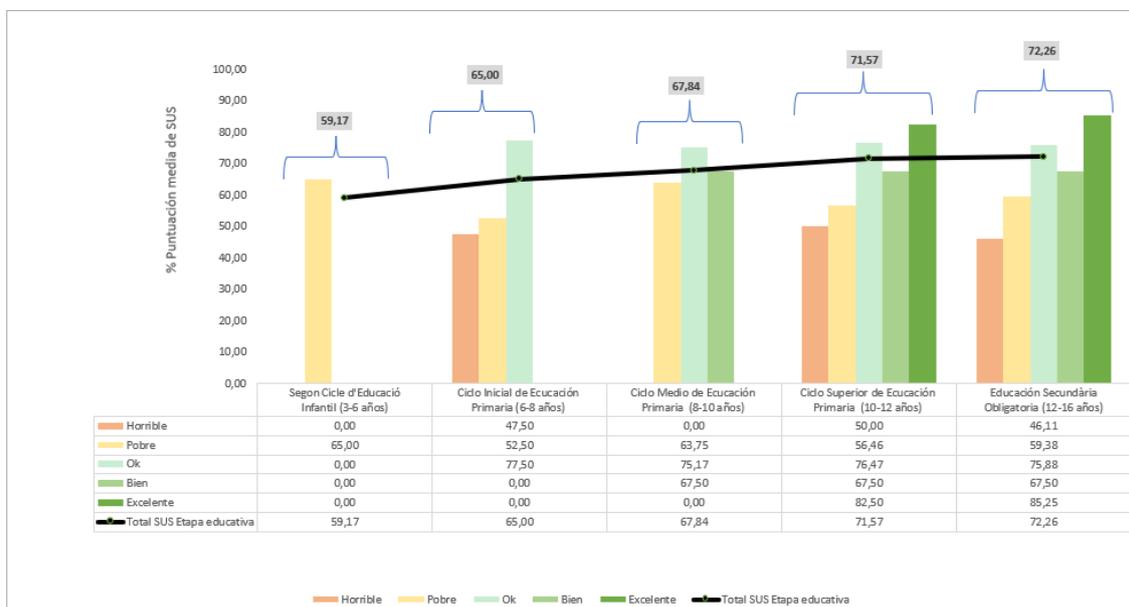
Al comparar las medias de las preguntas positivas y negativas, se observa que las positivas tienen medias más altas (Media Positiva: 3.76 vs. Media Negativa: 2.11). Las medias de las preguntas positivas indican que los docentes generalmente están de acuerdo con las declaraciones positivas sobre la herramienta de autoevaluación. Los ítems con las medias más altas son el ítem 1 (3.70M) sobre "frecuencia de uso", el ítem 3 (3.11M) acerca de la facilidad del usuario y el ítem 5 (3.04M) respecto de "integración de funciones". En otras palabras, estos datos sugieren que los docentes perciben que la herramienta es fácil de usar, que sus funciones están bien integradas, y que las diversas funciones de la herramienta están bien incorporadas y los elementos trabajan juntos de forma eficaz.

En cuanto a las puntuaciones de los ítems negativos, aunque pueden no ser tan predominantes como los positivos, no se debe subestimar su importancia, ya que pueden resaltar aspectos críticos que requieren atención y mejora. Primero, el ítem 10 (2.24 M) sobre "pre-aprendizaje" para dominar la herramienta. El ítem 2 le sigue, con una media de 2,22, sobre "la complejidad de la herramienta, y, por último, el ítem 4 (2,11 M) refleja una preocupación por la "dificultad técnica".

Mientras que los elementos relacionados con la complejidad percibida y la necesidad de pre-aprendizaje deben abordarse para mejorar la experiencia del usuario, los atributos positivos, como la facilidad de uso y la confianza generada, pueden ser aprovechados para aumentar su utilidad y transferencia a futuros contextos educativos. No obstante, los aspectos generalmente favorables del instrumento superan las posibles preocupaciones.

Las puntuaciones medias en cada categoría adjetiva de los resultados del cuestionario SUS para cada etapa educativa se muestran a continuación en la figura 38. En las etapas tempranas, como el Ciclo Inicial de Educación Primaria (6-8 años), hay una variabilidad en las puntuaciones, que van desde 47.50 (M) a 77.50 (M). Estas cifras reflejan una experiencia de usabilidad más heterogénea, donde algunos usuarios encuentran la herramienta más desafiante. En cambio, las etapas intermedias, como el Ciclo Medio de Educación Primaria (8-10 años), muestran una tendencia más estable, y a medida que nos movemos hacia etapas educativas más avanzadas como el Ciclo Superior de Educación Primaria (10-12 años) y la Educación Secundaria Obligatoria (12-16 años), hay una mejora gradual (más del 40%) en las puntuaciones.

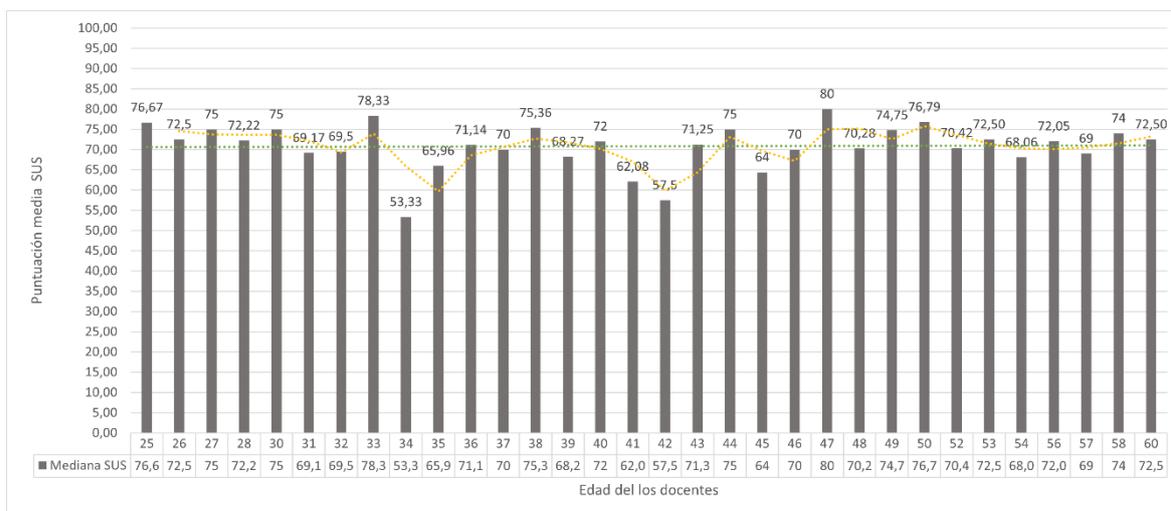
Figura 38. Comparativa de la usabilidad SUS en las etapas educativas



La variabilidad de las puntuaciones en las etapas iniciales, por ejemplo, en el Ciclo Inicial de Educación Primaria, muestra una puntuación media en “horrible” de 47,50, lo que indica una experiencia de uso negativa. Pero otra parte, otros docentes en la misma etapa dieron una puntuación ligeramente más favorable del 77,50M, demostrando una percepción contraria. Esta variabilidad se podría atribuir a las diferencias en la exposición de los docentes a la tecnología móvil y la digitalización en el aula. Los docentes con más experiencia en este campo pueden estar influenciados por una apreciación más optimista de la usabilidad, mientras que aquellos con menos familiaridad pueden encontrarse más cautelosos en la evaluación de la utilidad de la herramienta.

En la figura 39 se detallan los resultados del SUS en relación con la edad de los docentes que participan en el estudio y cómo se puede observar hay una dispersión significativa en las puntuaciones del SUS a través de las diferentes edades de los docentes. Esto sugiere que la usabilidad de la herramienta de autoevaluación para la implementación de dispositivos móviles en el aula no se percibe de manera homogénea en los diferentes grupos de edad.

Figura 39. Comparación de la usabilidad del SUS en relación con la edad de los docentes



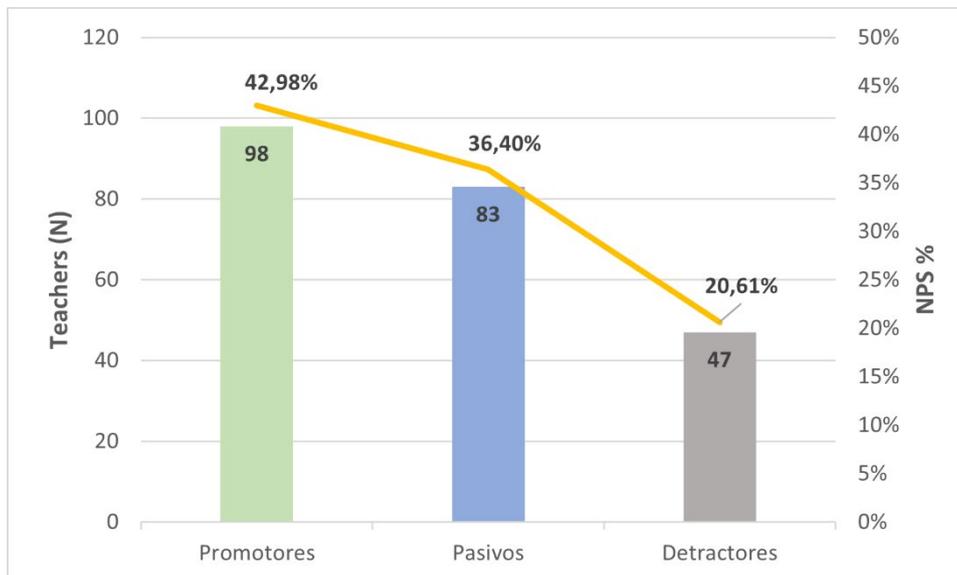
Los docentes más jóvenes, en el rango de edad de 25 a 33 años, tienen puntuaciones relativamente altas en el SUS, con una puntuación media de 75,83. Esto sugiere una apreciación positiva de la usabilidad de la herramienta entre esta cohorte más joven. Por otra parte, los docentes de 34 años muestran la puntuación más baja con 53,33, junto a los docentes de 42 años con 57,5 (M). A medida que aumenta la edad, las puntuaciones tienden a aumentar gradualmente, con un impulso en las puntuaciones para los docentes de 47 años con una mediana de 80.

Cabe señalar que existen dos grupos de edad con las puntuaciones más altas: los jóvenes de entre 25 y 33 años y los adultos que están o se acercan a la etapa final de su carrera profesional, de entre 47 y 60 años. Estos tienen una percepción más positiva de la usabilidad de la herramienta en comparación con el rango de edad de 34 a 42 años. Estos resultados sugieren la gran importancia de tener en cuenta la diversidad generacional al diseñar herramientas digitales que se utilizarán de forma autónoma.

Por otra parte, para evaluar la usabilidad de la herramienta de autoevaluación para la implementación de dispositivos móviles en la educación, se calculó el "Net Promoter Score" (NPS) (Keiningham et al., 2007) como prueba complementaria al Sistema de Usabilidad SUS.

La aplicación de la NPS (Figura 40) junto con la prueba SUS buscó obtener una visión más amplia de la usabilidad de los docentes y su intención de recomendar el uso de la herramienta de autoevaluación. El NPS se calcula subrayando el porcentaje de detractores del porcentual de promotores. El resultado puede ser un número positivo, negativo o neutro. Un NPS positivo sugiere una mayor inclinación a la recomendación y, por lo tanto, una base de profesores satisfechos.

Figura 40. Resultados del Net Promoter Score



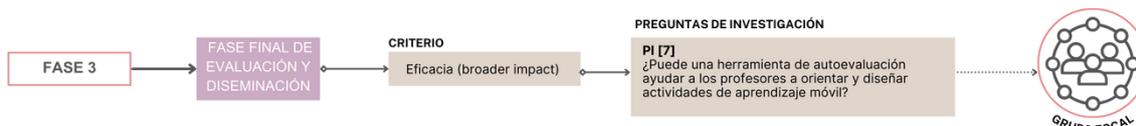
La puntuación del NPS es de 22,4, lo que sugiere que hay una buena puntuación de profesores que son "promotores" que representan el 42,98% del total de la muestra. Es posible que estén dispuestos a recomendar el uso de la herramienta de autoevaluación a otros maestros, aunque los datos también muestran que hay detractores. La presencia de "detractores" (20,6% de la muestra) indica que existen áreas de mejora que podrían abordarse para aumentar aún más la satisfacción y la usabilidad del cuestionario.

También debe tenerse en cuenta que el 36,4% son profesores "pasivos", lo que sugiere que un segmento significativo de los encuestados tiene percepciones neutrales hacia la herramienta de autoevaluación. Aunque no expresan un gran entusiasmo o preocupación, hay margen de mejora, aumentando sus posibilidades de convertirse en promotores.

[4.3] Fase 3: Evaluación y diseminación

En esta sección, se exponen los resultados obtenidos de la **fase final 3**, denominada "Evaluación y diseminación". Estos resultados están vinculados al **Objetivo Específico 2**, que tiene como propósito el diseño, implementación y evaluación de una intervención educativa que utilice tecnologías móviles para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se detalla en la figura 41, la implementación del método Grupo Focal para la recogida de datos en relación con el criterio de Eficacia (*broader impact*) y junto a la pregunta de investigación 7 (Balanya&De Oliveira, 2023;2024).

Figura 41. Diagrama de la fase 3 de la investigación



A continuación, en las siguientes tablas 15, 16, 17 y 18 se presentan los resultados de los Grupos Focales realizados a los 22 participantes distribuidos en 4 grupos, según su puntuación de la Herramienta de Autoevaluación (Fase 2-iteración 2) de una hora cada uno. Por tanto, los datos se presentan a partir de las siguientes categorías: 1) Uso de los dispositivos móviles, 2) Competencias de los docentes con el uso de dispositivos móviles, 3) Herramienta de Autoevaluación para el diseño de Actividades en Mobile Learning y 4) Proyecto educativo: Pla Mòbils.Edu. (véase [Anexo 11](#) "Transcripciones Grupos Focales")

En relación con la categoría [1] **Uso de los dispositivos móviles** en la siguiente tabla 17 se identifica como los docentes incorporan los dispositivos móviles en el aula, y como perciben su integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 17. Categoría 1 del Grupo Focal: *Uso de los dispositivos móviles*

| GRUPOS FOCALES | IDEAS CLAVE |
|-----------------------------|---|
| Grupo Focal 1: Principiante | -Los docentes consideran usar a diario los dispositivos móviles. Puntualizan el "Chromebook" como dispositivo. -Los motivos para la utilización son para gamificación, presentaciones interactivas, resolución de problemas reales. |
| Grupo Focal 2: Medio | -Afirman un uso frecuente de los dispositivos móviles, junto a una integración de la tecnología en la enseñanza, y destacan el uso de tablets y Chromebooks. -Utilizan los dispositivos para búsqueda de información, grabaciones, utilidad en matemáticas, programación, y para el diseño de los contenidos académicos. |
| Grupo Focal 3: Avanzado | -Determinan el uso frecuente de los dispositivos móviles, sean Ipads, Chromebooks o cualquier otro dispositivo para las matemáticas, robótica, educación física, entre otras asignaturas. -Uso de las tablets en lugar de libros. -Uso de los dispositivos móviles para tareas específicas, para la comunicación, y adaptación a las necesidades del grupo. |
| Grupo Focal 3: Experto | -Afirman tener un uso diario y esencial en su enseñanza, haciendo un uso y gestión pedagógica. -Consideran los dispositivos móviles como una herramienta potente. -Tienen suficiente experiencia en tecnologías y realizan un uso de los dispositivos móviles sistematizado en el centro. |

En relación con la categoría [2] Competencias de los docentes con el uso de los dispositivos móviles en educación se identifica en la tabla 18 como se autoperciben con la utilización de los dispositivos móviles, determinar áreas de formación adicional, y discernir los desafíos que enfrentan en su uso pedagógico.

Tabla 18. Categoría 2 del Grupo Focal: Competencias de los docentes con el uso de los dispositivos móviles en educación.

| GRUPOS FOCALES | IDEAS CLAVE |
|-----------------------------|--|
| Grupo Focal 1: Principiante | <ul style="list-style-type: none"> -Necesidad de formación constante ya que expresan mejoras tras las formaciones. -Los docentes sienten la necesidad de establecer reglas claras para la integración. -Dificultad en la planificación y selección de los materiales ya que necesitan emplear mucho tiempo. -La evaluación sigue siendo un reto. -Determinan ventajas con el Mobile Learning versus el aprendizaje tradicional. |
| Grupo Focal 2: Medio | <ul style="list-style-type: none"> -Los docentes sienten que la formación y el autoaprendizaje son esenciales para que los docentes se mantengan al día con las tendencias tecnológicas. -Aunque los docentes están en constante formación en el uso de la tecnología, perciben que hay una brecha entre ellos y los alumnos. Los estudiantes pueden ser más familiares con los dispositivos móviles, pero no necesariamente tienen un conocimiento profundo o uso adecuado de ella. -La capacidad de supervisar y controlar lo que los alumnos hacen en sus dispositivos es un desafío destacado por los docentes. |
| Grupo Focal 3: Avanzado | <ul style="list-style-type: none"> -Adaptación y evolución en el uso de dispositivos móviles. -La evaluación como principal desafío. -Integración adecuada de la tecnología móvil en la enseñanza |
| Grupo Focal 3: Experto | <ul style="list-style-type: none"> -Los docentes consideran a los dispositivos móviles como una herramienta más en su práctica y ven su integración como esencial. -La formación ha ayudado a reflexionar y mejorar, pero el entorno educativo en general también ha contribuido al crecimiento profesional. -La integración es vista como algo natural dada la prevalencia de la tecnología en la sociedad, pero debe hacerse con cuidado y reflexión. |

En relación con la categoría [3] Herramienta de autoevaluación para el diseño de actividades con el uso de dispositivos móviles se identifica en la tabla 19 la percepción de los docentes sobre su efectividad y cómo la herramienta podría influir en el diseño y ejecución de sus actividades educativas con dispositivos móviles.

Asimismo, saber la disposición y de los docentes sobre la reutilización de la herramienta de autoevaluación en futuras prácticas docentes.

Tabla 19. Categoría 3 del Grupo Focal: Herramientas de autoevaluación para el diseño de actividades con el uso de dispositivos móviles

| GRUPOS FOCALES | IDEAS CLAVE |
|-----------------------------|---|
| Grupo Focal 1: Principiante | -Los docentes consideraron útil la herramienta de autoevaluación como una "checklist" para evaluar y mejorar el diseño de sus actividades. -La evaluación fue identificada como uno de los aspectos más desafiantes al diseñar actividades con dispositivos móviles. |
| Grupo Focal 2: Medio | -Los docentes creen que sería beneficioso para otros compañeros tener acceso a la herramienta. -Valoración positiva del feedback proporcionado al final de la compleción de la herramienta. |
| Grupo Focal 3: Avanzado | -Los docentes valoran la herramienta de autoevaluación no solo como una "checklist", sino también como una guía para la reflexión y el mejoramiento continuo. -Hay un énfasis en la necesidad de integrar la herramienta con otras prácticas pedagógicas y estrategias didácticas. -Identifican cómo la herramienta les ha ayudado a identificar áreas específicas de mejora en su diseño de actividades. -Consideran que han mejorado y su puntuación sería mucho mayor. |
| Grupo Focal 3: Experto | -Herramientas previas similares con otra herramienta similar pero no concreta del Mobile Learning. -Valoran positivamente los "checklists", ya que los consideran exhaustivos y útiles para la reflexión y el diseño. Además, creen que estos pueden ser útiles no solo para ellos, sino también para sus estudiantes. -Disponibilidad de la herramienta de forma abierta para todos, ya que la consideran concisa y efectiva. También aprecian que no es tediosa y que proporciona una comprensión clara de si una actividad es competente o no. |

En términos generales, en relación con la herramienta se destaca:

1. Herramientas previas similares:

PARTICIPANTE: *"Yo de este tema concreto no tenía conocimiento, vaya nunca he tenido una para dispositivos móviles. Sobre otros temas sí, dentro de la red de competencias básicas hay una herramienta que sirve para validar si una propuesta o una unidad didáctica es competencial o no. Pero de Mobile Learning, justamente no."*

2. Valoración de la herramienta:

PARTICIPANTE: *"Estas listas de verificación me gustan mucho. La que realizamos específicamente para los móviles era muy exhaustiva y me inspiró."*

PARTICIPANTE: "A través de la autoevaluación, pude identificar ciertos aspectos de mis actividades que estaban faltando, por ejemplo, me di cuenta de que no estaba considerando la diversidad de los estudiantes en mi diseño de actividades."

PARTICIPANTE: *"Yo también. Estas me parecen una buena idea para tener todo en cuenta. Y luego ser consciente de todo lo que hemos logrado hasta ahora."*

PARTICIPANTE: "La herramienta me ha ofrecido una perspectiva más estructurada sobre cómo planificar y evaluar mis actividades."

3. Disponibilidad de la herramienta:

PARTICIPANTE: *"Por supuesto. Creo que sí, porque primero que es concreta y va más al grano que las otras que tenemos. Es muy concreta."*

PARTICIPANTE: *"Pienso que sería beneficioso abrir a la comunidad educativa la herramienta, lo que comentábamos, para todos los docentes que quieran usarla en el diseño de actividades con dispositivos móviles."*

4. Feedback automático:

PARTICIPANTE: *"Sí, porque ahora te lo haces tú con estas herramientas de lista de verificación que tenemos. Tú deduces de lo que falta y notas lo que tienes que mejorar, es genial, e incluso si te dice 'mira, esto podrías mejorarlo' y da algún ejemplo."*

PARTICIPANTE: *"Exacto. Siempre buscar puntos para mejorar, siempre hay."*

5. Desafíos en el diseño:

PARTICIPANTE : *"Para mí, el docente, porque cuando intentas hacer una actividad los haces tú, pero debe poder hacerla cualquier otro. Entonces es muy difícil poner por escrito realmente qué necesita el docente para hacerla."*

PARTICIPANTE: *" Siempre encuentro desafiante la parte de evaluar las actividades, especialmente cuando se trata de actividades con dispositivos móviles."*

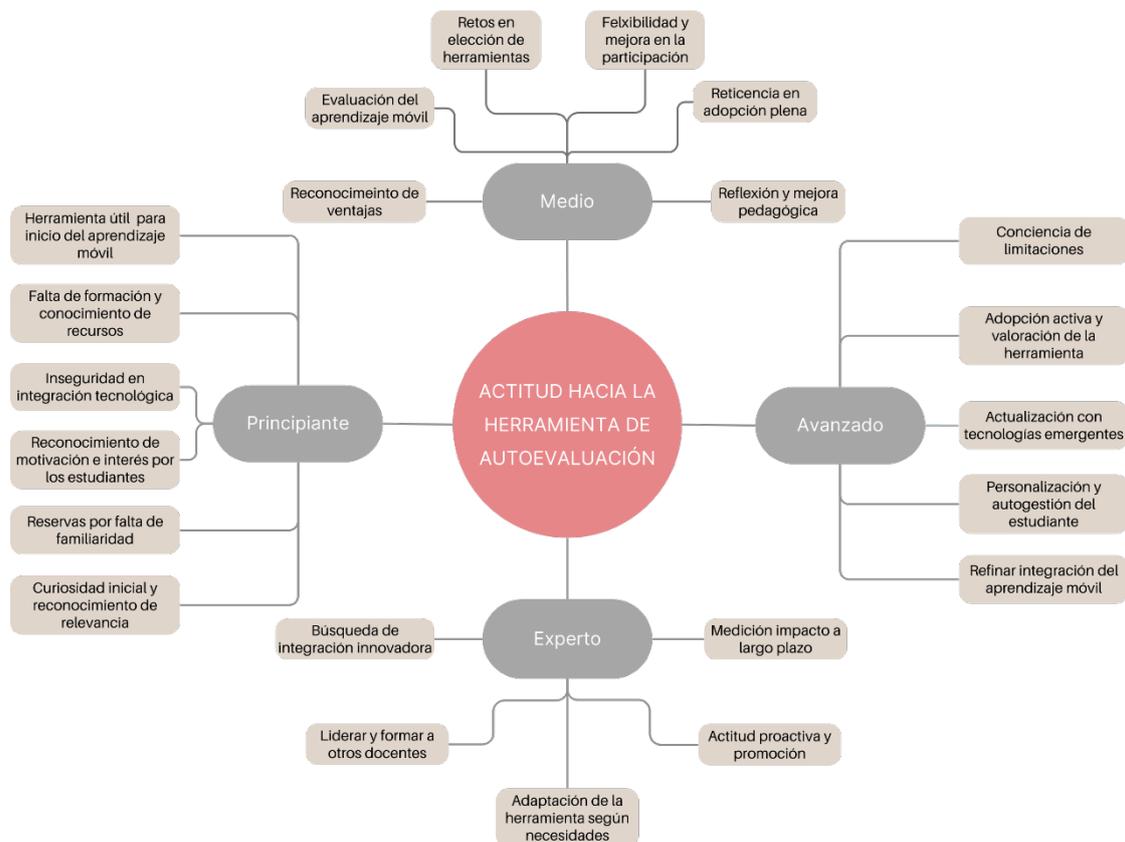
6. Innovación y motivación:

PARTICIPANTE: *"En su momento, cuando la pasamos, como aún no estábamos confinados, quizás sí nos hizo reflexionar con antelación y, mira, mentalmente ya nos preparó para lo que venía, ¿no?"*

PARTICIPANTE: *"Totalmente. He visto maravillas de docentes que dices que este no se movería ni con ruedas y super fluido digitalmente en cuestión de cuando es necesario. Realmente los humanos son la necesidad."*

En atención a lo que se ha mencionado en anterioridad, en la siguiente figura 42 se presenta el esquema de los principales resultados obtenidos de los cuatro grupos focales y la progresión en la percepción y uso de la herramienta de autoevaluación.

Figura 42. Esquema de los resultados del grupo focal: de Principiante a Experto



Por tanto, existe un consenso generalizado en todos los niveles sobre la efectividad de la herramienta de autoevaluación en el diseño de actividades de aprendizaje móvil. Sin embargo, la forma en que se percibe y utiliza la herramienta varía según el nivel de experiencia del docente con el aprendizaje móvil. Mientras que los principiantes pueden seguir la herramienta de manera más rigurosa, los expertos pueden optar por adaptarla a sus necesidades específicas. Es evidente que proporcionar herramientas flexibles y adaptables puede ser beneficioso para atender a docentes en diferentes etapas de su viaje de aprendizaje móvil.

Y para finalizar, en relación con la categoría [4] Proyecto educativo: Pla Mòbils.Edu en la tabla 20 se identifica percepción de los docentes respecto al proyecto de innovación docente, ventajas y mejoras identificadas, como la viabilidad y sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

Tabla 20. Categoría 2 del Grupo Focal: Proyecto educativo 'Pla Mòbils.EDU'

| GRUPOS FOCALES | IDEAS CLAVE |
|-----------------------------|---|
| Grupo Focal 1: Principiante | -Cambio en la percepción de los dispositivos móviles de adversarios a aliados en el proceso educativo. -Desafíos asociados con la regulación y la integración de dispositivos móviles en el entorno educativo. |
| Grupo Focal 2: Medio | -Cambio de visión y adaptación a la nueva metodología que incorpora la tecnología. -Conciencia sobre la potencia de las herramientas tecnológicas y la necesidad de adaptarse a las nuevas formas de búsqueda y aprendizaje. -Necesidad de formación adicional, especialmente en evaluación y adaptación de competencias digitales. |
| Grupo Focal 3: Avanzado | -Necesidad de formación en protección de datos y seguridad. -Desafíos de formar al centro con diferentes niveles y etapas educativas. -Necesidad de espacios de intercambio y aprendizaje entre docentes que trabajan con dispositivos móviles. |
| Grupo Focal 3: Experto | -Valor de poner por escrito y estructurar ideas relacionadas con el uso de tecnología. -Importancia de compartir y explicar prácticas y proyectos tecnológicos con el centro. -Necesidad de considerar a los estudiantes, las familias y la universidad en los proyectos educativos relacionados con los dispositivos móviles. |

Cada nivel presenta matices y prioridades distintas en relación con sus necesidades formativas y sus experiencias con los dispositivos móviles. Los docentes "principiantes" buscan adquirir habilidades fundamentales en el uso de herramientas tecnológicas. Su principal interés radica en cómo manejar y aprovechar los dispositivos móviles en la educación, centrándose en la operatividad de estos.

Por un lado, los docentes de nivel "medio" ya cuentan con una cierta familiaridad con la tecnología y buscan cómo adaptar sus estrategias pedagógicas. Reconocen la importancia de evolucionar desde enfoques tradicionales hacia métodos más alineados con la era digital. Por otro lado, el nivel "avanzado", los docentes ya manejan con soltura la tecnología y buscan compartir y aprender de experiencias de otros, además de abordar retos específicos como la gestión con dispositivos móviles.

Por último, en el nivel "experto", los docentes tienen una visión holística de la integración tecnológica en el aula. Se inclinan hacia temas avanzados como la privacidad, la seguridad y metodologías educativas específicas para entornos móviles. Asimismo, resaltan la importancia de la colaboración entre instituciones y la conexión entre niveles educativos, como escuelas y universidades.

CAPÍTULO 5:

Conclusiones y discusión

El presente capítulo se dedica a las conclusiones derivadas de la investigación realizada. En 'Conclusiones y discusión', se proporciona una síntesis y relación de los resultados con los objetivos planteados. En la sección 'Limitaciones del estudio', se identifican los desafíos y limitaciones metodológicas que surgieron durante la investigación."

[5.1] Conclusiones y discusión

En esta sección se presentan las principales conclusiones y discusión de los datos en relación con los objetivos y las preguntas de investigación.



En relación con el objetivo específico 1 **“Establecer los elementos claves de una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A.”** se da respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

>>[P1] ¿Cuál es el marco teórico adecuado para diseñar actividades educativas con el uso de los dispositivos móviles?

>>[P2] ¿Qué factores pedagógicos deben considerarse al diseñar una intervención educativa con dispositivos móviles para mejorar los procesos de E/A?

>>[P3] ¿Cómo se pueden agrupar los factores cruciales que afectan el aprendizaje móvil en una taxonomía comunitaria?

Con relación al marco teórico para diseñar actividades educativas con dispositivos móviles [P1]:

La revisión de la literatura consultada establece un marco teórico sólido para el diseño de la herramienta de autoevaluación para actividades educativas basadas en el aprendizaje móvil. Los términos de búsqueda y las publicaciones analizadas proporcionaron una base de conocimiento. Este conocimiento se materializa en la base de referencias 'Mobile Learning' en abierto y disponible para la comunidad educativa (ver [Anexo 9 'Research Rabbit'](#)). Este marco teórico se alinea con las teorías educativas contemporáneas y los modelos de integración tecnológica. Basándose en los conceptos de Shulman (1987), Mishra y Koehler (2006) desarrollaron un modelo para integrar el conocimiento tecnológico con el contenido educativo: el conocimiento tecno-pedagógico (TPK) y el conocimiento tecnológico del contenido (TCK). La combinación de estos elementos, conocida como conocimiento tecno-pedagógico del contenido (TPACK), resalta la intersección entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido.

Con relación a los factores pedagógicos en el diseño de intervenciones educativas [P2]:

Los siete elementos didácticos identificados (contenido, estrategias metodológicas, actividades, evaluación, recursos móviles, espacios tecnológicos de aprendizaje y el docente) destacan la necesidad de un enfoque holístico. Este enfoque debe centrarse en los aspectos pedagógicos antes que, en el uso de la herramienta tecnológica, abarcando desde el contenido y las metodologías hasta la infraestructura tecnológica y el papel del docente. Los factores pedagógicos identificados en la revisión subrayan la importancia de integrar los dispositivos móviles en el proceso educativo de manera que enriquezca y no solo complemente la enseñanza y el aprendizaje. Esto implica una selección de estrategias metodológicas y actividades que sean coherentes con los objetivos de aprendizaje y que aprovechen las capacidades de los dispositivos móviles. La revisión destaca la relevancia de considerar múltiples dominios de aprendizaje (cognitivo, procedimental, actitudinal) y la importancia de la evaluación en el proceso de aprendizaje móvil. La revisión destaca la relevancia de considerar múltiples dominios de aprendizaje (cognitivo, procedimental, actitudinal) y la importancia de la evaluación en el proceso de aprendizaje móvil. Una evaluación que no solo mida el rendimiento académico, sino que también considere el proceso de aprendizaje y la interacción con la tecnología (Bloom, 1956; Harris & Hofer, 2011). En este sentido, Traxler y Kukulska-Hulme (2015) enfatizan la necesidad de una evaluación que abarque la experiencia de aprendizaje móvil en su totalidad. Adicionalmente, Criollo-C et al., (2021) ponen de relieve cómo la integración de dispositivos móviles puede transformar las prácticas pedagógicas, enfatizando la necesidad de un enfoque pedagógico adaptativo.

Agrupación de factores cruciales en una taxonomía comunitaria [P3]:

La taxonomía propuesta agrupa los factores/elementos cruciales que afectan el aprendizaje móvil en categorías claras y definidas, facilitando su comprensión y aplicación. Esta taxonomía no solo sirve como una guía para los docentes, sino que también proporciona una estructura para las futuras líneas de investigación en el campo del aprendizaje móvil. La inclusión de modelos teóricos como TPACK y las referencias a taxonomías específicas con tecnología (LATs) en el análisis de las actividades propone una comprensión profunda de cómo la tecnología puede y debe integrarse en el proceso educativo. Esta taxonomía comunitaria reconoce la complejidad del aprendizaje móvil, abarcando desde el diseño de contenido y actividades hasta la evaluación y el entorno de aprendizaje, asegurando que todos los aspectos cruciales sean considerados en el diseño y la implementación de intervenciones educativas con dispositivos móviles (Mishra et al., 2006; Rikala, 2015). Además, apoyan la idea de que una taxonomía bien definida es esencial para la comprensión y aplicación efectiva del aprendizaje móvil en entornos educativos. Otro estudio relevante de Norris y Soloway (2011) destaca cómo la taxonomía puede ayudar a los educadores a navegar por el complejo panorama del aprendizaje móvil y a considerar aspectos como la accesibilidad y la usabilidad de la tecnología.

Por tanto, se proporciona una respuesta integral a las 3 preguntas planteadas, ofreciendo un marco teórico detallado, identificando factores pedagógicos clave y proponiendo una taxonomía comunitaria para el diseño y la implementación de actividades educativas con

dispositivos móviles. La metodología de revisión sistemática de la literatura consultada añade rigor y profundidad al análisis para el diseño de la herramienta de autoevaluación.



En relación con el objetivo específico 2 “Diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa con tecnologías móviles para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje” se da respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

>>[P4] ¿En qué medida los expertos consideran que la herramienta de autoevaluación es coherente con los objetivos pedagógicos de la intervención educativa con dispositivos móviles?

En relación con el objetivo específico 2, los resultados del estudio proporcionan una respuesta afirmativa a la pregunta 4 del estudio. Los resultados obtenidos a través del juicio de expertos indican una tendencia general hacia la validación de la coherencia de la herramienta diseñada sobre la integración de dispositivos móviles en educación, con una mediana de 4 y una moda de 5 en la escala Likert. La desviación estándar de 0,724 y la curtosis de 0,688 sugieren una distribución simétrica y ligeramente leptocúrtica de las respuestas, lo que indica una concentración de opiniones alrededor de la media. El índice de Cronbach de 0,911 refleja una alta consistencia interna, alineándose con los estándares de confiabilidad de instrumentos de evaluación (Brown et al., 2020). A nivel más concreto podemos afirmar que:

El análisis de la Dimensión 1 (Consistencia del Contenido):

La primera dimensión del cuestionario de validación sobre la herramienta, centrada en la consistencia del contenido, reveló una mediana de 4 en todos los ítems, lo que sugiere una percepción generalmente positiva de la coherencia del contenido. El Alpha de Cronbach para estos ítems fue de 0,703, indicando una confiabilidad aceptable. Este nivel de confiabilidad es crucial, como lo subrayan García-Martínez et al. (2017), quienes enfatizan la importancia de la consistencia y la fiabilidad en los instrumentos de evaluación educativa. La coherencia en el contenido es fundamental para asegurar que los instrumentos de evaluación reflejen con precisión los objetivos pedagógicos, tal como lo argumentan Smith y Ragan (2005), quienes destacan la necesidad de alinear el contenido de evaluación con los resultados de aprendizaje deseados.

El análisis de la Dimensión 2 (Evaluación de Elementos):

En cuanto a la segunda dimensión, que evaluó los 7 elementos de la herramienta, los ítems relacionados con el contenido y los espacios tecnológicos de aprendizaje recibieron las puntuaciones más altas. Por otro lado, la variabilidad observada en las respuestas sobre las actividades sugirió la necesidad de un enfoque más detallado en este aspecto argumentando que las actividades de aprendizaje deben diseñarse cuidadosamente para maximizar el potencial de los dispositivos móviles en la educación.

Por tanto, la validación de la herramienta diseñada a través de estas dos dimensiones indica que cumple con el criterio de consistencia pedagógica, como se evidencia en los resultados de la dimensión 1 y la dimensión 2 del cuestionario, que respaldan la idea de que la herramienta es efectiva para evaluar y reflejar los objetivos pedagógicos en el contexto de la

educación móvil. Estos hallazgos están en línea con la literatura existente que enfatiza la importancia de herramientas de evaluación coherentes y confiables en la educación tecnológica (García-Martínez et al., 2017).

>>[P5] ¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico-práctico del aprendizaje móvil percibido por los propios docentes?

En relación con el objetivo específico 2 y la pregunta 5 del estudio, se da respuesta de forma descriptiva que los docentes tienen un nivel medio-alto del 70% respecto al uso de dispositivos móviles en el aula. En el marco de la presente investigación, la herramienta de autoevaluación permitió a los participantes analizar, identificar y mejorar. El contenido (elemento 1) y los maestros (elemento 7) obtuvieron las puntuaciones medias y tasas de facilitación más altas. Por otro lado, las áreas de evaluación (elemento 4) y espacios de aprendizaje tecnológico (elemento 6) registraron puntuaciones más bajas, sugiriendo que los maestros podrían requerir mayor apoyo en estos aspectos. La capacidad de la herramienta para diferenciar entre docentes con distintos niveles de competencia fue notable y evidenciada por una alta eficacia discriminatoria en todas las dimensiones. Además, la consistencia y fiabilidad del cuestionario se confirmaron mediante altos coeficientes alfa de Cronbach en todas sus dimensiones, esto sugiere que un cuestionario de autoevaluación puede ser una herramienta valiosa para que los maestros identifiquen sus fortalezas y áreas de mejora y esto puede conducir a prácticas de enseñanza más eficaces y eficientes (Ehrlinger et al., 2008; Karaman, 2021; Lotero-Echeverri, 2021; Sailer et al., 2021).

Sin embargo, los desafíos inherentes a la autoevaluación, como la precisión y fiabilidad de los resultados, así como la necesidad de capacitación y apoyo adecuados para su uso, no deben subestimarse (Lotero-Echeverri, 2021; Sailer et al., 2021). A pesar de estos retos, la autoevaluación ofrece oportunidades significativas para la reflexión y mejora de las prácticas docentes en entornos de aprendizaje móviles, ayudándose de la retroacción proporcionada.

Bandura, citado por (Cataldi et al., 2006) afirma que la autoevaluación es una estrategia eficaz para mejorar la autoconciencia y la autoeficiencia. Y con relación a la 'autoconciencia' y los docentes participantes, de 458 docentes potenciales para realizar la autoevaluación; n=300 maestras, el 25% no participó y de n = 158 maestros, el 72,68% no participaron, por lo que las mujeres fueron más propensas que los hombres a autoevaluar su nivel de uso de dispositivos móviles. A pesar de ello, las participantes femeninas se percibieron como menos conocedoras de los usos pedagógicos de los dispositivos móviles que los hombres aun siendo mayoría su representación. Según Dunning y Kruger (1999), las mujeres tienden a subestimar sus capacidades, mientras que los hombres tiende a sobreestimarlas. Este fenómeno se llama el efecto Dunning-Kruger. En otras palabras, las mujeres son más autocríticas y tienen menos confianza que los hombres. Además, incluso cuando ambos sexos tienen el mismo resultado, las mujeres tienden a evaluar su capacidad en cada tarea menos que los hombres. El término para este fenómeno es "prejuicio de autoevaluación" (Ehrlinger et al., 2008). Los futuros planes de acción deberían centrarse en la captura de maestras para que puedan ser capacitadas y entrenadas en el uso de dispositivos móviles y así tener una percepción más positiva de sus capacidades profesionales. La gran participación también se manifiesta en el aumento de las etapas

inferiores de la educación (infantil, primaria), sin embargo, hay más docentes en las etapas educativas superiores (ESO). Por lo tanto, se deben proporcionar espacios de capacitación a los docentes (asegurando porcentajes de participación de maestras) para promover la aplicación del uso de dispositivos móviles en las etapas iniciales e incorporar capacitación para áreas de índole no tecnológicas.

Finalmente, los hallazgos del cuestionario de autoevaluación revelan que, aunque los participantes están incorporando dispositivos móviles en su práctica educativa, existen áreas susceptibles de mejora. Estos resultados son valiosos para la investigación como para el proyecto "Pla Mòbils.edu", ya que proporcionan una guía esencial para la planificación de futuras iniciativas de formación y desarrollo profesional.

>>[P6] ¿Cómo perciben los docentes la usabilidad de la herramienta de autoevaluación en el contexto de aprendizaje móvil?

En con el objetivo específico 2, y dando respuesta a la pregunta 6 de la iteración 3 de la fase 2 de la investigación: ¿Cómo perciben los docentes la usabilidad de la herramienta de autoevaluación en el contexto de aprendizaje móvil? Los resultados ofrecen una visión detallada de cómo los docentes valoran su utilidad y la validez de la propuesta de la herramienta de autoevaluación en la investigación en términos de usabilidad se ha demostrado positivamente a través de la prueba SUS y puede utilizarse en el aula como una valiosa estrategia para mejorar la integración de dispositivos móviles en la educación, ofreciendo a los maestros una guía y apoyo eficaces en su camino hacia la enseñanza enriquecida con tecnologías digitales (Clark & Mayer, 2003; Estrada & Zapata, 2022). La combinación de aspectos positivos y áreas de mejora es clave para crear una herramienta de autoevaluación más efectiva, que responda a las necesidades de los docentes y promueva el uso exitoso de dispositivos móviles en educación, por tanto, se destaca:

Descripción y adecuación del instrumento de autoevaluación:

La alta **aceptación de la descripción y la idoneidad de la herramienta**, con tasas de facilidad del 81,02% y del 80,34%, respectivamente sugiere que los docentes encuentran comprensible y adecuada para sus propósitos.

Reflexión y mejora en la educación:

Cómo la herramienta de autoevaluación **ha estimulado la reflexión** sobre temas educativos (78,31%) y ha contribuido a mejorar las actividades de movilidad (76,61%). La eficacia discriminatoria de estos elementos (64,90% y 76,39%) sugiere que los docentes que utilizan la herramienta de autoevaluación tienden a ser más conscientes de prácticas pedagógicas eficaces y están más propensos a adaptar y mejorar sus métodos de enseñanza.

Necesidades de formación y capacitación:

Se ha identificado que un 78,31% de los **docentes requieren capacitación adicional**, y un 80,00% necesitan recursos adecuados para dicha formación. Esto resalta la relevancia del feedback personalizado ofrecido por la herramienta, permitiendo a los docentes enfocarse en mejorar las áreas más débiles que se han detectado.

Percepción de la utilidad continua de la herramienta:

Con una tasa de facilidad de utilización del 81,69%, indica una **fuerte creencia en la continuidad de la utilidad del instrumento de autoevaluación**. Esto sugiere una percepción positiva de su valor a largo plazo en la práctica docente. Esto es positivo porque el propósito de la herramienta es que se pueda utilizar cuando el docente la necesite, ya sea para comenzar en el diseño de actividades con dispositivos móviles o para mejorar y revisar sus propuestas.

Abordar la diversidad de las generaciones y las experiencias:

La investigación reveló una variabilidad significativa en las puntuaciones de usabilidad según la edad de los maestros y las etapas educativas. Los maestros más jóvenes y experimentados mostraron una percepción más positiva de la usabilidad de la herramienta en comparación con el rango de edad de 34 a 42. Además, las primeras etapas de la educación mostraron una experiencia de usabilidad más heterogénea. Esta variabilidad se podría atribuir a las diferencias de los docentes a la tecnología móvil y la digitalización en el aula. Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta estas diferencias en el diseño y la aplicación de la herramienta, ofreciendo orientación y apoyo adaptados a las necesidades y experiencias de diferentes grupos de edad y etapas educativas.

Mejorar los elementos con puntuaciones positivas:

Los resultados del estudio resaltaron varios atributos positivos de la herramienta, como la facilidad de uso, la confianza generada y la integración de funciones. Estos aspectos positivos no sólo reflejan la eficacia de la herramienta, sino que también pueden utilizarse para aumentar su utilidad. Por ejemplo, la facilidad de uso, que se refleja en el ítem 3, "Creo que la herramienta de autoevaluación era fácil de usar", con un valor mediano de 3,11, podría ser promovida como una característica clave en la promoción y adopción de la herramienta entre los profesores. Además, la confianza generada por la herramienta podría utilizarse para alentar una mayor experimentación y creatividad en la aplicación de tecnologías móviles en el aula.

Desarrollar estrategias para convertir a los maestros "pasivos" en promotores":

El Net Promoter Score (NPS) reveló que el 36,4% de los maestros eran "pasivos", lo que sugiere percepciones neutras hacia la herramienta de autoevaluación. Aunque estos profesores no expresaron preocupaciones importantes, su neutralidad indica que hay margen de mejora. El desarrollo de estrategias para este grupo podría incluir la identificación de sus necesidades y preocupaciones específicas, la oferta de capacitación y apoyo personalizados y el resaltado de los beneficios y éxitos de la herramienta en contextos similares. La conversión de estos maestros "pasivos" en "promotores" podría tener un impacto significativo en la adopción y el éxito de la herramienta en un contexto educativo más amplio.

En general, es importante señalar que el uso de dispositivos móviles en educación es todavía relativamente nuevo y puede requerir una curva de aprendizaje para algunos maestros (Riaza & Rodríguez, 2020). El despliegue efectivo de dispositivos móviles en el aula requiere una comprensión clara de cómo la tecnología puede mejorar la experiencia de aprendizaje

(Rikala, 2015) y una capacidad para diseñar y llevar a cabo actividades eficaces que utilicen tecnologías digitales (Palalas & Wark, 2020).

>>[P7] ¿Puede una herramienta de autoevaluación ayudar a los profesores a orientar y diseñar actividades de aprendizaje móvil?

En relación con el objetivo específico 2, y dando respuesta a la pregunta central de la fase 3 de la investigación: ¿puede una herramienta de autoevaluación ayudar a los profesores a orientar y diseñar actividades de aprendizaje móvil? Los hallazgos sugieren que los docentes indican que la herramienta de autoevaluación no sólo puede guiarlos en el diseño de actividades pedagógicas, sino que también puede ser un instrumento valioso para evaluar y reflexionar sobre su práctica. Esta herramienta, no sólo provee una estructura y guía para los docentes, sino que tiene el potencial de mejorar la eficacia en el diseño e implementación de actividades de aprendizaje móvil, alineándose con el objetivo específico de la Fase 3 de la investigación. Por tanto, a través de la exploración detallada de las perspectivas docentes podemos concluir y a modo de resumen, que se pueden identificar tendencias comunes y diferencias en la comparativa entre los cuatro grupos existentes:

Actitud hacia el Aprendizaje Móvil:

La actitud de los docentes hacia el aprendizaje móvil varía según su nivel de experiencia y conocimiento. En el nivel **principiante**, los docentes muestran una curiosidad inicial y reconocen la relevancia del aprendizaje móvil. Sin embargo, también expresan ciertas reservas debido a la falta de familiaridad o experiencia. A medida que avanzan al nivel **medio**, hay un reconocimiento de las ventajas del aprendizaje móvil y comienzan a integrarlo en el aula, pero todavía hay reticencia en cuanto a su plena adopción. En el nivel **avanzado**, los docentes han adoptado activamente el aprendizaje móvil y lo ven como una herramienta valiosa, reconociendo su potencial, pero también siendo conscientes de sus limitaciones. Finalmente, en el nivel **experto**, la actitud es proactiva. Los docentes no solo han adoptado el aprendizaje móvil, sino que también lo promueven, buscando formas innovadoras de integrarlo y maximizar su impacto.

Uso de la Herramienta de Autoevaluación:

En cuanto al uso de la herramienta de autoevaluación, los **principiantes** la ven como una herramienta útil para comenzar su viaje en el aprendizaje móvil. Para los de nivel **medio**, es una ayuda en la reflexión y mejora de la práctica pedagógica. Los **avanzados** la ven como una herramienta para afinar y mejorar la integración del aprendizaje móvil. Mientras que los **expertos**, aunque aún la ven como útil, tienen una inclinación hacia la adaptación y modificación de la herramienta según sus necesidades específicas.

Desafíos identificados:

Cada nivel de experiencia con el aprendizaje móvil presenta sus propios desafíos. Los **principiantes** enfrentan la falta de formación y recursos, y sienten inseguridad sobre cómo integrar la tecnología en el aula. Los docentes de nivel **medio** se centran en cómo elegir las herramientas adecuadas y cómo evaluar eficazmente el aprendizaje móvil. Los **avanzados** enfrentan desafíos relacionados con mantenerse actualizados con las tecnologías emergentes y cómo integrarlas de manera efectiva. Por último, los **expertos** enfrentan

desafíos más avanzados, centrándose en cómo liderar y formar a otros docentes y cómo medir el impacto a largo plazo del aprendizaje móvil.

Beneficios percibidos:

A pesar de los desafíos, también hay beneficios percibidos en cada nivel. Los **principiantes** ven principalmente la motivación y el interés de los estudiantes. Los docentes de nivel **medio** valoran la flexibilidad en la enseñanza y aprendizaje, y notan una mejora en la participación de los estudiantes. Los **avanzados** aprecian la personalización del aprendizaje y el fomento de la autogestión del estudiante. Los **expertos** ven una transformación completa del proceso educativo, con un aprendizaje más profundo y significativo.

A través de los Grupos Focales realizados, es evidente que los docentes, independientemente de su nivel de experiencia, perciben el valor de las tecnologías móviles en el aula. Esta percepción se alinea con los hallazgos de (Chacón-Ortiz et al., 2017), quienes argumentan que la tecnología móvil puede enriquecer la experiencia de aprendizaje al brindar oportunidades para la enseñanza personalizada y el aprendizaje colaborativo. Uno de los hallazgos notables es la variabilidad en la adopción y percepción de las herramientas móviles en función del nivel de experiencia del docente. Mientras que los docentes principiantes buscan estructura y orientación, los docentes expertos buscan oportunidades para liderar y compartir (Pascuas-Rengifo et al., 2020).

Estas diferencias reflejan la teoría de adopción tecnológica por Rogers (2003) que sugiere que las personas "early adopters" avanzan a través de diferentes etapas en su adopción de la tecnología, desde la conciencia hasta la integración y, finalmente, la innovación. Además, la herramienta de autoevaluación, que fue el foco central de esta investigación, recibió comentarios positivos en general. Esto es consistente con la literatura que destaca la importancia de la autoevaluación y la reflexión en el proceso de enseñanza (Kruger & Dunning, 1999; Llopis et al., 2021; Ross & Bruce, 2007). Al avanzar al nivel "Medio", se observa una diversificación en el uso de la tecnología. Los docentes no solo emplean dispositivos móviles para herramientas específicas, sino también para metodologías pedagógicas como el trabajo por proyectos. Aquí, la tecnología comienza a ser vista no solo como una herramienta complementaria, sino como un elemento esencial en ciertas prácticas pedagógicas. Los niveles 'Avanzado' y 'Experto' demuestran una adopción plena y sistematizada de la tecnología. Los docentes no solo ven los dispositivos móviles como herramientas pedagógicas, sino también como instrumentos esenciales para la gestión y comunicación en el ámbito educativo. En este punto, se refleja la teoría del "Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR)" propuesta por Puentedura en (Campos Retana, 2021), en la que la tecnología puede transformar las prácticas educativas hasta llegar a una redefinición completa de las mismas.

El análisis también destaca la importancia de la formación y el apoyo institucional en la adopción de tecnologías. En los niveles más avanzados, los docentes mencionan proyectos institucionales y formaciones específicas, subrayando la necesidad de un enfoque sistémico para una integración tecnológica efectiva (Camacho & Esteve, 2018; Ghitis Jaramillo & Alba Vásquez, 2019; Rikala, 2015).

[5.2] Limitaciones del estudio

En esta sección se detallan las principales limitaciones del estudio, las cuales deben ser consideradas tanto para la mejora continua como para orientar futuras investigaciones en el campo del uso pedagógico de dispositivos móviles.

>>En primer lugar, es importante señalar que **la cronología de la investigación** se vio afectada por diversas dificultades académicas y profesionales, así como por la crisis sanitaria de la COVID-19. Esta situación excepcional provocó una pausa en la implementación y desarrollo de las fases del estudio, especialmente debido a que los docentes, foco de nuestra investigación, se convirtieron en figuras clave para la sociedad en esos momentos críticos. Esta circunstancia nos obligó a reformular nuestra propuesta para adaptarla a un formato virtual, ante la suspensión de eventos presenciales, como por ejemplo los talleres previstos en el contexto del 'Mobile World Congress'. Como consecuencia, se perdió por la falta de tiempo la oportunidad de realizar un estudio de casos en la última fase 3 de la investigación, lo cual habría sido valioso realizar un seguimiento continuo del uso de la herramienta por parte de los docentes del Grupo Focal a lo largo de un año académico completo, lo que nos habría permitido evaluar el criterio de 'aplicabilidad' junto a la interacción y el impacto de la herramienta tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de los alumnos, así como la percepción institucional de su uso en los centros educativos.

>>Segundo, **la muestra de participantes, aunque amplia y diversa, está compuesta principalmente por docentes que están vinculados en ciertos niveles a la tecnología educativa.** Podría haber sesgos en la selección hacia los docentes ya que fueron participantes del proyecto de innovación educativa 'Pla Mòbil.Edu' (Edu/1464/2019, 27 de mayo) impulsado por el Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña. Estos docentes tenían cierta predisposición y familiaridad con la tecnología. Aunque los resultados mostraron evidentes diferencias entre sus puntuaciones y niveles de conocimiento y usos en diferentes etapas y por género, aun así, podría abrirse a otros participantes para recoger más datos y poder realizar comparativas que nos brinden 'insights' valiosos. Esta línea se trata en la siguiente capítulo como línea de futuro de la investigación.

>> Para concluir, **es crucial reconocer que, en la actualidad, el uso educativo de la tecnología está siendo cuestionada socialmente.** Este cuestionamiento es beneficioso ya que refleja un punto de madurez en nuestra sociedad, ya que nos permite reconocer los riesgos asociados al uso de la tecnología, y se hace relevantes estudios como este que pongan en relieve la importancia de su adecuada aplicación (de los dispositivos móviles) y contribuyan al debate para un uso efectivo y seguro en entornos educativos. Por ello, es fundamental que en la investigación se realice un seguimiento y actualización constante de la herramienta de autoevaluación, asegurando así su pertinencia a largo plazo. En este sentido, la herramienta resultante debe estar accesibles y de libre uso para la comunidad educativa a través del web de la investigación y proyecto 'Pla Mòbils.Edu', alineándose con las recomendaciones de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta, que promueve la compartición de datos y resultados para facilitar su discusión, retroalimentación y mejora continua, permitiendo que la herramienta evolucione y se adapte a las necesidades emergentes del ámbito educativo.

CAPÍTULO 6:

Trabajo e Investigación en el Horizonte Futuro

En este capítulo se delimitan las proyecciones para el avance de la investigación. Se presentan las 'Estrategias futuras' orientadas al desarrollo y ampliación de la investigación, además de abordar la 'Finalización y Transición', reflexionando sobre la culminación del trabajo actual y la transición hacia futuras investigaciones.

[6.1] Estrategias futuras: Desarrollo y ampliación de la investigación

En el horizonte de esta investigación, es esencial contemplar las posibles direcciones y enfoques que permitan continuar expandiendo y enriqueciendo el campo de estudio; por ello, en esta sección se delimitan las estrategias clave que guiarán el desarrollo y ampliación de la investigación en el futuro próximo.



Se contempla la **exploración del potencial de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación con dispositivos móviles a partir de la participación de la solicitud del proyecto Europeo Smart Star ERASMUS+**. Para explorar **cómo la IA puede personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes, y cómo puede facilitar la evaluación formativa continua, proporcionando retroalimentación instantánea y personalizada**. Siempre teniendo en cuenta el análisis y los aspectos éticos de su uso, como como los posibles sesgos y desigualdades que podrían surgir del uso de algoritmos en contextos educativos. Esto se alinea con los principios de la UNESCO (2023) sobre la ética de la IA y la necesidad de garantizar que estas tecnologías se utilicen de manera que respeten los derechos humanos y promuevan la equidad educativa.

Por tanto, esta nueva línea de investigación buscaría establecer un marco y prácticas para la integración efectiva de la IA en la educación con dispositivos móviles, proporcionando a los docentes herramientas y conocimientos para aprovechar al máximo el potencial de estas tecnologías emergentes en el aula.



Se propone, la **ampliación del foco del estudio para obtener una visión más holística** ya que en primera instancia la investigación se centró en aspectos específicos como la coherencia del contenido, la practicidad, la usabilidad pedagógica y la efectividad de la herramienta de autoevaluación para el uso de los dispositivos móviles por parte de los docentes. Aunque estos son aspectos cruciales, **hay otros factores, como el apoyo institucional de los centros educativos, el papel de los alumnos y sus familias frente a los desafíos que presenta la integración de las tecnologías móviles en el proceso educativo** en línea con el Plan Digital de

Cataluña 20/23, el Consejo Escolar de Cataluña (2015; 2019; 2020) y según la LEC (2019) (artículo 7.1) "Todos los miembros de la comunidad escolar tienen el derecho a una buena convivencia y el deber de facilitarla". Solo a través de esta visión integradora podremos garantizar profundizar en la comprensión de cómo maximizar el potencial de las tecnologías móviles en el contexto educativo.

Para desarrollar una comprensión más completa y matizada de cómo las tecnologías móviles pueden ser utilizadas efectivamente en contextos educativos, es fundamental establecer **colaboraciones interdisciplinarias**. En este sentido, y a través de la Red en la que participo como coordinadora de Docencia Interdisciplinar en la URV, promovida por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE). Estas colaboraciones se fomentan entre diferentes disciplinas, especialmente entre la pedagogía, la salud, la sociología y la antropología (Miller et al., 2019).

Abordar la integración de tecnologías móviles en la educación desde diversas perspectivas permite identificar y solucionar problemas de manera más integral. Este enfoque interdisciplinario no solo enriquece el proceso educativo al incorporar múltiples puntos de vista, sino que también asegura que las soluciones propuestas sean más inclusivas y equitativas.

Además, las colaboraciones interdisciplinarias fomentan la innovación al combinar conocimientos y técnicas de diferentes campos, lo que puede llevar al desarrollo de nuevas metodologías y herramientas educativas más efectivas. Por tanto, la interconexión entre disciplinas amplía el horizonte de posibles soluciones. Esto es especialmente relevante cuando se trata de asegurar que las intervenciones educativas y herramientas desarrolladas sean no solo pedagógicamente sólidas sino también socialmente justas y equitativas (Prendes & González, 2021; UNESCO, 2021).

[6.2] Finalización y Transición

La finalización de esta investigación no significa el final, tal y como se desarrolla en el anterior apartado (12.1), sino más bien un punto de partida para futuras exploraciones en el ámbito de los dispositivos móviles en educación. A lo largo de esta investigación, se han identificado y abordado múltiples elementos relacionados con la integración de dispositivos móviles en el proceso educativo. Se ha puesto de manifiesto la importancia de una herramienta de autoevaluación para la práctica docente, siendo un instrumento para la reflexión sobre su práctica y toma de decisiones informadas sobre el uso de los dispositivos móviles. Sin embargo, como toda investigación, este estudio ha tenido sus limitaciones, que han sido reconocidas y discutidas en capítulos anteriores (11.2).

Por lo tanto, para obtener una visión más holística, es necesario expandir la investigación a áreas que no fueron el foco principal en las etapas anteriores. La herramienta de autoevaluación será el eje central, y se abordarán temas como el apoyo institucional, la percepción de los estudiantes y sus familias, y otros factores contextuales que influyen en la integración de las tecnologías móviles en el aula.

La colaboración interdisciplinaria con expertos en otros ámbitos como la sociología, la salud y la antropología puede ser esencial para abordar la complejidad de los desafíos actuales entre la intersección de la educación y tecnología, además de enriquecer la investigación desde una perspectiva de género, diversidad e inclusión. Desde el diseño de las herramientas de recogida de datos y las variables a considerar, cómo comprender como interactúan los docentes, alumnos, centro educativo y familias con los dispositivos móviles durante las implementaciones desarrolladas a lo largo del curso académico.

Concretamente, explorar cómo se usa, cómo se interactúa, cómo se habla y se discute sobre dispositivos móviles y tecnologías de inteligencia artificial en educación puede ofrecer hallazgos sobre las percepciones predominantes, las preocupaciones y expectativas de la comunidad educativa que podrían revelar prácticas, creencias y valores culturales que influyen en la adopción y uso de estas tecnologías en el aula. En este contexto, es importante abordar el malestar de las familias y los centros educativos respecto al posible daño del mal uso de estas tecnologías en niños, niñas y jóvenes.

La revolución de la IA está transformando rápidamente el panorama educativo, introduciendo nuevas oportunidades para el aprendizaje personalizado y la eficiencia administrativa. Sin embargo, también plantea retos significativos relacionados con la privacidad, la ética y la equidad.

Mirando hacia el futuro, es crucial que la integración de tecnologías móviles e inteligencia artificial en la educación se realice de manera equilibrada y reflexiva. Es necesario desarrollar políticas y prácticas que minimicen los riesgos potenciales y maximicen los beneficios, asegurando que estas tecnologías se utilicen para fomentar un entorno de aprendizaje inclusivo, seguro y equitativo. La colaboración entre educadores, familias, legisladores y desarrolladores tecnológicos será fundamental para establecer marcos regulatorios y guías éticas que protejan a los estudiantes y promuevan un uso responsable y beneficioso de estas herramientas.

Además, es vital invertir en la formación continua de los docentes para que puedan adaptarse a estos cambios tecnológicos y utilizar eficazmente las nuevas herramientas a su disposición. La educación sobre el uso responsable y seguro de la tecnología debe ser una parte integral del currículo, preparando a los estudiantes no solo para ser consumidores de tecnología, sino también para ser ciudadanos digitales conscientes y críticos.

El horizonte educativo se enfrenta a una transformación significativa impulsada por las tecnologías móviles y la inteligencia artificial. Con base en todo lo anterior, se propondrán principios que deberán ser transferibles a diversos ámbitos educativos, con el objetivo de establecer marcos y bases de consenso.

Finalmente, cabe mencionar que la tecnología por sí sola, no es ni buena ni mala; su valor reside en cómo se utiliza y con qué propósito. Al incorporar junto a la pedagogía perspectivas humanísticas y sociales en la investigación sobre tecnología educativa, podemos garantizar que las intervenciones y soluciones desarrolladas sean no solo técnicamente avanzadas, sino también culturalmente sensibles, éticamente responsables y verdaderamente centradas en el ser humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. In *ERIC*. New Media Consortium. <https://eric.ed.gov/?id=ED582134>
- Adelson, J. L., & McCoach, D. B. (2010). Measuring the Mathematical Attitudes of Elementary Students: The Effects of a 4-Point or 5-Point Likert-Type Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 70(5), 796–807. <https://doi.org/10.1177/0013164410366694>
- Aguirre Aguilar, G. (2014). Enseñanza y aprendizaje de la investigación : mediar frente a alfabetizaciones universitarias. *IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de Las Ciencias Sociales; La Investigación Social Ante Desafíos Transnacionales: Procesos Globales, Problemáticas Emergentes Y Perspectivas de Integración Regional*. <https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=eventos&d=Jev8221>
- Al-Siyabi, M. A., & Dimitriadi, Y. (2020). Opportunities and Challenges of Mobile Learning Implementation in Schools in Oman. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 12(3), 32–48. <https://doi.org/10.4018/ijmbl.2020070103>
- Almaiah, M. A., Hajje, F., Lutfi, A., Al-Khasawneh, A., Alkhdour, T., Almomani, O., & Shehab, R. (2022). A Conceptual Framework for Determining Quality Requirements for Mobile Learning Applications Using Delphi Method. *Electronics*, 11(5), 788. <https://doi.org/10.3390/electronics11050788>
- Althunibat, A., Almaiah, M. A., & Altarawneh, F. (2021). Examining the Factors Influencing the Mobile Learning Applications Usage in Higher Education during the COVID-19 Pandemic. *Electronics*, 10(21), 2676. <https://doi.org/10.3390/electronics10212676>
- André, A. (2023). La gamificación como una herramienta necesaria en el aprendizaje de los estudiantes. *Espíritu Emprendedor TES*, 7(4), 74–91. <https://doi.org/10.33970/eetes.v7.n4.2023.360>
- Area, M., & Adell, J. (2021). Tecnologías Digitales y Cambio Educativo. Una Aproximación Crítica. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 19(4). <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Arias, I. (2002). Comparación entre las teorías: Aprendizaje Situado y Desarrollo Cognitivo de Bruner. In *El Aprendizaje Situado y el Desarrollo Cognitivo*.
- Asadullah, Minara Yeasmin, Alam, A., Abdulaziz Alsolami, Ahmad, N., & Atoum, I. A. (2023). Towards a Sustainable Future: A Systematic Review of Mobile Learning and Studies in Higher Education. *Sustainability*, 15(17), 12847–12847. <https://doi.org/10.3390/su151712847>
- Attewell, J. (2015). *BYOD Bring Your Own Device. A guide for school leaders*. European Schoolnet. http://www.eun.org/documents/411753/817341/BYOD_Technical_guide_full_v7.pdf/

- Baena-Morales, S., Martínez-Roig, R., & Hernández-Amorós, M. J. (2020). Sustainability and Educational Technology—A Description of the Teaching Self-Concept. *Sustainability*, 12(24), 10309. <https://doi.org/10.3390/su122410309>
- Balanyà-Rebollo, J., & Minelli De Oliveira, J. (2021). The crux of mobile learning: key aspects in teaching with mobile devices. *International Conferences Mobile Learning. International Association for Development of the Information Society (IADIS)*. <https://www.iadisportal.org/ml-icedutech-2021-proceedings>
- Balanyà, J. (2016). *L'ús dels dispositius mòbils per a la millora per a la competència en alumnes de primàriacomunicativa digital*. Universitat Rovira i Virgili. [Tfm].
- Balanyà-Rebollo, J., & De Oliveira, J. M. (2022). Los elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 80. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2415>
- Balanyà-Rebollo, J., & De Oliveira, J. M. (2023). *¿Qué saben los maestros de la docencia con dispositivos móviles? Autoevaluación para el diseño de actividades educativas*. Dykinson. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9129242>
- Balanyà-Rebollo, J., & De Oliveira, J. M. (2023). Teachers' Evaluation of the Usability of a Self-Assessment Tool for Mobile Learning Integration in the Classroom. *Education Sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/educsci14010001>
- Balanyà-Rebollo, J., & De Oliveira, J. M. (2024). Identifying Strengths and Weaknesses in Mobile Education: A Gender-Informed Self-Assessment of Teachers' Use of Mobile Devices. *Effectiveness and Sustainable Application on Educational Technology. Applied System Innovation*, 7(2):31. <https://doi.org/10.3390/asi7020031>
- Balanyà, J., & de Oliveira J. M. (2024). Factors that influence teachers' willingness to adopt Mobile Technologies: challenges and opportunities. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 18 (14), pp. 130–147 <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i14.48579>
- Ballesteros-Ballesteros, V., López Torres, C. A., Torres Rodríguez, M. R., & Lozano-Forero, S. (2022). La integración de dispositivos móviles en el aula para la enseñanza del álgebra: el caso de la función lineal. *Educación Y Humanismo*, 24(42). <https://doi.org/10.17081/eduhum.24.42.4044>
- Bedenlier, S., Bond, M., Buntins, K., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2019). Learning by Doing? Reflections on Conducting a Systematic Review in the Field of Educational Technology. *Systematic Reviews in Educational Research*, 111–127. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_7
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (pp. 120-190). Washington DC: International Society for Technology in Education.
- Bisquerra, R. (2004). Metodología de la investigación educativa. In *dialnet.unirioja.es*. La Muralla.
- Bloom, B. S. (1956). Chapter V: Development and Applications of Tests of Educational Achievement. *Review of Educational Research*, 26(1), 72–88. <https://doi.org/10.3102/00346543026001072>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: David McKay Company Inc.
- BOE. (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)*.
- BOE. (2018). *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*.
- BOE. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*.
- BOE. (2016). *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos)*.
- Bray, B., & McClaskey, K. (2013). *a step-by-step guide to personalize learning* (Vol. 336). Learning & Leading with Technology. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1015153.pdf>
- Brooke, J. (2020). *SUS: A quick and dirty usability scale System Usability Scale View project Usable systems View project*.
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., D Christopher Brooks, Grajek, S., & Educause. (2020). *2020 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. Educause.
- Camacho, M., & Esteve, F. (2018). The use of tablets and their impact on learning. A national research in Primary Education schools. *Revista de Educación*. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-366>
- Campos Retana, R. A. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Actualidades Investigativas En Educación*, 21(1), 1–27. <https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.42411>
- Carrasco Galán, M. J., & Prieto Ursúa, M. (2016). Skinner, contribuciones del conductismo a la educación. *Padres Y Maestros. Publicación de La Facultad de Ciencias Humanas Y Sociales*, 0(367), 77. <https://doi.org/10.14422/pym.i367.y2016.014>
- Cela, I., Rodríguez, M., Erazo, O., & Chávez, B. (2022). Puzles en dispositivos móviles como herramienta de apoyo al aprendizaje de fundamentos de programación. *Ciencias Sociales Y Económicas*, 6(2), 70–78. <https://doi.org/10.18779/csye.v6i2.607>

- Chacón-Ortiz, M., Camacho-Gutiérrez, D., & Heredia-Escorza, Y. (2017). Conocimientos sobre aprendizaje móvil e integración de dispositivos móviles en docentes de la universidad nacional de costa rica. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 149–165. <https://doi.org/10.19083/ridu.11.507>
- Consell Escolar de Catalunya. (2015). Les tecnologies mòbils als centres educatius. In *Generalitat de Catalunya*. <https://repositori.educacio.gencat.cat/handle/20.500.12694/522>
- Consell Escolar de Catalunya. (2019). Els dispositius mòbils als centres educatius (2019). In *Departament d'Educació*. <https://repositori.educacio.gencat.cat/handle/20.500.12694/536>
- Consell Escolar de Catalunya. (2020). Convivència i ciutadania digital (2020). In *Departament d'Educació*. <https://repositori.educacio.gencat.cat/handle/20.500.12694/537>
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Crompton, Helen. (2013). A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education.
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues. *Applied Sciences*, 11(9), 4111. <https://doi.org/10.3390/app11094111>
- Criollo-C, S., Lujan-Mora, S., & Jaramillo-Alcazar, A. (2018). Advantages and Disadvantages of M-Learning in Current Education. *2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*. <https://doi.org/10.1109/edunine.2018.8450979>
- Dammers, R. J. (2019). The role of technology in music teacher education. In C. M. Conway, K. Pellegrino, A. M. Stanley, & C. West (Eds.), *The Oxford Handbook of Preservice Music Teacher Education in the United States* (pp. 363–376). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190671402.013.17>
- Diacopoulos, M. M., & Crompton, H. (2020). A systematic review of mobile learning in social studies. *Computers & Education*, 154, 103911. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103911>
- Direcció general d'Innovació, Recerca i Cultura Digital. (2020). *Pla d'educació digital de Catalunya 2020/2023*. Departament d'Educació. <https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/pla-educacio-digital/pla-educacio-digital-catalunya/pla-educacio-digital.pdf>
- Dunn, R., Hattie, J., & Bowles, T. (2018). Exploring the experiences of teachers undertaking Educational Design Research (EDR) as a form of teacher professional learning. *Professional Development in Education*, 45(1), 151–167. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1500389>
- Ehrlinger, J., Johnson, K., Banner, M., Dunning, D., & Kruger, J. (2008). Why the unskilled are unaware: Further explorations of (absent) self-insight among the incompetent. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 105(1), 98–121. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2007.05.002>

- Elías, M., Pérez, J., Cassot, M. del R., Carrasco, E. A., Tomljenovic, M., & Zúñiga, E. A. (2022). Development of digital and science, technology, engineering, and mathematics skills in chemistry teacher training. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.932609>
- Esteve, F. M., Cela, J. M.ª, & de Benito, B. (2019). DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa. In M. Gisbert, V. Esteve, & J. L. Lazaro (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (pp. 79–92). Ediciones Octaedro. <http://hdl.handle.net/10234/190114>
- Esteve-Mon, F. M., Llopis, M. Á., & Adell-Segura, J. (2020). Digital Competence and Computational Thinking of Student Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(02), 29. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11588>
- Estrada, B. M., & Zapata, C. M. (2022). Definición de un meta-modelo para el diseño de aplicaciones de software educativo basado en usabilidad y conocimiento pedagógico. *Información Tecnológica*, 33(5), 35–48. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642022000500035>
- Fabila Echaui, A. M., Minami, H., & Izquierdo Sandoval, M. J. (2012). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas Docentes*, 50, 31–40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349269>
- Fardella, C., Jiménez Vargas, F., Rivera Vargas, P., & Baleriola, E. (2022). Salir de la sombra. Una revisión sistemática sobre shadowing como propuesta metodológica para la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 40(1), 257–274. <https://doi.org/10.6018/rie.464151>
- Ferrández, A., & González, A. (1990). *La Programación del aprendizaje*. Zaragoza: Materiales AFFA, 19. Fondo Formación.
- Flores Buendía, J., & Pimentel Linares, G. (2023). Cambio organizacional en educación básica: impacto de las tecnologías durante la pandemia. *Sinéctica*, 60. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2023\)0060-006](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2023)0060-006)
- Fokides, E., & Atsikpasi, P. (2016). Tablets in education. Results from the initiative ETiE, for teaching plants to primary school students. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2545–2563. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9560-3>
- Forkosh-Baruch, A., Phillips, M., & Smits, A. (2021). Reconsidering teachers' pedagogical reasoning and decision making for technology integration as an agenda for policy, practice and research. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09966-7>
- Forn, A., Castro, J., & Camacho, M. (2013). *mSchools: Transforming the education landscape in Catalonia (Spain) through a systemic and inclusive mobile learning programme*. UNESCO.
- Galicia Alarcón, L. A., Balderrama Trápaga, J. A., & Edel Navarro, R. (2017). Content validity by experts judgment: Proposal for a virtual tool. *Apertura*, 9(2), 42–53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>

- García-Martínez, J.A.y González-Sanmamed, M. (2017). Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarioscostarricenses de educación: análisis de las herramientas de búsqueda de información. *Revista de Investigación Educativa*,35(2), 389-407DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.2.253101>
- Ghitis Jaramillo, T., & Alba Vásquez, A. (2019). Percepciones de futuros docentes sobre el uso de tecnología en educación inicial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e23.2034>
- Global Education Monitoring Report Team. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* (UNESCO, Ed.). <https://doi.org/10.54676/uzqv8501>
- Guillén-Gámez, F. D., & Mayorga-Fernández, M. J. (2020). Prediction of Factors That Affect the Knowledge and Use Higher Education Professors from Spain Make of ICT Resources to Teach, Evaluate and Research: A Study with Research Methods in Educational Technology. *Education Sciences*, 10(10), 276. <https://doi.org/10.3390/educsci10100276>
- Hamdan Husein Batubara, Noor, H., Siregar, P., Ihwanah, A., Miftahul Husni, Djoko Rohadi Wibowo, Maghfurin, A., & Dessy Noor Ariani. (2023). Developing a Mobile-Assisted Project-Based Learning Model for a Learning Media Course. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(17), 4–18. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i17.41705>
- Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211–229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Herring, M. C., Koehler, M. J., & Mishra, P. (Eds.). (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315771328>
- Hinze, A., Vanderschantz, N., Timpany, C., Cunningham, S. J., Saravani, S.-J., & Wilkinson, C. (2022). A Study of Mobile App Use for Teaching and Research in Higher Education. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09599-6>
- Hoven , D., & Palalas, A. (2011). *(Re)-conceptualizing design approaches for mobile language learning..* CALICO Journal(28), 699-720.
- Hoven, D. (2008). *Resolving conflict in distance education situations: Changing roles to break down barriers*. Presentation at the ALT-C 2008 Conference, Leeds, UK.
- Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2017). Facilitating and Bridging Out-of-Class and In-Class Learning: An Interactive E-Book Based Flipped Learning Approach for Match Courses. *Educational Technology & Society*, 20, 184-197.
- Ismael, N., None Nizwardi Jalinus, & Putra, R. (2024). Implementation of Project-Based Learning Computational Thinking Models in Mobile Programming Courses. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(11), 108–120. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i11.49097>

- Jahoor, F., Botha, A., & Herselman, M. (2020). Conceptualizing mobile digital literacy skills for educators. *Proceedings of the 6th International Conference on Mobile Learning 2020*. https://doi.org/10.33965/ml2020_2020041007
- Jiménez, G., Ángel-Piód, G., & Manuel, F. (2009). *Visió general de la didàctica*. Madrid: Universitas.
- Karaman, P. (2021). The Impact of Self-assessment on Academic Performance: A Meta-analysis Study. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(4), 1151–1166. <https://doi.org/10.46328/ijres.2344>
- Keiningham, T. L., Cooil, B., Andreassen, T. W., & Aksoy, L. (2007). A Longitudinal Examination of Net Promoter and Firm Revenue Growth. *Journal of Marketing*, 71(3), 39–51. <https://doi.org/10.1509/jmkg.71.3.39>
- Koole, M. (2009). A Model for Framing Mobile Learning. *Mobile Learning Transforming the Delivery of Education & Training*, 25–47. AU Press.
- Kopcha, T. J., Schmidt, M. M., & McKenney, S. (2015). Editorial 31(5): Special issue on educational design research (EDR) in post-secondary learning environments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(5). <https://doi.org/10.14742/ajet.2903>
- Kress, G. (2019). Pedagogy as design: a social semiotic approach to learning as communication. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de L'Educació*, 1(2), 23. <https://doi.org/10.17345/ute.2018.2.2488>
- Krueger, R., & Casey, M. (2000). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. SAGE Publications.
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999a). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121–1134.
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999b). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (Eds.). (2007). *Mobile Learning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203003428>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lehtonen, D. (2021). Constructing a design framework and design methodology from educational design research on real-world educational technology development. *EDeR. Educational Design Research*, 5(2). <https://doi.org/10.15460/eder.5.2.1680>
- Lewis, J. R. (2014). Usability: Lessons Learned ... and Yet to Be Learned. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(9), 663–684. <https://doi.org/10.1080/10447318.2014.930311>

Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'Educació de Catalunya. DOGC núm. 5422, de 17 de juliol de 2009. (2009). <https://www.parlament.cat/document/cataleg/48041.pdf>

Llopis, M. Á., Santágueda, M., & Esteve, F. M. (2021). Competencia digital, actitudes y expectativas hacia las tecnologías digitales. Perfil de los futuros maestros de primaria. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 11, 114–130. <https://doi.org/10.6018/riite.470331>

Llopis Nebot, M. Á., Santágueda Villanueva, M., & Esteve Mon, F. M. (2021). Competencia digital, actitudes y expectativas hacia las tecnologías digitales. Perfil de los futuros maestros de primaria. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 114–130. <https://doi.org/10.6018/riite.470331>

Lotero-Echeverri, G. (2021). Capacidades de los docentes para la incorporación de estrategias m-learning en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Estudio de un caso colombiano. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 16(1). <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2021v16n1.7529>

Marcelo, C., Yot, C., Murillo, P., & Mayor, C. (2016). Actividades de aprendizaje con tecnologías en la universidad. ¿Qué uso hacen los profesores? *Profesorado, Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado*, 20(3), 283–312. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/18555>

Marimon-Martí, M., Romeu, T., Usart, M., & Ojando, E. S. (2023). Análisis de la autopercepción de la competencia digital docente en la formación inicial de maestros y maestras. *Revista de Investigación Educativa*, 41(1), 51–67. <https://doi.org/10.6018/rie.501151>

Martínez-Pérez, S., Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2022). T-MOOC for Initial Teacher Training in Digital Competences: Technology and Educational Innovation. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.846998>

Martins, G., Marcelo, R., Aparecida, A., Rosan, R., & Bulla, A. (2018). The use of mobile devices in the college classroom: project method and mobile technologies in higher education. *Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação*. <https://doi.org/10.21723/riaee.nesp1.v13.2018.10047>

McGarr, O., & Johnston, K. (2019). Exploring the Evolution of Educational Technology Policy in Ireland: From Catching-Up to Pedagogical Maturity. *Educational Policy*, 089590481984359. <https://doi.org/10.1177/0895904819843597>

Miao, F., West, M., So, H.-J., & Toh, Y. (2018). Supporting teachers with mobile technology. Lessons drawn from UNESCO projects in Mexico, Nigeria, Pakistan and Senegal. In *UNESCO*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000251511>

Miller, V. J., Murphy, E. R., Cronley, C., Fields, N. L., & Keaton, C. (2019). Student Experiences Engaging in Interdisciplinary Research Collaborations: A Case Study for Social Work Education. *Journal of Social Work Education*, 55(4), 750–766. <https://doi.org/10.1080/10437797.2019.1627260>

- Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas. (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente Enero 2022* Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas. INTEF. https://intef.es/wp-content/uploads/2023/05/MRCDD_GTTA_2022.pdf
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.
- Mohamad Ikram Zakaria, Hanid, A., & Hassan, R. (2023). Combination of M-learning with Problem Based Learning: Teaching Activities for Mathematics Teachers. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(09), 4–19. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i09.38663>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Molinos Tejada, M. del C. (2006). Linda Darling-Hammond. Powerful Teacher Education. Lessons from Exemplary Programs. San Francisco: Jossey-Bass, 419 pp. *Estudios Sobre Educación*, 12, 167. <https://doi.org/10.15581/004.12.25329>
- Mountford-Zimdars, A., Moore, J., & Shiner, R. (2020). Enhancing Widening Participation Evaluation through the development of a selfassessment tool for practitioners: Learning from the Standards of Evaluation Practice (Phase 2) project 2017-2019 . *Widening Participation and Lifelong Learning*, 22(2), 44–66. <https://doi.org/10.5456/WPLL.22.2.44>
- Moya, S., & Camacho, M. (2021). Developing a Framework for Mobile Learning Adoption and Sustainable Development. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09537-y>
- Naveed, Q. N., Choudhary, H., Ahmad, N., Alqahtani, J., & Qahmash, A. I. (2023). Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
- Nematbakhsh, N., Zeraati, V., & Alavi, S. (2018). A sustainable model for deployment of mobile learning in schools. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 12(2), 113. <https://doi.org/10.1504/ijmlo.2018.10010747>
- Newman, M., & Gough, D. (2019). Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application. *Systematic Reviews in Educational Research*, 3–22. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1
- Ng, W., & Nicholas, H. (2012). A framework for sustainable mobile learning in schools. *British Journal of Educational Technology*, 44(5), 695–715. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01359.x>
- 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.

- None Fang Chen. (2024). Exploring Blended Learning Models Supported by Mobile Interactive Technologies in Higher Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(11), 27–40. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i11.49777>
- Norris, C., & Soloway, E. (2011). Using Smartphones as Essential Tools for Learning . *Educational Technology. A Call to Place Schools on the Right Side of the 21st Century*.
- OECD. (2019). Educating 21st Century Children: Emotional Well-being in the Digital Age. In T. Burns & F. Gottschalk (Eds.), *Educational Research and Innovation*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b7f33425-en>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2011). Editorial: Mobile Learning. Towards Curricular Validity in the Maelstrom of the Mobile Complex. *Mobile Learning in Widening Contexts: Concepts and Cases*, 19(Mobile Learning), 1–6. <https://doi.org/10.21240/mpaed/19/2011.07.09.x>
- Palalas , A., & Anderson, T. (2013). *Educational design research: Designing mobile learning interventions for language learners*. In T. Plomp, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research – Part B: Illustrative cases* (pp. 967-990). Enschede, the Netherlands: SLO.
- Palalas, Agnieszka & Wark, Norine. (2021). A Framework for Enhancing Mobile Learner-Determined Language Learning in Authentic Situational Contexts. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*. 10. 83-97. 10.4018/IJCALLT.2020100106.
- Palalas, A., & Wark, N. (2020). A Framework for Enhancing Mobile Learner-Determined Language Learning in Authentic Situational Contexts. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 10(4), 83–97. <https://doi.org/10.4018/ijcallt.2020100106>
- Pascuas-Rengifo, Y. S., García-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97–109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Pla Mòbil.Edu, (2019). RESOLUCIÓ EDU/1464/2019, de 27 de maig, per la qual es crea el Programa d'innovació pedagògica mòbils.edu.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2009). An introduction to educational design research. Enschede, the Netherlands: Netherlands Institute for curriculum development (SLO). ISBN 978 90 329 2329 7
- Pons, E., & Roquet-Jalmar , D. (2007). *Desarrollo cognitivo y motor*. Altamar.
- Prendes Espinosa, M. ^a P., & González Calatayud, V. (2021). *Género y TIC*. Ediciones Octaedro. <https://doi.org/10.36006/16328-4>
- Rafael Bisquerra Alzina. (2014). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.

- Rahmat Rizal, Endang Surahman, Haji Aripin, & Rifa'atul Maulidah. (2024). Problem-Based Learning Management System (PBLMS): A Mobile Learning Application to Facilitate Creative Thinking Skills (CTS) of Prospective Physics Teachers. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(01), 97–109. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i01.46417>
- Redecker, C. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores*. DigCompEdu (Y. Punie, Ed.). Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (Original publicado en 2017). <https://doi:10.2760/159770>
- Reeves, T. C. (2018). Writing proposals for educational design research. *Routledge EBooks*, 235–254. <https://doi.org/10.4324/9781315105642-12>
- Riaza, B. G., & Rodríguez, A. I. (2016). Students' Perception of the Integration of Mobile Devices as Learning Tools in Pre-Primary and Primary Teacher Training Degrees. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*, 7(2), 19–35. <https://doi.org/10.4018/ijhcitp.2016040102>
- Rikala, J. (2015). *Designing a Mobile Learning Framework for a Formal Educational Context*. [Tesis]. <https://bit.ly/3lBzSW2>
- Rikala, J., & Marja Kankaanranta. (2012). The Use of Quick Response Codes in the Classroom. *11th World Conference on Mobile and Contextual Learning*.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford University Press.
- Ross, J., & Bruce, C. (2007). Teacher self-assessment: A mechanism for facilitating professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 23(2), 146–159. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.04.035>
- Rubegni, E., & Landoni, M. (2016). The TRiTS model: teacher roles in introducing digital technology into a school curriculum. *Cognition, Technology & Work*, 18(2), 237–248. <https://doi.org/10.1007/s10111-015-0360-0>
- Saikat, S., Dhillon, J. S., Wan Ahmad, W. F., & Jamaluddin, R. A. (2021). A Systematic Review of the Benefits and Challenges of Mobile Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, 11(9), 459. <https://doi.org/10.3390/educsci11090459>
- Sailer, M., Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Schöffmann, C., Paniotova, V., Husagic, L., & Fischer, F. (2021). Technology-related teaching skills and attitudes: Validation of a scenario-based self-assessment instrument for teachers. *Computers in Human Behavior*, 115, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106625>
- Salcines-Talledo, I., González-Fernández, N., & Briones, E. (2020). The Smartphone as a Pedagogic Tool. Student Profiles as related to its Use and Knowledge. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(1), 91–109. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.1.454>

- Salinas, J. (2005). La gestión de los Entornos Virtuales de Formación. *Seminario Internacional: La Calidad de La Formación En Red En El Espao Europeo de Educación Superior*.
- Salloum, R. G., Theis, R. P., Pbert, L., Gurka, M. J., Porter, M., Lee, D., Shenkman, E. A., & Thompson, L. A. (2018). Stakeholder Engagement in Developing an Electronic Clinical Support Tool for Tobacco Prevention in Adolescent Primary Care. *Children*, 5(12), 170. <https://doi.org/10.3390/children5120170>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2005). A framework for instructional strategy design. In P. L. Smith, & T. J. Ragan (Eds.), *Instructional design* (3rd ed., pp. 127-150). New York, NY: Wiley & Sons.
- Snezhko, Z., Babaskin, D., Vanina, E., Rogulin, R., & Egorova, Z. (2022). Motivation for Mobile Learning: Teacher Engagement and Built-In Mechanisms. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16(01), 78–93. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i01.26321>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Món, F. (2021). Integrating Digital Competence in Higher Education Curricula: An Institutional Analysis. *Educar*, 57(1), 241–258. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1174>
- Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I., & Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 74(3), 51–66. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.95090>
- Servei de Tecnologies per a l'Aprenentatge i el Coneixement. (2010). *El Pla TAC de centre*. Departament d'Educació. Generalitat de Catalunya. www.gencat.cat/educacio
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2007). A Theory of Learning for the Mobile Age. *The SAGE Handbook of E-Learning Research*, 5(12), 221–247. <https://doi.org/10.4236/ce.2014.512119>
- Siemens, G. (2005). Connectivism A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2. <https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=148504>
- Soriano-Sánchez, J., & Jiménez-Vázquez, D. (2022). Predictores del consumo de alcohol en adolescentes: una revisión sistemática de estudios transversales. *Revista Estudios Psicológicos*, 2(4), 73–86. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2022.04.006>
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The Effects of Integrating Mobile Devices with Teaching and Learning on Students' Learning Performance: A Meta-Analysis and Research Synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Sun, J. C. (2023). Gaps, guesswork, and ghosts lurking in technology integration: Laws and policies applicable to student privacy. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13379>

- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
- Tirado-Morueta, R., García-Ruíz, R., Hernando-Gómez, Á., Contreras-Pulido, P., & Aguaded-Gómez, J. I. (2023). The role of teacher support in the acquisition of digital skills associated with technology-based learning activities: the moderation of the educational level. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18, 010–010. <https://doi.org/10.58459/rptel.2023.18010>
- Traxler, J. (2016). *Current State of Mobile Learning*. International Review on Research in Open and Distance, 9-24.
- Traxler, J., & Kukulska-Hulme, A. (2015). *Mobile Learning. The Next Generation*. In *Routledge eBooks*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203076095>
- UNESCO. (2017). *Desglosar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación 2030*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246300_spa
- UNESCO. (2021). Género, medios & TIC: nuevos enfoques de investigación, educación & capacitación. In L. French, A. Vega Montiel, & C. Padovani (Eds.), *Unesco.org*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375656>
- UNESCO. (2023). *Currículos de IA para la enseñanza preescolar, primaria y secundaria : un mapeo de los currículos de IA aprobados por los gobiernos*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_spa.locale=en
- United Nations. (2023, July 26). *UNESCO education report advises appropriate use of technology in schools*. <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139122>
- Usart Rodríguez, M., Lázaro Cantabrana, J. L., & Gisbert Cervera, M. (2020). Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence. *Educación XX1*, 24(1). <https://doi.org/10.5944/educxx1.27080>
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational Design Research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203088364>
- Vera Zapata, M., & Cárdenas Zea, M. P. (2022). Aplicaciones y dispositivos móviles como herramienta pedagógica para el proceso de enseñanza. *Revista Cognosis*, 7(3), 109–126.
- Viñoles-Cosentino, V., Sánchez-Caballé, A., & Esteve-Mon, F. M. (2022). Desarrollo de la Competencia Digital Docente en Contextos Universitarios. Una Revisión Sistemática. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 20(2). <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.2.001>
- Vos, P., & Frejd, P. (2022). Grade 8 students appropriating Sankey diagrams: The first cycle in an educational design research. *Journal on Mathematics Education*, 13(2), 289–306. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i2.pp289-306>
- Vygotski, L. (1979). *Thought and language*. Cambridge.

Vygotski, L. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

Wang, N., Chen, J., Tai, M., & Zhang, J. (2019). Blended learning for Chinese university EFL learners: learning environment and learner perceptions. *Computer Assisted Language Learning*, 34(3), 1–27. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1607881>

Watson, J. B. (1929). *El conductismo: la batalla del conductismo, exposición y discusión*. Buenos Aires: Paidós.

Zavala, A. (1986). *Historia personal. El enfoque globalizador*. Madrid: MEC.

Zhu, M., & Zhang, K. (2022). Promote collaborations in online problem-based learning in a user experience design course: Educational design research. *Education and Information Technologies*, 28(6). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11495-6>



ANEXOS

Todos los anexos que se listan a continuación están enlazados y disponibles en formato digital desde la [web de la investigación de la tesis doctoral](#).

- | | |
|----------|--|
| Anexo 1 | Representatividad de los participantes del Juicio de Expertos. |
| Anexo 2 | Cuestionario para la evaluación de la Herramienta de Autoevaluación (Juicio de Expertos) |
| Anexo 3 | Cuestionario “Herramienta de autoevaluación” (Docentes). |
| Anexo 4 | Retroacciones de la herramienta de autoevaluación. |
| Anexo 5 | Vídeo presentación del cuestionario “Herramienta de Autoevaluación”. |
| Anexo 6 | Cuestionario de usabilidad pedagógica de la Herramienta de Autoevaluación. |
| Anexo 7 | Distribución categorías y preguntas del Grupo Focal. |
| Anexo 8 | Consentimiento informado e información del participante (Seguridad y Protección de datos). |
| Anexo 9 | Cuadro de los elementos didácticos y referencias. |
| Anexo 10 | Resultados del análisis descriptivo de la herramienta de autoevaluación. |
| Anexo 11 | Transcripciones de los grupos focales. |

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

El uso de la tecnología móvil: diseño, implementación y evaluación en procesos de enseñanza y aprendizaje

Judith Balanyà Rebollo



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI