

Informe 4

Evaluación y buenas prácticas sobre la introducción de tecnología en las prácticas - Resultados del estudio piloto



Digitalization in learning practice placement



Co-funded by the European Union





Título: Informe 4. Evaluación y buenas prácticas sobre la introducción de tecnología en las prácticas - Resultados del estudio piloto.

Informe redactado por: Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai y Daniela Mäker.

Coautores: Ariadna Huertas, Beata Dobrowolska, Angela Fessler, Sebastian Dennerlein, Tamsin Treasure-Jones, Raymond Elferink, Carles García, Esther Cabrera (coord.), Carlos Martínez-Gaitero (coord.) y el Consorcio del proyecto 4D.

Todo el contenido publicado puede ser compartido bajo la licencia (CC BY 4.0) creativecommons.org/licenses/by/4.0. El proyecto 4D está cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en este informe solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni la Agencia Nacional SEPIE pueden ser consideradas responsables de ellos.

El proyecto 4D es un proyecto financiado por la CE (febrero de 2022 a febrero de 2025) para introducir la tecnología móvil en las prácticas, creando un puente entre los diferentes actores implicados en los contextos de aprendizaje para fomentar la mejor experiencia en el aprendizaje basado en la práctica en entornos sanitarios. Nuestro equipo multidisciplinar utiliza métodos cualitativos, cuantitativos y de diseño con el fin de ayudar a las universidades europeas que están interesadas en introducir aplicaciones móviles en las prácticas a diseñar las mejores propuestas de aplicaciones móviles basadas en los diferentes actores involucrados (estudiantes, tutores clínicos y académicos, gestores, y otros) de diferentes contextos (universidades y centros de prácticas).



Consorcio del proyecto 4D: Esther Cabrera, Carlos Martínez-Gaitero, Carles García, Beata Dobrowolska, Justyna Krysa, Michał Machul, Monika Gesek, Agnieszka Chrzan-Rodak, Magdalena Dziurka, Patrycja Ozdoba, Marta Szara, Jadwiga Klukow, Ariadna Huertas, Cristina Casanovas, Daniel Moreno, Raymond Elferink, Tamsin Treasure-Jones, Angela Fessler, Sebastian Maximilian Dennerlein, Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai y Daniela Mäker.

Más información: <https://4d.tecnocampus.cat/>

Cómo citar este documento: Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai, Daniela Mäke y el 4D Project Consortium (2024). Evaluación y buenas prácticas sobre la introducción de la tecnología en las prácticas - Resultados del estudio piloto 4D en la digitalización del aprendizaje en las prácticas (Proyecto 4D). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>



La investigación que ha conducido a estos resultados ha recibido financiación del Programa Erasmus+ Tipo de Acción KA220-HED - Asociaciones de cooperación en educación superior Convocatoria 2021 Ronda 1. Contexto: Campo de la Educación Superior

Programa Erasmus+ Tipo de Acción KA220-HED - Asociaciones de cooperación en educación superior. Convocatoria 2021 Ronda 1 Contexto: Campo de la educación superior.

Fecha de inicio del proyecto: 28-02-2022. **Fecha de finalización del proyecto:** 27-02-2025

Agencia Nacional de la Organización Solicitante: ES01 - Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE).

Título del documento: Informe 4. Evaluación y buenas prácticas sobre la introducción de tecnología en las prácticas - Resultados del estudio piloto

Autores: Stephanie Herbstreit, Cynthia Szalai, Daniela Mäker y el Consorcio del Proyecto 4D.

Equipo del proyecto 4D e investigadores: Carlos Martínez-Gaitero¹, Esther Cabrera¹, Carles Garcia-Lopez¹, Carolina Gallardo¹, Anna Gabriel¹, Beata Dobrowolska², Justyna Krysa², Michał Machul², Monika Gesek², Agnieszka Chrzan-Rodak², Magdalena Dziurka², Patrycja Ozdoba², Marta Szara², Jadwiga Klukow², Cristina Casanovas³, Daniel Moreno³, Sandra Fernández³, Ariadna Huertas Zurriaga³, Angela Fessler⁴, Sebastian Dennerlein⁵, Raymond Elferink⁶, Tamsin Treasure-Jones⁶, Stephanie Herbstreit⁷, Cynthia Szalai⁷, and Daniela Mäker⁷.

¹ TecnoCampus, Universitat Pompeu Fabra, Grupo de Investigación en Atención a la Cronicidad e Innovación en Salud (GRACIS), Av. d'Ernest Lluch, 32, 08302 Mataró, Barcelona, España.

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Médica de Lublin, ul. S. Staszica 4-6. 20-081 Lublin, Polonia.

³ Instituto de Investigación Germans Trias i Pujol. Hospital Germans Trias i Pujol. Institut Català de la Salut. Carretera de Canyet, s/n. 08916 Badalona, España.

⁴ Universidad Tecnológica de Graz. Instituto de Sistemas Interactivos y Ciencia de Datos. Inffeldgasse 13/6, 8010 Graz, Austria.

⁵ Universidad de Twente. Enschede, Países Bajos; s.dennerlein@utwente.nl (S.D.)

⁶ Kubify BV - Caja de herramientas de aprendizaje (LTB). Tiendstraat 41. 3513 EA Utrecht, Países Bajos.

⁷ Facultad de Medicina de la Universidad de Duisburg-Essen. Hufelandstr, 55. 45147 Essen, Alemania.

Contenido

Resumen ejecutivo.....	5
1. Introducción.....	8
2. Contexto.....	10
2.1. Factores clave para el éxito de la digitalización del aprendizaje basado en la práctica.....	10
2.2. Recomendaciones para garantizar la introducción de la tecnología móvil en los entornos de prácticas.....	11
2.3. Diseño conjunto de la caja de herramientas de aprendizaje y el widget de objetivos de aprendizaje.....	13
3. Introducción de la tecnología en la práctica.....	16
3.1. Adopción de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica.....	16
3.1.1. Diseño de la tecnología.....	16
3.1.2. Desarrollo de recursos didácticos.....	19
3.1.3. Implementación de la tecnología.....	21
3.2. Desarrollo de material didáctico para introducir la tecnología en el aprendizaje basado en la práctica.....	21
4. Identificación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la diversidad de las diferentes prácticas y adopción de la tecnología móvil.....	24
4.1. Base de conocimientos sobre diversidad organizacional (FODA).....	24
4.2. Consenso sobre aplicaciones móviles personalizadas.....	25
4.3. Compartir las mejores prácticas.....	25
4.4. Reflexión sobre el uso de aplicaciones móviles.....	26
5. Estudio piloto.....	29
5.1. Contexto.....	29
5.1.1. Antecedentes y justificación.....	29
5.1.2. Justificación del estudio.....	30
5.1.3. Objetivos del estudio.....	30
5.1.4. Marcos teóricos.....	31
5.2. Metodología.....	32
5.2.1. Diseño del estudio, incluidos los participantes y el muestreo.....	32
5.2.2. Instrumentos de recolección de datos.....	32
5.2.3. Análisis de datos.....	33
5.2.4. Consideraciones éticas.....	34
5.3. Resultados del estudio piloto.....	35
5.3.1. Pre-cuestionario.....	35
5.3.1.1. Demografía y experiencia.....	35
5.3.1.2. Afinidad por la interacción tecnológica.....	35
5.3.1.3. Expectativas.....	35
5.3.2. Post-cuestionario.....	38
5.3.2.1. Números, demografía y conocimiento previo.....	38
5.3.2.2. Learning Toolbox (4D Mobile Apps y LTB stacks).....	38
5.3.2.3. Widget de objetivos de aprendizaje (LGW).....	1
5.3.2.4. Resumen completo de resultados y limitaciones.....	1
5.4. Breve resumen del cuestionario previo.....	1
5.5. Breve resumen del cuestionario posterior.....	1
6. Resultados del Proyecto del Paquete de Trabajo 4.....	1
6.1. Recomendaciones.....	1
7. Referencias.....	1

Resumen ejecutivo

Este informe proporciona los resultados del paquete de trabajo 4 denominado "Evaluación y buenas prácticas sobre la introducción de tecnología en la práctica". Su objetivo es evaluar y aprobar los resultados iniciales del piloto y el conjunto de herramientas para la adopción de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica dentro del proyecto '*4D Digitalization in learning practice placement*'.

El informe resume en primer lugar el desarrollo y la implementación de las aplicaciones móviles 4D, que se desarrollaron utilizando Learning Toolbox (LTB) e incluyeron el Learning Goal Widget (LGW). A continuación, el informe describe la evaluación de las aplicaciones móviles 4D para los tres objetivos principales: mejorar los procesos de incorporación, apoyar las prácticas reflexivas y facilitar la autoevaluación y el seguimiento de los objetivos de aprendizaje para los estudiantes de atención médica durante las prácticas. El estudio piloto se llevó a cabo en tres instituciones educativas europeas: la Facultad de Ciencias de la Salud TecnoCampus Mataró-Maresme España (TCM), la Universidad Médica de Lublin de Polonia (MUL) y la Facultad de Medicina de la Universidad de Duisburg-Essen de Alemania (UDE), para evaluar la usabilidad, la eficacia y el impacto general en la experiencia educativa clínica.

Los resultados del estudio piloto demostraron tanto los éxitos como los desafíos en el uso de las aplicaciones móviles 4D y LGW para mejorar la educación clínica:

❖ **Aplicaciones móviles 4D y LGW:**

- Ambas herramientas fueron recibidas positivamente por agilizar el proceso de incorporación, ofrecer acceso organizado a recursos esenciales y apoyar la reflexión y la retroalimentación estructuradas.
- Los estudiantes valoraron las características para promover el aprendizaje autodirigido y proporcionar recursos estructurados y accesibles que pudieran apoyarlos en la práctica clínica.

❖ **Aplicaciones móviles 4D:** Ofrecen un fácil acceso a materiales de aprendizaje, horarios e información de contacto.

❖ **Widget de objetivos de aprendizaje (LGW):** La herramienta motivada para la autoevaluación alineada con objetivos de aprendizaje específicos.

Sin embargo, surgieron varios desafíos que señalaron áreas de mejora:

❖ **Satisfacción y compromiso general:** Se deben mejorar algunos problemas de usabilidad, como la navegación compleja, la facilidad de uso limitada y el uso incoherente de la tecnología.

❖ **Participación de los mentores:** Las herramientas revelaron la necesidad de una mejor participación de los mentores y una retroalimentación constante, ya que la participación y la comodidad de los mentores con las herramientas digitales variaban, lo que limitaba su eficacia en ciertas colocaciones.

❖ **Autoevaluación:** El LGW tenía como objetivo mejorar la autorregulación al mejorar el seguimiento de los objetivos de aprendizaje, pero algunos estudiantes encontraron que la función de autoevaluación era difícil de integrar en sus rutinas clínicas.

El análisis FODA realizado por los primeros usuarios subrayó diversas fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en cada institución participante. Por ejemplo, las fortalezas incluyeron un fuerte apoyo a la infraestructura, mientras que la variabilidad de la dotación de personal afectó la tutoría constante. La digitalización se consideró una gran oportunidad en todas las instituciones, con el potencial de estandarizar la calidad educativa. Sin embargo, los factores externos, como la escasez de personal y las limitaciones de tiempo en los entornos clínicos, presentaron amenazas que limitaron la adopción generalizada y el uso efectivo de las herramientas.

Sobre la base de los resultados del estudio piloto, el informe ofrece varias recomendaciones:

1. La usabilidad debe mejorarse simplificando las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y las interfaces LGW, abordando los comentarios sobre los desafíos de navegación y la funcionalidad.
2. Una mejor formación de los mentores en materia de participación digital también garantizaría que los tutores clínicos estén totalmente equipados para utilizar las aplicaciones y proporcionar comentarios oportunos y estructurados.
3. Además, la creación de herramientas de autoevaluación más intuitivas y la integración de objetivos de aprendizaje prácticos estrechamente alineados con las tareas clínicas pueden hacer que estas herramientas digitales sean más valiosas tanto para los estudiantes como para los mentores.
4. Las mejoras técnicas, como el acceso sin conexión y la sincronización de datos sin interrupciones, también respaldarían una mejor usabilidad en entornos clínicos donde la conectividad puede ser limitada.

En resumen, si bien el proyecto 4D ha logrado avances significativos en el apoyo al aprendizaje digital en la educación sanitaria en todos los contextos de aprendizaje, el estudio piloto sugiere que es necesario realizar más refinamientos en las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW para aprovechar plenamente su potencial. El proyecto destaca el papel fundamental de la incorporación estructurada, la práctica reflexiva y la tutoría en el aprendizaje clínico y subraya la importancia de la tecnología adaptable y fácil de usar para lograr estos objetivos educativos. Estos conocimientos ofrecen una hoja de ruta para los futuros esfuerzos de digitalización en la educación sanitaria, con el objetivo final de crear un modelo más eficaz y escalable para el aprendizaje clínico digital que combine el conocimiento teórico con las habilidades prácticas.



1. Introducción

La introducción de la tecnología móvil en la educación clínica dentro de las prácticas tiene el potencial de mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje, mejorar la retención de conocimientos y ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades clínicas, al tiempo que ofrece una solución rentable para los programas de educación clínica. Sin embargo, el proceso de aprendizaje en entornos clínicos es complejo e involucra a múltiples partes interesadas, como tutores, supervisores, profesores y estudiantes. Durante este proceso, las tareas y la tutoría deben sincronizarse con los flujos de trabajo educativos y clínicos para garantizar una integración exitosa.

El proyecto 4D (Determinantes, Diseño, Digitalización, Difusión) se centra en la digitalización del aprendizaje en prácticas, financiado por la Comisión Europea. Su objetivo principal es introducir la tecnología móvil en las prácticas, creando así un puente entre los distintos actores implicados en los contextos de aprendizaje y fomentando una mejor experiencia de aprendizaje basada en la práctica en entornos sanitarios (Martínez-Gaitero, et al., 2023). El proyecto 4D pretende lograr esto mediante la implementación de cinco objetivos clave:

- ❖ **Determinar** los factores clave (modelos de aprendizaje basados en la práctica) y los elementos centrales (como la difusión de las teorías de la innovación) que facilitarán la introducción de la tecnología móvil en las prácticas.
- ❖ **Co-diseñar** una aplicación de aprendizaje móvil (app) que refleje los valores y necesidades fundamentales de los usuarios, asegurando la adopción exitosa de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica.
- ❖ **Introducir la digitalización** mediante la formación de las instituciones participantes a través de talleres y tutoriales, dotándolas de las habilidades necesarias para implementar la tecnología móvil de forma eficaz.
- ❖ **Pilotar y evaluar** el uso del aprendizaje móvil en las prácticas de educación superior sanitaria en tres países europeos.
- ❖ **Difundir** los resultados del proyecto como parte de un enfoque inclusivo para apoyar e intercambiar conocimientos sobre la digitalización de las prácticas en las universidades de los países de la UE.

Los hallazgos de los Informes 1 (Huertas et al., 2023) y 2 (Dobrowolska et al., 2023), que identificaron los factores clave y los elementos centrales esenciales para facilitar la introducción de la tecnología móvil en las prácticas, junto con las ideas del Informe 3 (Fessel et al., 2023), que se centró en el codiseño de una aplicación de aprendizaje móvil que se alinee con los valores y necesidades fundamentales de los usuarios, fueron analizados minuciosamente. Estos resultados se integraron cuidadosamente en el diseño de la metodología y el marco de investigación para evaluar la viabilidad del estudio piloto en este Informe 4.

Este informe resume los resultados del paquete de trabajo 4 (WP4) denominado "Digitalización de las prácticas. Evaluación y buenas prácticas".

En este sentido, los objetivos del WP4 se definieron en la propuesta de la siguiente manera:

- ❖ Diseñar los aspectos metodológicos y de investigación del estudio de factibilidad,
- ❖ Validar los contenidos digitales con el resto de los socios implicados en el estudio piloto,
- ❖ Organizar actividades complementarias como capacitación adicional, apoyo a la organización, conferencias telefónicas y materiales complementarios,
- ❖ Proporcionar recomendaciones en los resultados del proyecto.

En las prácticas clínicas, los procesos de aprendizaje, las tareas y las tutorías deben llevarse a cabo de forma coordinada con los procesos educativos y clínicos y arraigada en los contextos adecuados.



2. Contexto

2.1. Factores clave para el éxito de la digitalización del aprendizaje basado en la práctica

El objetivo del paquete de trabajo (WP2) del proyecto fue describir los factores clave de varios modelos y teorías relacionados con el aprendizaje basado en la práctica e identificar los principales elementos necesarios para introducir la tecnología móvil en la educación clínica. Específicamente, se enfoca en identificar y analizar los principales facilitadores y barreras, al tiempo que aborda las necesidades y perspectivas de los estudiantes de atención médica y las partes interesadas involucradas en la educación clínica.

Para lograr los objetivos del informe, se realizó una revisión de la literatura y grupos focales con estudiantes de salud y partes interesadas.

Se identificó a numerosos facilitadores como:

❖ **Actitud positiva hacia las aplicaciones móviles:**

Los estudiantes, los educadores, el personal y los pacientes generalmente ven el aprendizaje móvil de manera positiva en la educación clínica. Los dispositivos móviles se consideran útiles para el aprendizaje y la práctica, y los estudiantes los prefieren a los libros de texto por su comodidad y valor de entretenimiento.

❖ **Mejora de la calidad de la educación clínica**

La tecnología móvil mejora la educación clínica al facilitar el aprendizaje, apoyar el estudio orientado a objetivos e inspirar el compromiso cognitivo. Ayuda a los estudiantes a poner a prueba sus conocimientos y habilidades, aumentando la competencia clínica, la confianza y la autoeficacia. Los dispositivos móviles proporcionan un acceso rápido y centralizado a información actualizada en cualquier momento y en cualquier lugar.

❖ **Gestión del proceso de aprendizaje**

Los dispositivos móviles permiten realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes con respecto a las metas del plan de estudios, lo que ayuda a identificar áreas de mejora. Los educadores también pueden brindar apoyo oportuno, administrar materiales y promover la autoorganización de los estudiantes, lo que respalda un mejor equilibrio entre el trabajo y la vida personal.

❖ **Mejorar la comunicación y la cooperación**

Los teléfonos inteligentes mejoran la comunicación y la colaboración con compañeros, maestros, mentores y personal. Mantenerse conectado con la universidad y los colegas ayuda a los estudiantes a sentirse apoyados y menos aislados durante las prácticas clínicas.

❖ **Beneficios para la atención al paciente**

Los dispositivos móviles reducen los errores, mejoran las prácticas basadas en la evidencia y mejoran la precisión del diagnóstico. Involucran a los pacientes en su cuidado y ayudan en la educación del paciente, promoviendo una práctica clínica segura y reflexiva.

❖ **Beneficios prácticos**

Los dispositivos móviles proporcionan un fácil acceso a todos los documentos en un solo lugar, portabilidad, facilidad de uso e inmediatez, lo que los estudiantes consideran valioso. También ahorran en costes y tiempo de impresión, lo que hace que las tareas clínicas sean más eficientes.

También hubo preocupaciones y desafíos significativos que deben abordarse al introducir la tecnología móvil en la educación clínica. Los principales problemas identificados incluyen:

- ❖ **Falta de regulaciones y directrices claras:** El uso de los dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje en entornos clínicos aún no está formalizado. Muchas facultades de medicina no permiten los dispositivos móviles en entornos clínicos, y las políticas de atención médica con respecto a su uso son inconsistentes. Además, hay una falta de instrucciones claras sobre cómo se pueden integrar los dispositivos móviles en las actividades de aprendizaje de los estudiantes.

Las políticas de control de infecciones con respecto a los dispositivos móviles tampoco están claras.

- ❖ **Baja aceptación cultural en entornos clínicos:** En general, existe una falta de aceptación cultural para el uso de dispositivos móviles con fines científicos y educativos en entornos clínicos. Los maestros, los pacientes y el personal, especialmente el personal de rango superior y de gestión, a menudo desaprueban el uso de dispositivos por parte de los estudiantes, asumiendo que son para uso personal en lugar de con fines educativos. Los estudiantes también se sienten incómodos al usar dispositivos móviles frente a los pacientes debido a las percepciones de falta de profesionalismo.
- ❖ **Preocupaciones éticas, de privacidad y de seguridad:** Los problemas relacionados con la confidencialidad, la privacidad y la seguridad del paciente surgen cuando los estudiantes usan teléfonos personales en entornos clínicos. El uso de la tecnología móvil también puede afectar negativamente las interacciones con los pacientes, incluida la comunicación, la percepción de la atención y la compasión mostrada por los proveedores de atención médica.
- ❖ **Impacto negativo en la práctica y el aprendizaje:** El potencial de distracción al usar dispositivos móviles se identificó como una barrera significativa. Esta distracción puede impedir el proceso de aprendizaje, debilitar la relación entre los estudiantes y los mentores clínicos y dificultar el aprendizaje basado en la observación. También puede presentar riesgos para los pacientes al reducir la comunicación interpersonal y el contacto visual durante la atención al paciente.
- ❖ **Problemas técnicos, costos e infraestructura inadecuada:** Los desafíos técnicos incluyen una duración limitada de la batería, pantallas pequeñas, interfaces complicadas, memoria insuficiente del dispositivo y conexiones a Internet poco confiables, especialmente en entornos con recursos limitados. Además, muchos entornos clínicos no permiten que los estudiantes usen sus redes Wi-Fi. Otros problemas incluyen problemas con la sincronización de datos entre diferentes dispositivos móviles, funcionalidad limitada de software y hardware en comparación con las computadoras, falta de soporte técnico y preocupaciones sobre robos, daños, contaminación y los costos de dispositivos y aplicaciones.
- ❖ **Alfabetización informacional y competencias digitales:** Algunos estudiantes y mentores se enfrentan a barreras relacionadas con la alfabetización y las habilidades digitales, como la falta de fluidez en inglés para los contenidos científicos, la experiencia limitada en el uso de dispositivos móviles, la formación y el apoyo inadecuados.

A partir de estos hallazgos, se han extraído varias áreas clave para informar el diseño conjunto de una aplicación de aprendizaje móvil. Esta aplicación debe reflejar los valores y necesidades fundamentales de los usuarios para garantizar la adopción exitosa de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica. Al abordar los desafíos y aprovechar los facilitadores identificados, los educadores y otras partes interesadas pueden desarrollar estrategias de aprendizaje digital efectivas e innovadoras que mejoren la calidad de la educación en atención médica. (Huerta A, et al., 2023)

2.2. Recomendaciones para garantizar la introducción de la tecnología móvil en los entornos de prácticas

Las recomendaciones para la introducción de la tecnología móvil en las prácticas se centran en tres etapas clave: diseñar la tecnología, implementarla y garantizar su sostenibilidad después de su adopción.

Diseño de la tecnología

A la hora de diseñar la tecnología móvil para las prácticas, hay que tener en cuenta varios factores. Uno de los aspectos más importantes es el costo de desarrollo e implementación de la tecnología. Las instituciones deben asegurarse de que cualquier inversión sea rentable y aporte valor en términos de

resultados de aprendizaje de los estudiantes y de atención sanitaria. Un presupuesto cuidadoso debe tener en cuenta los dispositivos, el mantenimiento, el soporte y la conectividad a Internet.

Técnicamente, la plataforma de aprendizaje móvil debe ofrecer características como almacenamiento sin conexión, fácil acceso al contenido y compatibilidad entre dispositivos. La tecnología debe funcionar a la perfección, proporcionando una memoria adecuada, un rendimiento rápido del software y la capacidad de transferir datos entre diferentes dispositivos. También es fundamental garantizar que la tecnología móvil proporcione una sólida protección de datos, con almacenamiento y transmisión seguros de información, especialmente dada la naturaleza sensible de los datos de los pacientes. Deben establecerse directrices claras para la seguridad y la privacidad de los datos.

Seleccionar el dispositivo adecuado para los estudiantes es crucial. La elección entre tabletas y teléfonos inteligentes depende del contexto en el que se utilizará la tecnología. El dispositivo debe ser práctico y fácil de transportar, al tiempo que se adapta a las necesidades de los estudiantes en diversos entornos clínicos. Además, las plataformas de aprendizaje móvil deben involucrar tanto a los estudiantes como a los educadores proporcionando actividades de aprendizaje interactivas y motivadoras. Para garantizar que la tecnología cumpla sus objetivos, el diseño debe reflejar las necesidades de aprendizaje y las preferencias de sus usuarios, lo que no solo lo hace funcional sino también atractivo.

Implementación de la tecnología

La implementación exitosa de la tecnología móvil en las prácticas requiere una planificación y un apoyo cuidadosos. La capacitación juega un papel clave, ya que los estudiantes, educadores y personal clínico deben desarrollar las competencias digitales necesarias para usar la tecnología de manera efectiva. Ofrecer talleres y recursos sobre cómo navegar por las plataformas móviles y abordar las preocupaciones de privacidad y seguridad ayudará a los usuarios a ganar confianza.

Un equipo de implementación puede apoyar la implementación de la plataforma de aprendizaje móvil proporcionando experiencia técnica, gestión de proyectos y soporte al usuario. Este equipo se asegurará de que la tecnología se implemente de manera efectiva y que cualquier desafío se aborde de manera oportuna. Además, es esencial crear una cultura que adopte la tecnología móvil. Se debe alentar a los estudiantes y al personal a ver la tecnología móvil como una herramienta valiosa para aprender y mejorar la atención. También es importante una comunicación clara con los pacientes sobre el uso de dispositivos móviles en entornos clínicos para evitar malentendidos.

Garantizar la sostenibilidad

Para mantener la tecnología móvil en las prácticas a largo plazo, las instituciones deben proporcionar soporte técnico y de mantenimiento continuo. Esto incluye garantizar que los dispositivos, el software y la conectividad sean fiables y estén actualizados. Además, las instituciones deben garantizar que los estudiantes y educadores tengan acceso a dispositivos móviles y ofrecer apoyo en caso de equipos perdidos o dañados.

Una infraestructura robusta es esencial para el uso continuo del aprendizaje móvil. El acceso gratuito y confiable a Internet en los entornos clínicos es crucial para garantizar que los estudiantes puedan usar la tecnología móvil de manera efectiva. Por último, se deben recopilar comentarios periódicos de los estudiantes y las partes interesadas para evaluar el funcionamiento de la tecnología y realizar los ajustes necesarios. La evaluación continua ayudará a mejorar la tecnología y a garantizar que siga siendo eficaz para satisfacer las necesidades de aprendizaje de sus usuarios.

Conclusión

La introducción de la tecnología móvil en la educación clínica puede mejorar la experiencia de aprendizaje, pero hay varios factores que deben gestionarse cuidadosamente para garantizar su éxito. Un diseño eficaz debe tener en cuenta los costos, los requisitos técnicos y la seguridad, mientras que la implementación requiere una capacitación y un apoyo exhaustivos de todas las partes interesadas. Para la sostenibilidad a largo plazo del aprendizaje móvil, las instituciones deben proporcionar soporte técnico, mantener la infraestructura y recopilar comentarios con regularidad (4D Project Team, 2023).

2.3. Diseño conjunto de la caja de herramientas de aprendizaje y el widget de objetivos de aprendizaje

El objetivo del paquete de trabajo 3 (WP3), titulado "co-creación y co-diseño" era "determinar los componentes clave de la aplicación (4D Mobile Apps (*LTB stacks*) y LGW) en el aprendizaje basado en la práctica". El proceso de aprendizaje en las prácticas clínicas involucra a varias partes interesadas, incluidos estudiantes, tutores clínicos, evaluadores académicos, profesores de enlace y gerentes. Estas tareas y funciones de tutoría deben coordinarse cuidadosamente con los procesos educativos y clínicos y estar arraigadas en el contexto adecuado.

El WP3 se encargó de definir y llevar a cabo actividades de co-creación y co-diseño con todos los socios del proyecto para identificar los componentes y características clave de las posibles aplicaciones móviles. El objetivo de estas aplicaciones es apoyar a todas las partes interesadas en facilitar el aprendizaje de los estudiantes en entornos basados en la práctica, considerando múltiples perspectivas. Los objetivos del WP3 se esbozaron de la siguiente manera:

- ❖ **Introducir el co-diseño y la co-creación** como métodos para garantizar la participación activa y continua de los participantes en el proceso de diseño de innovaciones educativas, especialmente aquellas que involucran la tecnología como soporte crucial en las prácticas.
- ❖ **Enfatizar los métodos centrados en el usuario** y los enfoques de diseño basados en escenarios para mejorar la usabilidad en contextos de aprendizaje basados en la práctica.
- ❖ **Promover el diseño centrado en el alumno** en el aprendizaje en el lugar de trabajo para motivar a los estudiantes a utilizar el aprendizaje móvil en entornos de práctica.
- ❖ **Desarrollar tecnología de aprendizaje móvil** en el lugar de trabajo que refleje los valores y necesidades fundamentales de los usuarios para fomentar la adopción exitosa en las prácticas.
- ❖ **Realice un seguimiento del proceso de codiseño y co-creación** en las trayectorias de diseño, capturando todos los artefactos de diseño generados para permitir información más allá de su uso en nuestros diseños específicos.
- ❖ **Proporcionar un conjunto de herramientas de recomendaciones** para facilitar la introducción de la tecnología móvil en diversos escenarios de educación superior en toda la UE, titulado "Un conjunto de herramientas para introducir la tecnología móvil en las prácticas en la educación superior en los países de la UE".

Todo el proceso de co-creación y co-diseño involucró a todos los socios del proyecto y a las partes interesadas, asegurando que las tecnologías móviles resultantes se adaptaran bien a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes en prácticas. El proceso siguió siete pasos distintos, empleando varios métodos y herramientas de diseño, como el lienzo de innovación universitaria (basado en el lienzo del modelo de negocio), que se utilizó como herramienta central durante todo el proceso de diseño. Las herramientas adicionales incluyeron el lienzo de propuesta de valor, personas, escenarios, recorridos de usuario y desarrollo de maquetas.

El proceso de co-diseño condujo al desarrollo de tres trayectorias de diseño distintas:

Trayectoria 1: Incorporación, comunicación y documentación: se centra en proporcionar materiales de incorporación, documentación y canales de comunicación para garantizar un fácil acceso al personal adecuado.

Trayectoria 2: Práctica reflexiva y retroalimentación: diseñada para ofrecer una miniguía dentro de la aplicación móvil para facilitar la retroalimentación y apoyar la reflexión individual y colaborativa sobre las tareas y actividades de aprendizaje.

Trayectoria 3: Evaluación y objetivos de aprendizaje: destinado a presentar objetivos de aprendizaje claramente formulados y vinculados al plan de estudios pertinente para las prácticas.

Estas tres trayectorias se implementaron utilizando dos aplicaciones: la Learning Toolbox (<https://ltb.io/>) y el prototipo Learning Goal Widget (<https://4dhostings.tecnocampus.cat>). Junto con estas trayectorias de diseño, el kit de herramientas "toolkit" de recomendaciones garantiza que los conocimientos y las herramientas desarrollados en el proyecto 4D se puedan aplicar para introducir la tecnología móvil en diversos escenarios y contextos dentro de la educación superior (Fessler et al., 2023).



3. Introducción de la tecnología en la práctica

3.1. Adopción de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica

3.1.1. Diseño de la tecnología

La integración de la tecnología móvil en las prácticas siguió un enfoque estructurado, centrándose en tres fases clave: diseño de la tecnología, desarrollo de recursos didácticos y garantía de una implementación sostenible. Para lograrlo, los socios del proyecto optaron por una herramienta rentable y fácil de mantener, que abordará los desafíos en los establecimientos de prácticas.

La herramienta seleccionada, Learning Toolbox (LTB), proporciona acceso a múltiples dispositivos a través de teléfonos móviles, tabletas, ordenadores y portátiles <https://ltb.io>. Se hizo hincapié en garantizar la recuperación de contenido sin problemas y la compatibilidad con plataformas como Moodle. Durante el proceso de diseño se priorizaron los estándares de protección de datos y privacidad.

A través de la colaboración entre la Facultad de Ciencias de la Salud del TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM), la Universidad de Medicina de Lublin (MUL) y la Facultad de Medicina de la Universidad de Duisburg-Essen (UDE), se desarrolló una aplicación móvil para cada establecimiento de prácticas utilizando LTB y el Widget de Objetivos de Aprendizaje (LGW). (Imagen 1).

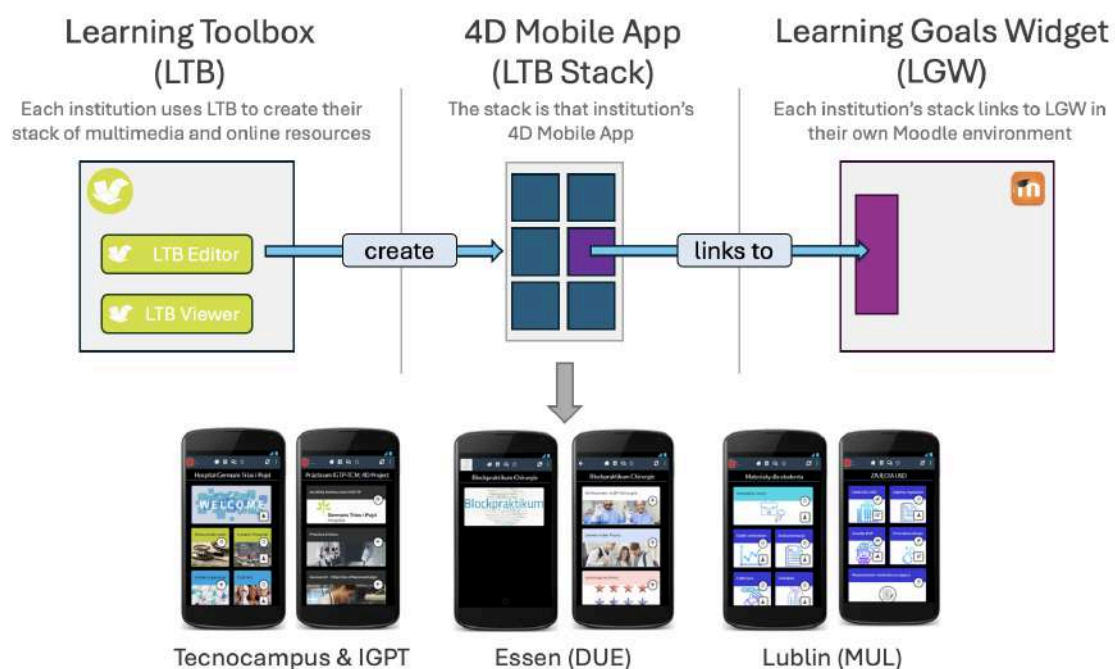


Imagen 1: Integración del desarrollo de software de las herramientas digitales

Cada aplicación apoya la enseñanza y el aprendizaje en varias prácticas al ofrecer incorporación, comunicación, materiales de documentación y funciones de evaluación, así como posibilidades de autoevaluación, durante las prácticas. También incluye miniguías personalizadas para la reflexión y la retroalimentación, mejorando la experiencia de aprendizaje para los estudiantes y la experiencia docente para los tutores clínicos. El diseño tenía como objetivo crear una plataforma funcional y atractiva que fomentara la interacción y la reflexión sobre las tareas y actividades de aprendizaje (Fessler et al., 2023).

Caja de herramientas de aprendizaje

El proyecto 4D utilizó la Learning Toolbox (LTB) para desarrollar las aplicaciones móviles 4D. LTB es una plataforma comercial desarrollada y propiedad de Kubify, que se utiliza tanto en el ámbito educativo como en el de eventos para apoyar la creación y el intercambio sencillos de "stacks" de contenido multimedia y en línea. Las colecciones denominadas "stacks" están diseñadas para ser vistas en la aplicación LTB en dispositivos móviles, pero también se pueden ver en cualquier navegador web en cualquier dispositivo conectado a Internet.

Los autores utilizan el editor LTB para crear stacks y pueden agregar y organizar una amplia gama de recursos multimedia y en línea. Cada recurso aparece como una casilla en la stack. (Imagen 2).

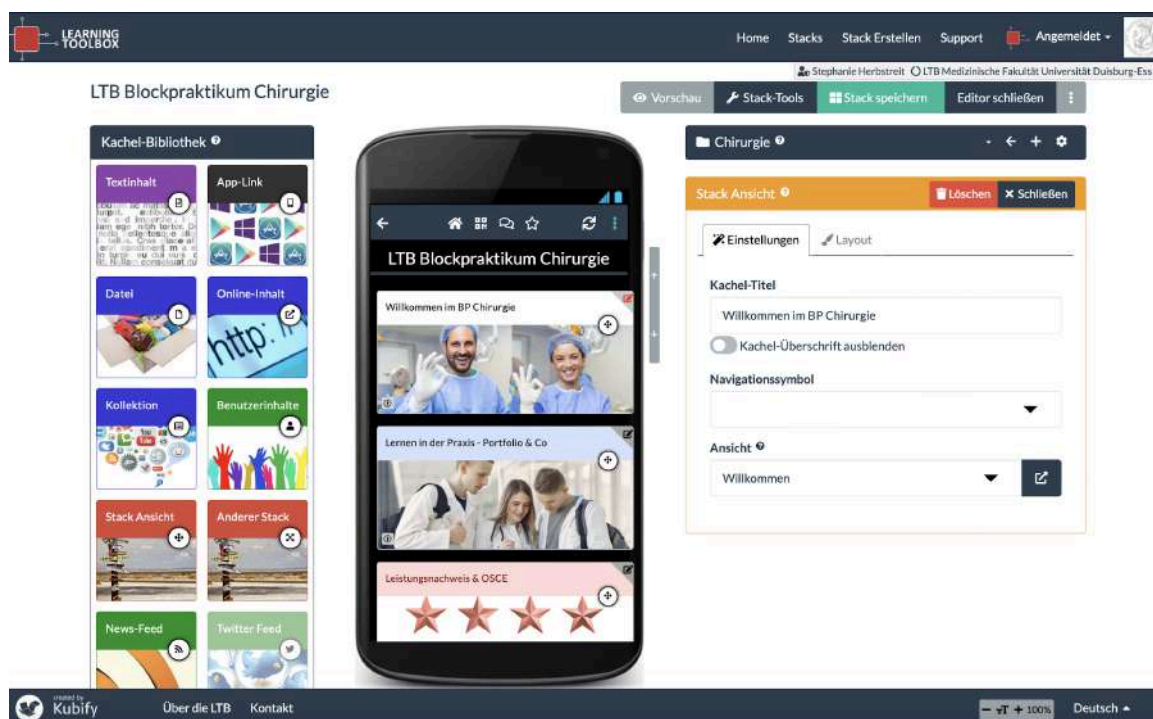


Imagen 2: Diseño de la interfaz de Learning Toolbox de Kubify en UDE

Cada stack tiene su propio código QR y enlace web únicos. Para los usuarios, cada stack, cuando se abre en su teléfono, tiene la apariencia de una aplicación y pueden navegar por ella haciendo clic en los diferentes mosaicos que el autor ha agregado en la stack. Además, cada stack tiene su propia área de chat donde se pueden publicar mensajes públicos y configurar notificaciones por correo electrónico (de nuevos mensajes).

El equipo de Kubify (<https://kubify.co>) entrenó y apoyó a los socios piloto de 4D en la creación de sus stacks (las aplicaciones móviles 4D) utilizando la **Learning Toolbox (LTB)**. Se llevó a cabo una sesión inicial de capacitación presencial durante la reunión del proyecto in situ en Lublin. Durante la etapa de desarrollo, se llevaron a cabo múltiples sesiones en línea para apoyar a los equipos responsables de desarrollar las aplicaciones móviles para sus prácticas específicas. Estas sesiones se adaptaron para abordar las necesidades individuales de cada miembro del equipo, asegurando que las aplicaciones cumplieran con los requisitos únicos de sus entornos de prácticas. Las sesiones también alentaron a los socios a compartir sus desarrollos, a debatir y aprender de los enfoques de los demás.

Puede encontrar más información sobre cómo se puede utilizar la LTB para crear stacks en el 4D Recommendations Toolkit (<https://api.ltb.io/show/ABYDG>) o en el sitio web de 4D (<https://4d.tecnocampus.cat/toolkit/>).

Widget de objetivos de aprendizaje

El **Learning Goal Widget (LGW)** se desarrolló como parte del proyecto 4D para ayudar a rastrear y evaluar el progreso de los estudiantes durante las prácticas, empoderándolos para regular mejor su proceso de aprendizaje con la enfermera o el mentor clínico y el profesor universitario. Se creó a partir de maquetas de un proceso de co-diseño e integra características de proyectos anteriores como el Erasmus+, el proyecto DIGIVID (<https://digivid.isds.tugraz.at>) y el Technology Enhance Learning TEL Marketplace (<https://www.tugraz.at/institute/isds/research/projects/digitale-tu-graz-marketplace>). El widget se implementa como una actividad de Moodle y se utiliza en tres cursos diferentes, uno para cada práctica.

La LGW ofrece dos puntos de vista principales: uno para las enfermeras/mentores clínicos y otro para los estudiantes. En ambas vistas, los usuarios pueden acceder a una descripción general de los temas y objetivos de aprendizaje para cada ubicación (Imagen 3). Los estudiantes pueden hacer clic en objetivos de aprendizaje específicos para acceder a descripciones detalladas en formato PDF, junto con materiales de aprendizaje adicionales cargados por los educadores. Esto permite a los estudiantes comprender qué significa un objetivo de aprendizaje y cómo se puede abordar en la colocación.

Una característica clave de la LGW es la herramienta de autoevaluación de los estudiantes. Los estudiantes pueden evaluar su progreso hacia cada objetivo de aprendizaje calificándose a sí mismos en una escala de 1 a 5 estrellas. También tienen la opción de indicar si un objetivo en particular no se enseñó o practicó durante la colocación. Las enfermeras y los mentores clínicos también desempeñan un papel en el proceso de evaluación. Después de seleccionar un estudiante, pueden evaluar el desempeño del estudiante en cada objetivo de aprendizaje, utilizando el mismo sistema de calificación de 1 a 5 estrellas. Además, pueden anotar si un objetivo no se cubrió durante la colocación. La retroalimentación inmediata de las enfermeras y los mentores clínicos sobre su autoevaluación permite a los estudiantes corregir suposiciones erróneas y regular su aprendizaje en términos de consulta de materiales de conferencias o más capacitación, por ejemplo. Señalar los objetivos de aprendizaje no abordados también aumenta la conciencia de los profesores universitarios sobre los objetivos de aprendizaje que no se pudieron abordar en una pasantía. Al final de las prácticas, las enfermeras pueden proporcionar una evaluación final del progreso del estudiante. Esto incluye un resumen de todas las calificaciones y comentarios adicionales, que se pueden guardar como un informe en PDF.

En esencia, la LGW ofrece un enfoque estructurado e interactivo tanto para los estudiantes como para las enfermeras/mentores clínicos para monitorear y evaluar el progreso del aprendizaje durante las prácticas clínicas (Fessler et al., 2023).

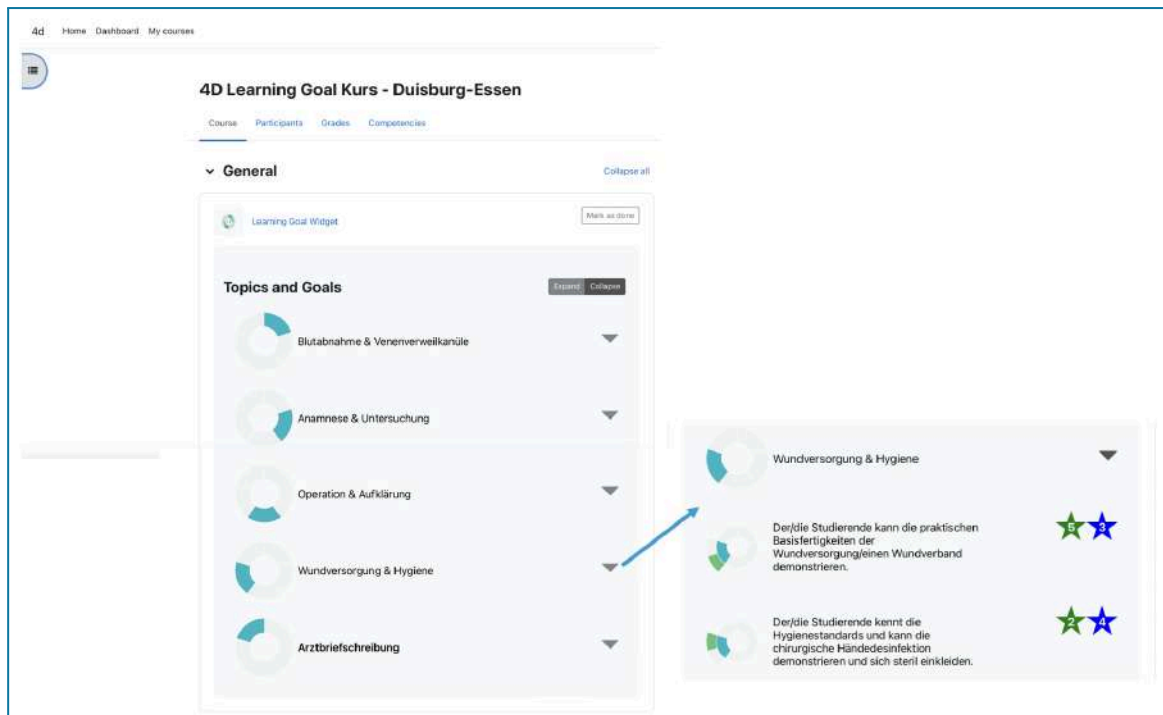


Imagen 3: interfaz del widget de objetivos de aprendizaje de la Universidad Técnica de Graz

3.1.2. Desarrollo de recursos didácticos

Se desarrollaron e integraron recursos didácticos en las aplicaciones móviles 4D (LTB stacks) para todas las prácticas. Tras el proceso de co-creación y co-diseño, cada socio utilizó el material creado dentro de este proceso, ya que existía la miniguía de retroalimentación 4D, la práctica reflexiva 4D y el diseño de objetivos de aprendizaje.

Miniguía de comentarios

La **miniguía de retroalimentación 4D** es un recurso diseñado para mejorar el aprendizaje y el crecimiento profesional en la atención médica al enfatizar la importancia de la retroalimentación. Ofrece estrategias prácticas para mentores clínicos y estudiantes, destacando la retroalimentación como una herramienta clave para mejorar la competencia clínica y el trabajo en equipo.

La retroalimentación efectiva debe centrarse en comportamientos específicos, combinando el refuerzo positivo con la crítica constructiva. La guía presenta técnicas como la Técnica del Sándwich (positivo-crítico-positivo), Galleta-Limón-Galleta "lemon-cookie-lemon" y el Modelo Pendleton, donde los estudiantes primero se evalúan a sí mismos antes de recibir retroalimentación. Una buena retroalimentación es oportuna, específica y procesable, mientras que la retroalimentación vaga o demasiado crítica es menos efectiva. Los mentores clínicos desempeñan un papel crucial a la hora de proporcionar retroalimentación durante las prácticas. La retroalimentación debe ser clara, objetiva y centrada tanto en las fortalezas como en las áreas de mejora. Los mentores deben guiar a los estudiantes en el establecimiento de metas, la mejora de las habilidades y el apoyo a su desarrollo profesional.

La guía también proporciona ejemplos de comentarios adaptados a los objetivos de aprendizaje, como las habilidades clínicas, la comunicación y el trabajo en equipo. En general, enfatiza la importancia de una retroalimentación constructiva y bien estructurada para fomentar el crecimiento de los estudiantes en entornos sanitarios (Martínez-Gaitero, et al., 2023).

Miniguía de Práctica Reflexiva

La miniguía de práctica reflexiva 4D apoya a los estudiantes y tutores clínicos en la implementación de la práctica reflexiva en la atención médica. Enfatiza la reflexión para el crecimiento personal y profesional y ofrece dos métodos clave:

- ❖ **Método STRRT:** Un enfoque paso a paso en el que los estudiantes reflexionan sobre las experiencias de cuidado describiendo la situación, definiendo metas, evaluando acciones y aplicando ideas como reflexión sobre "Situación, Tarea, Acción, Resultado, Reflexión y Transferencia" de una experiencia de aprendizaje.
- ❖ **Aprendizaje experiencial:** Combina la práctica con la reflexión a través de la narración y el análisis de los resultados del aprendizaje.

La guía proporciona herramientas para ayudar a los estudiantes a evaluar sus fortalezas y áreas de mejora, fomentando el crecimiento continuo y preparándolos para futuros desafíos clínicos (Martínez-Gaitero, et al., 2023).

Diseño de objetivos de aprendizaje

Con la ayuda de los socios del paquete de trabajo 3, se capacitó e instruyó a los investigadores de cada institución asociada para diseñar, desarrollar e implementar metas y resultados de aprendizaje en entornos educativos, haciendo especial hincapié en su creación colaborativa de manera sistemática. En este proyecto, los objetivos y resultados de aprendizaje difieren en términos de su alcance: En el nivel de una conferencia, los objetivos de aprendizaje definen lo que se espera que los estudiantes sepan, entiendan y hagan al final de un curso y/o prácticas. Son medibles, específicos y guían las evaluaciones y las actividades educativas. Estos objetivos deben coincidir con el nivel de los alumnos e informar tanto el diseño del plan de estudios como las evaluaciones de los estudiantes. En el nivel de las actividades de aprendizaje, los resultados de aprendizaje previstos se centraron en lo que los estudiantes deberían saber y demostrar después de completar la actividad. Incluyen no solo el contenido que se debe aprender, sino también cómo se debe aprender y los estándares de desempeño esperados. Por lo tanto, los resultados de aprendizaje previstos son más específicos e integrados en objetivos de aprendizaje más generales.

Los objetivos de aprendizaje deben ser específicos, utilizando verbos de acción para aclarar lo que los estudiantes deben lograr, por ejemplo, pasar de objetivos generales como "comprender un tema" a tareas medibles como "realizar una venopunción". Los diferentes niveles de estudiantes (principiantes, estudiantes competentes, principiantes avanzados y expertos) tienen diferentes necesidades. Los principiantes necesitan una orientación estructurada, mientras que los expertos son más autónomos y buscan la innovación y la colaboración. Comprender el nivel del alumno ayuda a diseñar objetivos adecuados. El concepto de alineación constructiva requiere el diseño de metas de aprendizaje, tareas de evaluación y actividades instruccionales. Los objetivos de aprendizaje indican qué evaluaciones deben medirse y qué actividades deben apoyar el logro de esos objetivos. Se debe comenzar con los resultados de aprendizaje, luego construir evaluaciones y finalmente diseñar las actividades en consecuencia.

Con la ayuda de una herramienta de objetivos de aprendizaje introducida (Hirose et al., 2022) y la sistemática descrita para definir objetivos de aprendizaje bien formulados descrita en Fessl et al., 2021, se apoyó a los educadores para diseñar sistemáticamente objetivos de aprendizaje, especificando el marco de tiempo, el nivel del alumno y las acciones a realizar. Esta herramienta era interactiva, lo que permitía la traducción automática y la formulación sistemática de objetivos basados en el conocimiento frente a los niveles de aplicación.

Proceso de diseño colaborativo

Un proceso colaborativo en la definición de los componentes de aprendizaje, la especificación de los objetivos de aprendizaje y el uso de herramientas para garantizar la claridad y la alineación puede garantizar que los objetivos se compartan y se adapten adecuadamente a contextos educativos específicos (Fessler et al., 2023).

3.1.3. Implementación de la tecnología

La implementación efectiva requiere una planificación y un apoyo exhaustivos. Se planificaron talleres y recursos de formación para ayudar a los estudiantes, educadores y personal a desarrollar las habilidades digitales necesarias, teniendo en cuenta los factores clave detectados en PR1 para una digitalización exitosa del aprendizaje basado en la práctica. Un equipo de implementación gestionó el soporte técnico y la supervisión del proyecto, abordando cualquier desafío que surgiera en cada práctica. Cultivar una cultura que valore la tecnología móvil es importante para su adopción, y una comunicación clara con las partes interesadas y los pacientes es crucial para evitar malentendidos.

3.2. Desarrollo de material didáctico para introducir la tecnología en el aprendizaje basado en la práctica

Después de la creación de la aplicación móvil individual para cada práctica práctica, se hizo necesaria la introducción de estas aplicaciones y de la Learning Toolbox (LTB) en el contexto de la prácticas.

El material de capacitación para cada práctica se creó para ayudar a los estudiantes, educadores y personal a presentar el LTB a los futuros usuarios y para ayudar a navegar a través del material. Además del contenido proporcionado y los diferentes soportes dentro de las aplicaciones para crear un aprendizaje más profundo y sostenible, el material de capacitación también proporcionó soporte técnico.

Este material presenta a los estudiantes y mentores la Learning Toolbox, proporcionando una visión clara de cómo instalar y utilizar la plataforma y destacando los beneficios clave para la educación clínica en la práctica quirúrgica.

El material de formación se presentó antes del curso a los estudiantes en los seminarios introductorios de las prácticas y a los mentores durante la formación individual o grupal que se inició antes del inicio de las prácticas. Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos importantes:

Introducción a la Caja de Herramientas de Aprendizaje (LTB) para la práctica

La innovadora plataforma digital se presentó para ser diseñada para mejorar la experiencia de educación clínica en el entorno práctico. Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) proporcionan un enfoque estructurado para el aprendizaje al ofrecer un fácil acceso a recursos, herramientas y soporte, lo que ayuda a lograr las competencias clave de las prácticas. El material de capacitación fue diseñado para presentar a los usuarios el propósito del LTB, cómo usarlo y sus beneficios tanto para los estudiantes como para los mentores en la práctica clínica.

Propósito de la Caja de Herramientas de Aprendizaje (LTB) en la práctica

Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) se han desarrollado específicamente para apoyar el dominio de las habilidades y conocimientos esenciales necesarios en el campo de la prácticas. Organiza los objetivos de aprendizaje en pasos claros y alcanzables y proporciona recursos digitales para ayudar a tener éxito. Se incluyeron los objetivos clave de aprendizaje de las prácticas.

Los objetivos guiarán el aprendizaje a lo largo de las prácticas clínicas, asegurando que se desarrollen tanto la comprensión teórica como las habilidades prácticas necesarias para una atención segura y eficaz del paciente.

Abordar los desafíos en el entorno clínico

Las prácticas clínicas pueden ser un reto, ya que implican navegar por las rutinas diarias de un hospital, un centro de atención primaria de salud y/u otras instituciones sanitarias, mientras se intenta absorber conocimientos críticos. Algunos de los desafíos comunes incluyen:

- ❖ **Aprender a adaptarse al entorno clínico:** Esto incluye trabajar con diferentes equipos médicos y gestionar el contacto con los pacientes.
- ❖ **Equilibrio entre el conocimiento y las habilidades prácticas:** los estudiantes estarán expuestos a diversas especialidades que requieren una amplia gama de competencias.
- ❖ **Diferentes estilos de mentores y motivación:** los estudiantes pueden trabajar con diferentes mentores, cada uno con sus propios estilos de enseñanza y expectativas.

Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) ayudan a superar estos desafíos al proporcionar un camino de aprendizaje estructurado que integra el conocimiento teórico con la prácticas.

Cómo la caja de herramientas de aprendizaje crea estructura

El LTB se utiliza para crear un entorno de aprendizaje bien estructurado. Así es como ayuda a organizar la práctica clínica, por ejemplo:

- ❖ **Capacitación y seminarios programados:** Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) brindan acceso a seminarios programados y sesiones de habilidades prácticas.
- ❖ **Portafolio y reflexión:** Mantendrás un portafolio en el que podrás reflexionar sobre tus objetivos de aprendizaje, completar estudios de casos y hacer un seguimiento de tu desarrollo a lo largo del tiempo. La reflexión ayuda a reforzar el aprendizaje y permite identificar áreas de mejora.

Aprendizaje digital y acceso a recursos

Una ventaja clave de Learning Toolbox es su capacidad para proporcionar acceso rápido y móvil a una variedad de recursos de aprendizaje, tales como:

- ❖ **Videos educativos:** Demostraciones de técnicas y procedimientos.
- ❖ **Guías y materiales de lectura:** Enlaces a lecturas esenciales e instrucciones paso a paso.
- ❖ **Herramientas de evaluación:** Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) permiten evaluar el progreso y autoevaluar el logro de los objetivos de aprendizaje a través de una herramienta adicional, el Learning Goal Widget (LGW).

Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) sustituyen los voluminosos manuales impresos por una solución digital compatible con dispositivos móviles que permite el acceso a materiales de aprendizaje sobre la marcha, ya sea en un teléfono móvil, tableta u ordenador.

Acceso a las aplicaciones móviles 4D (las pilas LTB)

Comenzar con el LTB es simple con el acceso a la plataforma a través del código QR (Quick Response) o URL (Uniform Resource Locator), que dirigirá a la pila LTB correspondiente. Se les pidió a los estudiantes que crearan una cuenta para guardar el progreso y personalizar la experiencia de aprendizaje. Una vez iniciados los datos, tendrán acceso a todas las herramientas y recursos disponibles dentro de la aplicación 4D Mobile (*LTB stacks*). Se puede acceder al LTB a través de su dispositivo móvil, lo que le permite realizar un seguimiento de su progreso, ver materiales de aprendizaje y completar ejercicios desde cualquier lugar.

Uso de la caja de herramientas de aprendizaje para la educación clínica

Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) son un recurso de referencia para gestionar la educación clínica. Proporciona guías paso a paso con instrucciones para completar tareas clínicas, como tomar historiales de pacientes o realizar procedimientos. Los estudiantes pueden realizar un seguimiento de su desarrollo con el seguimiento del progreso del aprendizaje y evaluar el logro de los objetivos de aprendizaje a través de LGW en tiempo real.

El LTB facilita la comunicación entre el estudiante y los mentores, lo que permite una retroalimentación periódica sobre su desempeño. El sistema también permite a los usuarios cargar notas, fotos e informes de estudios de casos, creando un registro completo de las experiencias clínicas.

Aprendizaje y ejercicios interactivos

Para ayudar a familiarizarse con la caja de herramientas de aprendizaje (LTB), había varias tareas interactivas disponibles. Se pidió a los estudiantes y mentores que localizaran los recursos clave y los objetivos de aprendizaje dentro de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*).

Estos ejercicios asegurarán que los estudiantes y mentores se sientan cómodos usando las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y puedan maximizar sus beneficios a lo largo de la práctica clínica.

Participación en el estudio piloto

Como parte de un esfuerzo continuo para mejorar las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*), se pidió a los estudiantes y mentores que participaran en el estudio piloto que se ha llevado a cabo para recopilar comentarios de los estudiantes y mentores. Las aportaciones ayudarán a perfeccionar el enfoque y a mejorar su eficacia.

4. Identificación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la diversidad de las diferentes prácticas y adopción de la tecnología móvil

Durante un taller de co-creación en mayo de 2024 en TecnoCampus, los socios tuvieron como objetivo trabajar en la evaluación inicial y las buenas prácticas sobre la introducción de la tecnología

en la práctica, para desarrollar el segundo resultado final, titulado: "Toolkit: Adopción exitosa de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica". El objetivo principal era involucrar a los usuarios finales en la validación de la aplicación desarrollada durante la primera fase piloto, utilizando los hallazgos para guiar la siguiente etapa de reiteración.

El taller fue diseñado para facilitar el intercambio de conocimientos entre las partes interesadas, centrándose en las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) relacionadas con los aspectos organizativos y administrativos de las prácticas. Los socios del proyecto reunieron a varios participantes con diferentes funciones y responsabilidades para explorar cómo estos elementos se cruzan en el aprendizaje basado en la práctica.

Los resultados esperados del taller incluían:

- ❖ **Base de conocimientos sobre diversidad organizacional:** Un análisis FODA detallado de la diversidad organizacional y administrativa en las prácticas.
- ❖ **Consenso sobre aplicaciones móviles personalizadas:** Acuerdo sobre el desarrollo de aplicaciones móviles a medida para el aprendizaje basado en la práctica.
- ❖ **Compartir las mejores prácticas:** Los participantes intercambiarán las mejores prácticas para mejorar la digitalización en la educación.
- ❖ **Reflexión sobre el uso de aplicaciones móviles:** Los debates promoverán la reflexión sobre el uso de aplicaciones móviles en la educación, especialmente en entornos de aprendizaje mejorado por la tecnología (TEL).

El taller involucró a estudiantes, tutores clínicos, gerentes de prácticas y asesores académicos, proporcionando una plataforma dinámica y colaborativa para integrar la tecnología móvil de manera efectiva en las prácticas. Los resultados de los talleres y la actividad de aprendizaje se han dado a conocer en el documento "Actividad de aprendizaje 4D: Experiencia y evaluación" (Martínez-Gaitero, et al., 2024).

4.1. Base de conocimientos sobre diversidad organizacional (FODA)

El análisis FODA se llevó a cabo para comprender la diversidad en la colocación de prácticas en lo que respecta a la ejecución organizacional, administrativa y educativa.

El análisis FODA destaca las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en tres instituciones de salud: UDE, MUL y TCM:

- ❖ **Las fortalezas** incluyen colocaciones bien estructuradas, infraestructura superior y apoyo para el desarrollo profesional. UDE sobresale con sus laboratorios de habilidades y evaluaciones de estudiantes, mientras que MUL ofrece colaboración internacional y acceso a modernos centros de simulación médica. El TCM permite un equilibrio entre el trabajo y el estudio, ofreciendo mentorías individuales y prácticas diversas.
- ❖ **Las debilidades** se centran en problemas como las colocaciones inconsistentes, el personal poco cualificado y las agendas apretadas. La UDE lucha con la variabilidad del personal docente, mientras que MUL se enfrenta a desafíos con salas superpobladas y estudiantes no remunerados. La medicina tradicional china tiene problemas logísticos y limitaciones en las prácticas de enfermería basadas en la evidencia.
- ❖ **Las oportunidades** giran en torno a la digitalización, el desarrollo profesional y la exposición internacional. UDE se beneficia de la digitalización y la tutoría, MUL hace hincapié en las oportunidades de empleo y los programas internacionales como ERASMUS+, y TCM proporciona información sobre la carrera a través de foros y seminarios.
- ❖ **Las amenazas** incluyen la escasez de personal, el aumento del número de estudiantes y factores externos como la guerra de Ucrania. La UDE se enfrenta a los riesgos del abuso de incentivos monetarios, mientras que la MUL está preocupada por los impactos psicológicos de la guerra y el TCM se enfrenta a las altas proporciones de enfermeras por paciente.

Las similitudes entre las instituciones incluyen una fuerte exposición práctica, posibles oportunidades de empleo y problemas con la dotación de personal. Las diferencias destacan el enfoque único de TCM en el equilibrio entre el trabajo y la vida personal, el énfasis de UDE en la digitalización y la preocupación de MUL por el apoyo psicológico. Cada institución se enfrenta a retos distintos, pero comparten objetivos comunes en la mejora de la educación sanitaria.

4.2. Consenso sobre aplicaciones móviles personalizadas

La evaluación de necesidades para TCM, MUL y UDE se centra en áreas clave: incorporación, reflexión y retroalimentación, y objetivos de aprendizaje y evaluación, con similitudes y diferencias entre las instituciones.

- ❖ **Incorporación y bienvenida:** Todas las instituciones hacen hincapié en un proceso de incorporación fluido. UDE se centra en el fácil acceso y la claridad logística, MUL busca interfaces más rápidas e intuitivas con opciones de idioma, y TCM incluye saludos personales de los mentores y mapas virtuales de las prácticas.
- ❖ **Reflexión y retroalimentación:** UDE destaca las herramientas de búsqueda con recordatorios y casos clínicos, mientras que MUL hace hincapié en la visualización de comentarios y la carga de documentos. TCM prioriza la retroalimentación periódica, la capacitación de mentores y el soporte de chatbot para orientación inmediata.
- ❖ **Objetivos de aprendizaje y evaluación:** UDE hace hincapié en los objetivos claros, el seguimiento del progreso y la comunicación abierta, MUL proporciona espacios para la carga de documentos y el intercambio de comentarios, y TCM se centra en evaluaciones personalizadas, herramientas de retroalimentación estructuradas e incentivos para los mentores clínicos.
- ❖ **Las similitudes** entre todas las instituciones incluyen la importancia de una incorporación efectiva, objetivos de aprendizaje claros, métodos de evaluación estructurados e integración tecnológica. Sin embargo, existen diferencias en la forma en que cada institución aborda los procesos de incorporación, reflexión y retroalimentación, así como los sistemas y recursos de apoyo.

La conclusión enfatiza la necesidad de UDE de un apoyo sólido y evaluaciones eficientes, el enfoque de MUL en la gestión de documentos y la retroalimentación, y la prioridad de TCM en la capacitación de mentores y la incorporación integral.

4.3. Compartir las mejores prácticas

Durante el intercambio de buenas prácticas, los estudiantes se mezclaron dentro de los países y se dividieron en 3 grupos, llamados "Phillips on the Rock", "Max and Storming" e "Iris Spritz". Se hizo referencia al mapeo de las mejores prácticas antes de la prácticas, durante la prácticas, después de la prácticas, así como las similitudes y diferencias.

- ❖ **Antes de las prácticas,** los tres grupos hacen hincapié en una preparación minuciosa". Phillips on the Rock" se centra en la planificación personalizada de cursos, conexiones con mentores y preparación basada en aplicaciones con horarios y documentos. "Max and Storming" hace hincapié en la preparación temprana de documentos y en aumentar el número de hospitales universitarios para tener más opciones. "Iris Spritz" destaca la necesidad de contar con horarios detallados, información departamental y proporcionar requisitos de competencia antes de la colocación.
- ❖ **Durante las prácticas,** todos los grupos coinciden en la importancia de las sesiones de incorporación y la retroalimentación. "Phillips on the Rock" incluye visitas a los barrios y evaluaciones a mitad de la colocación, mientras que "Max and Storming" hace hincapié en la capacitación constante con tutores y seminarios prácticos. "Iris Spritz" se centra en protocolos de emergencia claros y en la retroalimentación continua de los tutores.

- ❖ **Después de las prácticas**, las evaluaciones y la retroalimentación juegan un papel clave. "Phillips on the Rock" incluye evaluaciones finales con retroalimentación tanto para los mentores como para los estudiantes, "Max and Storming" se enfoca en retroalimentación individualizada y exámenes prácticos, e "Iris Spritz" enfatiza la recopilación de documentos y los procesos de cierre digital.
- ❖ **Las similitudes** incluyen preparación detallada, incorporación estructurada, comentarios regulares, evaluaciones personalizadas y gestión centralizada de documentos. Las diferencias radican en las áreas de enfoque específicas de cada grupo: "Phillips on the Rock" enfatiza la planificación digital y la participación de los mentores, "Max and Storming" enfatiza una variedad de colocaciones hospitalarias y documentación temprana, e "Iris Spritz" destaca la información inicial detallada y los sólidos procesos posteriores a la colocación.

4.4. Reflexión sobre el uso de aplicaciones móviles

Los participantes trabajaron en colaboración para identificar áreas de mejora en las aplicaciones móviles de cada sitio de práctica. Este paso tenía como objetivo generar información y recomendaciones prácticas para mejorar la funcionalidad y la facilidad de uso de las aplicaciones.

Los **procesos de incorporación y bienvenida** en TCM, MUL y UDE se centran en hacer que la transición a la práctica clínica sea fluida y organizada. MUL prioriza una interfaz fácil de usar, páginas de inicio personalizadas, detalles de contacto del tutor y horarios de clases que se integran con otros cursos. UDE promueve preguntas frecuentes detalladas que cubren los horarios de la clínica, la preparación del primer día, la documentación de emergencia y el papel de los tutores clínicos. TCM recomienda mapas virtuales, horarios actualizados, saludos de mentores, cargas centralizadas de documentos e información detallada sobre las prácticas y los protocolos hospitalarios.

Con respecto a la **reflexión y la retroalimentación**, MUL recomienda la retroalimentación individualizada durante y después de las prácticas, la documentación de procedimientos de emergencia, las notificaciones para nuevas cargas y las **stacks** de documentos personalizados para los estudiantes. UDE incluye características como un glosario de la A a la Z, espacios para fotos de identificación de estudiantes y tarjetas de información de casos clínicos. TCM permite el registro de asistencia directamente a través de la aplicación, mensajería interna con enlaces de profesores, protocolos de accidentes, evaluaciones intermedias sobre fortalezas y debilidades, y enlaces a recursos humanos.

Para **los objetivos de aprendizaje y la evaluación**, MUL enfatiza las evaluaciones complejas con expectativas claras para los estudiantes, mientras que UDE permite la retroalimentación individual, realiza un seguimiento del progreso del aprendizaje de manera más visual e incluye un documento de "Adiós". TCM evalúa el Entorno de Aprendizaje Clínico (EAC), cubriendo la unidad, el tutor clínico y las evaluaciones de colocación, con información adicional de despedida.

En resumen, las instituciones priorizan la incorporación sin interrupciones, la reflexión y la retroalimentación continuas, y los objetivos y evaluaciones de aprendizaje estructurados, con el objetivo de crear un entorno educativo integral y de apoyo para los estudiantes en prácticas clínicas.

Un proceso de co-creación y co-diseño se puede utilizar para compartir y capturar ideas sobre las prácticas de enseñanza y aprendizaje en entornos de prácticas complejas. La inclusión de una amplia gama de partes interesadas con diferentes métodos y herramientas ayudó a todos a expresarse, explorar y reflexionar sobre los conocimientos, ideas y desafíos que se identificaron, lo que resultó en aplicaciones móviles adaptadas a las necesidades de los usuarios.



5. Estudio piloto

5.1. Contexto

5.1.1. Antecedentes y justificación

La educación clínica es un componente clave de la formación sanitaria, ya que brinda a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos en entornos del mundo real bajo supervisión profesional. Sin embargo, la naturaleza de las prácticas clínicas presenta varios desafíos tanto para los estudiantes como para los educadores. El entorno clínico dinámico y de ritmo rápido requiere que los estudiantes sean adaptables e integren su aprendizaje con una orientación mínima, mientras que los mentores deben proporcionar apoyo y retroalimentación estructurados, a menudo dentro de limitaciones de tiempo y recursos.

Algunos de los principales desafíos en la educación clínica incluyen la tutoría y la retroalimentación inconsistentes, lo que puede limitar la capacidad de los estudiantes para realizar mejoras en tiempo real. La reflexión y el aprendizaje autodirigido también son esenciales (Schön, 1983), pero muchos estudiantes luchan por conectar sus experiencias clínicas con objetivos de aprendizaje más amplios sin la orientación adecuada. Además, las barreras de comunicación, como los horarios conflictivos y el tiempo limitado para las discusiones, dificultan la interacción efectiva entre los estudiantes y los mentores.

Otro problema es la falta de herramientas de aprendizaje estructuradas. Los métodos tradicionales de gestión de la educación clínica, como las evaluaciones en papel, suelen estar desorganizados, lo que dificulta que los estudiantes y los mentores hagan un seguimiento del progreso y proporcionen comentarios oportunos. La variabilidad en las experiencias de aprendizaje clínico entre las diferentes ubicaciones también conduce a inconsistencias, lo que afecta tanto a la calidad de la educación como a la preparación de los estudiantes para la práctica futura (Yardley et al., 2012).

El rápido avance de la tecnología ha creado nuevas oportunidades para abordar los desafíos en la educación clínica, particularmente a través de herramientas de aprendizaje mejorado por la tecnología (TEL). Las aplicaciones móviles desempeñan un papel clave en la mejora de la comunicación, facilitando la reflexión y ofreciendo formas estructuradas de rastrear y evaluar los resultados del aprendizaje (Ellaway, 2008; George 2014).

Los dispositivos móviles y las tabletas ahora son comunes en los entornos de atención médica, lo que permite a los estudiantes y educadores acceder a recursos educativos, administrar flujos de trabajo y mantener una comunicación continua en entornos de ritmo rápido (George, 2013; Payne 2012).

Una de las contribuciones más significativas de TEL es su capacidad para mejorar la reflexión y la retroalimentación. Las herramientas digitales pueden guiar a los estudiantes a través de ejercicios reflexivos estructurados, ayudándoles a analizar críticamente sus experiencias clínicas. Estas herramientas también permiten a los mentores proporcionar retroalimentación oportuna a distancia, asegurando que los estudiantes reciban apoyo continuo incluso cuando las reuniones cara a cara no son factibles (Schön 1987). De esta manera, la tecnología mejora tanto la experiencia de aprendizaje como la eficacia de la tutoría en la educación clínica.

La tecnología desempeña un papel crucial en el seguimiento y la evaluación de los objetivos de aprendizaje en la educación clínica. Las herramientas digitales ofrecen una plataforma organizada para establecer, monitorear y revisar los objetivos de aprendizaje, brindando tanto a los estudiantes como a los mentores una visión clara del progreso educativo. Este seguimiento en tiempo real mejora la responsabilidad, ayuda a los estudiantes a mantenerse enfocados en sus prioridades y permite a los mentores proporcionar comentarios dirigidos a áreas específicas que necesitan mejoras. Al

agilizar este proceso, la tecnología garantiza que los objetivos de aprendizaje se aborden de forma coherente y que el progreso sea fácilmente medible (Fessler et al., 2021).

Las Aplicaciones Móviles 4D (*LTB stacks*) y el Widget de Objetivos de Aprendizaje (LGW) se desarrollaron para abordar los desafíos de la educación clínica y aprovechar el potencial del aprendizaje móvil. Sus funciones clave incluyen:

- ❖ **facilitar el proceso de incorporación** al proporcionar a los estudiantes materiales y pautas esenciales cuando comienzan sus prácticas,
- ❖ **promover la práctica reflexiva** a través de una orientación estructurada para la autoevaluación crítica, y
- ❖ **Seguimiento de los objetivos** de aprendizaje permitiendo a los estudiantes establecer objetivos, supervisar el progreso y recibir comentarios de los mentores.

Al centrarse en estas áreas, las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) ofrecen un enfoque más organizado y de apoyo a la educación clínica, con el objetivo de mejorar la participación de los estudiantes, mejorar los resultados del aprendizaje y preparar mejor a los estudiantes de atención médica para la práctica profesional.

5.1.2. Justificación del estudio

La introducción de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW se produce en un momento en que la educación sanitaria reconoce cada vez más el papel de la tecnología en la mejora del aprendizaje de los estudiantes. Si bien las herramientas de aprendizaje digital han demostrado ser beneficiosas en el aula (Payne et al., 2012), su eficacia en el entorno clínico aún está poco explorada. Este estudio piloto tiene como objetivo abordar esa brecha mediante la evaluación de la usabilidad, el impacto y las posibles barreras de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) en las prácticas clínicas del mundo real. El estudio recopila datos sobre la satisfacción del usuario, los resultados del aprendizaje y los desafíos prácticos para comprender mejor cómo las herramientas de aprendizaje móvil como el LTB pueden respaldar la educación clínica.

Los resultados de este estudio podrían tener implicaciones significativas para el futuro de la educación en salud. Si el LTB y el LGW demuestran ser eficaces para mejorar la comunicación, la reflexión y la gestión de los objetivos de aprendizaje, podrían servir como modelo para el desarrollo de herramientas similares en otras disciplinas sanitarias. A medida que la atención médica se vuelve más digitalizada, la integración de la tecnología en la educación clínica es crucial para preparar a los futuros profesionales de la salud de manera efectiva.

5.1.3. Objetivos del estudio

El objetivo principal del estudio fue evaluar la utilidad, la experiencia del usuario, la calidad, la efectividad y la satisfacción relacionadas con una aplicación móvil, al tiempo que recopiló recomendaciones para su desarrollo futuro. La investigación se centró en áreas específicas, como la incorporación, la orientación reflexiva y de retroalimentación, y la (auto)evaluación de los objetivos de aprendizaje, y se organizó en torno a varias preguntas clave.

El estudio evaluó la utilidad de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y el widget de objetivos de aprendizaje (LGW) para entregar materiales de incorporación, proporcionar orientación de reflexión y retroalimentación, y presentar, rastrear y evaluar los objetivos de aprendizaje. También exploró la experiencia del usuario en estas áreas y evaluó la comunicación con los mentores clínicos, la participación del usuario y la relevancia general de las herramientas.

Otro enfoque se centró en la calidad del aprendizaje y la efectividad, incluyendo si las herramientas aumentaban la confianza de los estudiantes, ayudaban con la orientación y la comunicación, y proporcionaban una valiosa orientación reflexiva durante las prácticas. El LGW fue evaluado específicamente por su papel en el seguimiento de los objetivos de aprendizaje, el aumento del conocimiento de los materiales de aprendizaje y la ayuda a la autoevaluación de los estudiantes.

El estudio examinó más a fondo la capacidad de las herramientas para apoyar la transferencia de habilidades y las tareas de la vida real al determinar si mejoraban el rendimiento del aprendizaje, ayudaban a los estudiantes a cumplir los objetivos de aprendizaje y simplificaban la coordinación con los mentores clínicos. Por último, el estudio tenía como objetivo comprender si las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW se consideraban fuentes de información relevantes y si se recomendarían para su uso a largo plazo.

5.1.4. Marcos teóricos

Este estudio se basa en varios marcos teóricos que guían el diseño y la evaluación de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y el widget de objetivos de aprendizaje (LGW).

- ❖ **Modelo de evaluación de Kirkpatrick:** Desarrollado originalmente en 1959, este modelo evalúa los programas educativos en cuatro niveles: reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados (Kirkpatrick, 1976). Se adaptó para este estudio para evaluar la satisfacción del usuario, los resultados del aprendizaje, los cambios de comportamiento y el impacto general de las herramientas. La adaptación del modelo al aprendizaje mejorado por la tecnología (TEL, por sus siglas en inglés) reconoce los desafíos únicos de las herramientas de educación digital (Ruiz, 2018) y fue fundamental para evaluar el estudio piloto a través de cuestionarios y entrevistas (John et al., 1988).
- ❖ **Escala de Afinidad para la Interacción Tecnológica (ATI):** La escala ATI mide qué tan cómodos y seguros se sienten los individuos al interactuar con la tecnología. Evalúa la disposición de los usuarios para adoptar herramientas digitales y su experiencia general de interacción. En este estudio, se utilizó en un cuestionario previo para medir la afinidad de los participantes por la tecnología, lo que ayudó a predecir el compromiso y la satisfacción con las herramientas móviles (Franke, 2019).
- ❖ **Escala de Usabilidad del Sistema (SUS):** El SUS, desarrollado por John Brooke en 1986, es un cuestionario de 10 ítems diseñado para evaluar la usabilidad de sistemas o productos. Evalúa la facilidad y eficiencia de uso de un sistema, con puntuaciones que van de 0 a 100. Esta herramienta se aplicó en el estudio para evaluar la usabilidad de la LGW dentro de la aplicación móvil (Brooke, 1996).
- ❖ **Cuestionario de Experiencia de Usuario (UEQ) versión corta:** Esta escala mide tanto los aspectos pragmáticos (usabilidad) como los hedónicos (satisfacción emocional) de la experiencia del usuario. La versión corta consta de 8 ítems que evalúan la eficacia con la que los usuarios pueden alcanzar sus objetivos (calidad pragmática) y lo atractivo y agradable que es el sistema (calidad hedónica) (Laugwitz, 2008). En este estudio, se utilizó para evaluar la experiencia de incorporación y la práctica reflexiva proporcionada por las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*).

Estos marcos proporcionaron colectivamente un enfoque integral para evaluar la efectividad, la usabilidad y la experiencia del usuario de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW en la educación clínica.

5.2. Metodología

5.2.1. Diseño del estudio, incluidos los participantes y el muestreo

El estudio piloto empleó una recopilación de datos pre y post-cuantitativa sobre el impacto de la herramienta de aprendizaje “toolkit” (4D Mobile Apps (*LTB stacks*) y LGW). Después de una introducción del proyecto y del estudio piloto, se pidió a los estudiantes que respondieran el cuestionario previo, durante los eventos introductorios de los cursos. Se les mostró un código QR para acceder al cuestionario en la plataforma RedCap (<https://projectredcap.org>) que se utilizó para el pre y post cuestionario. Después de completar el curso en sus prácticas, se les pidió a los estudiantes que completaran el cuestionario posterior en la misma plataforma con un código QR diferente.

Este diseño permitió a los investigadores medir la experiencia previa, la satisfacción del usuario, la usabilidad, la experiencia del usuario y la efectividad. El estudio involucró a una muestra intencional de 200 estudiantes de salud de las instituciones asociadas. Se requería que los estudiantes estuvieran inscritos activamente en prácticas clínicas. A lo largo de sus prácticas, los participantes utilizaron las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW para gestionar los objetivos de aprendizaje, recibir comentarios, participar en prácticas reflexivas y (auto)evaluación en las prácticas. El consentimiento de los participantes para el estudio se obtuvo después de que se les explicara el objetivo y el propósito del estudio.

5.2.2. Instrumentos de recolección de datos

Pre-cuestionario

Se administró un cuestionario previo a los participantes antes de que comenzaran a utilizar las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*). El cuestionario previo recopiló información demográfica y datos sobre la afinidad técnica de los participantes, la experiencia previa con las herramientas de aprendizaje y las expectativas con respecto al uso de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*). Las áreas clave incluyeron:

- ❖ **Datos demográficos:** Edad, sexo y experiencia previa con LTB o aplicación móvil en general.
- ❖ **Afinidad técnica:** medida mediante la escala de Afinidad por la Interacción Tecnológica (ATI) (Franke, 2019) que evalúa la comodidad y la confianza de un individuo con la tecnología. Las puntuaciones más altas de ATI indicaron una mayor facilidad para adoptar nuevas tecnologías.
- ❖ **Expectativas:** Las preguntas se centraron en las expectativas de los participantes con respecto a los beneficios de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*), incluyendo cómo una aplicación móvil podría apoyar el aprendizaje durante las prácticas.

Disponible en: <https://redcap.tecnocampus.cat/surveys/?s=KMT47M47K37N3MEP>

Post-cuestionario

Al final de la práctica clínica, los participantes completaron un cuestionario posterior que evaluaba sus experiencias con las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW. Este cuestionario fue diseñado para evaluar la demografía, los resultados de aprendizaje y capacitación y las reacciones afectivas que se utilizaron para medir la efectividad, la eficiencia y la satisfacción del usuario con LGW.

Refiriéndose a la literatura mencionada, las preguntas se clasificaron para evaluar los siguientes niveles: REACCIÓN, APRENDIZAJE y COMPORTAMIENTO, y RESULTADOS, centrándose en las áreas de Incorporación, Comunicación y Documentación y Práctica Reflexiva y Retroalimentación dentro de las

Aplicaciones Móviles 4D (*LTB stacks*), así como la (auto)evaluación y los Objetivos de Aprendizaje dentro del Widget de Objetivos de Aprendizaje (LGW). (Tabla 1).

Disponible en: <https://redcap.tecnocampus.cat/surveys/?s=XKNWJR34C8FDEYKL>

Nivel	Medido por	Temas
REACCIÓN	Utilidad y experiencia de aprendizaje	Objetivos del programa
		Pertinencia
		Nivel de participación
		Reacción afectiva
APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO	Calidad del aprendizaje y eficacia	Material de incorporación
		Guía de reflexión
		Proporcionar, seguimiento y evaluación de los objetivos de aprendizaje
	Capacidades de la herramienta para transferir habilidades y nivel de apoyo a las tareas de la vida real	Autoevaluación
		Efecto de aprendizaje
RESULTADOS	Resultado final de la aplicación	Uso a largo plazo

Tabla 1: Nivel y medición de temas del post-cuestionario para evaluar la caja de herramientas de aprendizaje y el widget de metas de aprendizaje según los marcos teóricos de Kirkpatrick, 1976 y la adaptación para TEL de Ruiz, 2018.

5.2.3. Análisis de datos

Los datos cuantitativos de los cuestionarios previos y posteriores se analizaron utilizando estadísticas descriptivas (por ejemplo, valores medios, desviaciones estándar) para evaluar las tendencias generales en la satisfacción del usuario, la usabilidad y los resultados del aprendizaje.

Puntuación ATI

Los datos de la escala de Afinidad para la Interacción Tecnológica (ATI), que utiliza respuestas de tipo Likert de 5 puntos desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo", se puntuaron y sumaron para generar una puntuación total de ATI, y las puntuaciones más altas reflejan una mayor afinidad por la interacción tecnológica (Franke, 2019). Se aplicaron estadísticas descriptivas para resumir los datos, incluyendo puntuaciones medias para identificar la tendencia central y la desviación estándar y la varianza para evaluar la variabilidad de las puntuaciones entre los participantes. La confiabilidad de la escala ATI se evaluó mediante el Alfa de Cronbach, con valores superiores a 0,7 que indican una buena consistencia interna en la medición del constructo. Además, el análisis comparativo (prueba t) examinó las diferencias en las puntuaciones de ATI entre grupos demográficos, como el género y la edad, para comprender mejor cómo interactúan las distintas poblaciones con la tecnología.

Escala UEQ corta

La versión abreviada del Cuestionario de Experiencia de Usuario (UEQ-S) mide la experiencia del usuario a través de un proceso de análisis estructurado (Laugwitz, 2008; Schrepp, Hinderks et al., 2017). Consta de 8 ítems divididos en dos dimensiones: Calidad Pragmática (utilidad y orientación a

la tarea) y Calidad Hedónica (disfrute y estimulación). Los participantes califican los elementos en una escala Likert de -3 a +3, y se calculan las puntuaciones medias para cada dimensión. Las estadísticas descriptivas, incluidas las puntuaciones medias y las desviaciones estándar, resumen la experiencia general del usuario. La fiabilidad se evalúa mediante el Alfa de Cronbach, considerándose aceptables valores de 0,7 o superiores. Los intervalos de confianza miden la precisión de las estimaciones medias, mientras que los intervalos más estrechos indican una mayor fiabilidad. Finalmente, se interpretan los resultados para evaluar la usabilidad y el disfrute; Las puntuaciones altas en ambas dimensiones sugieren una experiencia de usuario general positiva.

SUS

Para calcular la puntuación de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), las respuestas a los ítems impares se ajustan restando 1 de la respuesta del usuario, mientras que los ítems pares se puntúan restando la respuesta de 5. Después de puntuar todos los ítems, las puntuaciones ajustadas se suman y se multiplican por 2,5, lo que da como resultado una puntuación final que va de 0 a 100 (Brooke, 1996).

Una puntuación del SUS de 80,3 o superior indica una excelente usabilidad, mientras que unas puntuaciones entre 68 y 80,3 sugieren una buena usabilidad con margen de mejora. Las puntuaciones inferiores a 68 reflejan importantes problemas de usabilidad. La puntuación media del SUS es de alrededor de 68, lo que marca el percentil 50, lo que significa que las puntuaciones por encima de esto indican una mejor usabilidad, y las que están por debajo sugieren la necesidad de mejoras.

El SUS es popular por su rápida administración y fiabilidad, incluso con muestras pequeñas, lo que sirve como una herramienta útil para evaluar la usabilidad general. Sin embargo, tiene limitaciones, ya que no explica por qué los usuarios encuentran un sistema fácil o difícil de usar ni aborda factores específicos como la accesibilidad. Para una comprensión más profunda de los desafíos de usabilidad, es posible que se requiera más investigación de los usuarios.

Para evaluar la confiabilidad entre evaluadores, se utilizó el Kappa de Cohen para determinar la consistencia con la cual dos instrumentos diferentes califican o categorizan el mismo ítem (Cohen, 1960).

Además, analizamos la distribución de las calificaciones de la puntuación SUS proporcionada por los participantes en todos los centros, así como la relación entre esta puntuación y factores como el uso previo de LTB, el uso de otras herramientas de aprendizaje y la frecuencia de uso de LGW.

5.2.4. Consideraciones éticas

La aprobación ética para el estudio fue otorgada por las juntas de revisión institucional de todas las instituciones participantes, y todos los participantes dieron su consentimiento informado. El estudio priorizó la privacidad del paciente, asegurando que cualquier dato ingresado en el LTB por los estudiantes se anonimizará y se almacenará de forma segura de acuerdo con las regulaciones de protección de datos.

5.3. Resultados del estudio piloto

5.3.1. Pre-cuestionario

5.3.1.1. Demografía y experiencia

Un total de 193 estudiantes participaron en el pre-cuestionario, con 20 de la Escuela de Ciencias de la Salud TecnoCampus Mataró-Maresme (TCM), 29 de la Universidad Médica de Lublin (MUL) y 144 de la Facultad de Medicina de la Universidad Duisburg-Essen (UDE). La muestra estuvo constituida por una mayor proporción de estudiantes mujeres (67%) en comparación con los hombres (33%). En concreto, TCM tuvo un 80% de mujeres encuestadas, MUL tuvo un 86% de mujeres y un 14% de hombres, y la distribución de UDE fue de 61% de mujeres y 39% de hombres.

La edad media de los participantes fue de 24,1 años, siendo los estudiantes de MUL ligeramente más jóvenes.

En cuanto al uso de la Learning Toolbox (LTB) antes del curso, hubo diferencias notables entre los grupos. En TCM, el 80% de los estudiantes indicaron que usaban el LTB muy raramente o no lo usaban en absoluto, mientras que todos los participantes de MUL informaron que nunca lo habían usado. En UDE, el 37% nunca había usado el LTB raramente, el 30% lo usaba ocasionalmente y solo el 3% lo usaba con frecuencia. En general, aproximadamente dos tercios de los estudiantes no estaban familiarizados con el LTB.

Además, alrededor de la mitad de los estudiantes de todas las instituciones informaron que usaban otras herramientas de aprendizaje móvil de vez en cuando o con frecuencia, y muy pocos indicaron que nunca las usaron. Esto sugiere diversos grados de familiaridad con las herramientas de aprendizaje móvil entre los diferentes grupos de estudiantes.

5.3.1.2. Afinidad por la interacción tecnológica

La puntuación de Afinidad por la Interacción Tecnológica (ATI) (Franke, 2019) mostró una puntuación media global de $M=3,76$, con resultados similares en los diferentes grupos: MUL ($M=3,67$), TCM ($M=3,75$) y UDE ($M=3,81$). Esto indica una inclinación moderada hacia el uso de la tecnología. Los de Cronbach indican una buena consistencia interna.

5.3.1.3. Expectativas

Proceso de bienvenida

A los estudiantes se les hicieron preguntas abiertas sobre sus expectativas con respecto al proceso de bienvenida. Recibimos 19 respuestas de TCM, 23 de MUL y 87 de UDE, para un total de 125 respuestas.

Las respuestas se agruparon en varias categorías en los tres sitios, entre ellas:

- ❖ Información/Organización
- ❖ Comunicación
- ❖ Documentación
- ❖ Proceso de aprendizaje
- ❖ Usabilidad
- ❖ Implementación de tecnología
- ❖ Preparación de exámenes
- ❖ Varias observaciones generales relacionadas con la estructura, la simplificación, la eficiencia, etc.

Los resultados del cuestionario previo ponen de manifiesto las expectativas de los estudiantes sobre el papel de la aplicación móvil en su proceso de orientación. Los estudiantes desean que la aplicación brinde comodidad al agilizar la orientación y los procesos prácticos, reducir el papeleo y acelerar la documentación. Quieren características que faciliten las conexiones con los mentores, mejoren la comunicación dentro de los entornos clínicos y ofrezcan información detallada sobre las colocaciones, los departamentos y los procedimientos.

Las necesidades clave incluyen la consolidación de documentos esenciales, como los horarios y los requisitos de las prácticas, la mejora de la comunicación con los mentores y tutores clínicos, y el apoyo al aprendizaje proporcionando orientación sobre los materiales y los objetivos. La usabilidad también es una prioridad; Los estudiantes esperan que la aplicación sea fácil de usar, rápida e intuitiva, con fácil navegación y acceso a la información.

En general, los estudiantes de varias universidades buscan una aplicación centralizada y fácil de usar que brinde información estructurada sobre sus prácticas, fomente la comunicación con el mentor y ayude a administrar sus objetivos de aprendizaje. Existe una clara demanda de un mejor apoyo organizativo y herramientas digitales para mejorar la experiencia de aprendizaje.

Retroalimentación y práctica reflexiva

La pregunta abierta sobre las expectativas para el proceso de retroalimentación y práctica reflexiva resultó en 20 respuestas de TCM, 29 de MUL y 144 de UDE, para un total de 153 respuestas. Las respuestas se clasificaron de la siguiente manera:

- ❖ Información/Organización
- ❖ Documentación
- ❖ Proceso de aprendizaje
- ❖ Expectativas generales (p. ej., estructura, acceso rápido, etc.)

Las expectativas de los participantes para la aplicación móvil con respecto a la retroalimentación y la práctica reflexiva revelan varios temas clave.

Muchos estudiantes expresaron su deseo de una aplicación fácil de usar que facilite la evaluación de la retroalimentación, realice un seguimiento del progreso del aprendizaje y permita la comunicación continua con los tutores clínicos. Un número significativo de encuestados de TCM destacó la necesidad de un espacio de reflexión dentro de la aplicación, similar a un diario, para permitir la reflexión personal y la evaluación continua.

Las solicitudes de herramientas de comunicación mejoradas fueron comunes, y los participantes querían funciones de chat para conectarse con mentores clínicos y tutores para abordar preguntas e inquietudes. Además, los estudiantes de MUL y UDE enfatizaron la importancia de tener objetivos de aprendizaje claros, hacer un seguimiento de los logros y tener una visión general estructurada de las tareas completadas y pendientes.

Por último, las sugerencias incluyeron mejorar la usabilidad de la aplicación para facilitar la navegación y el acceso rápido a documentos relevantes y materiales de aprendizaje. En general, los comentarios se centraron en mejorar la comunicación, la usabilidad, la reflexión y la alineación con los objetivos de aprendizaje en todos los sitios participantes.

Proceso de evaluación de los objetivos de aprendizaje

La pregunta abierta sobre las expectativas para el proceso de evaluación de los objetivos de aprendizaje generó 10 respuestas de TCM, 22 de MUL y 51 de UDE. Las respuestas se clasificaron de la siguiente manera:

- ❖ Objetivos de aprendizaje
- ❖ Proceso de aprendizaje

- ❖ Usabilidad de la tecnología
- ❖ Aceptación por parte del personal
- ❖ (Propia)Evaluación/Reflexión
- ❖ Complejidad
- ❖ Expectativas generales, como la usabilidad y la introducción de la aplicación

Los estudiantes proporcionaron comentarios sobre sus expectativas para el Widget de Objetivos de Aprendizaje (LGW) y su papel en la evaluación de los objetivos de aprendizaje, destacando varias ideas clave. Desean una aplicación intuitiva y fácil de usar que les ayude claramente a comprender y realizar un seguimiento de sus objetivos de aprendizaje. Muchos estudiantes esperan que la aplicación agilice los procesos de autoevaluación, visualice su progreso y facilite la evaluación del desempeño.

También esperan que la aplicación los guíe a través de su viaje de aprendizaje con ayudas de estudio organizadas y materiales examinados por los instructores, lo que facilita el seguimiento de su progreso. Se hizo especial hincapié en la importancia de las funciones de autorreflexión que permiten a los estudiantes realizar un seguimiento de su desarrollo a lo largo del tiempo y recibir comentarios sobre sus autoevaluaciones.

Se plantearon preocupaciones técnicas con respecto a la accesibilidad sin conexión, la velocidad de la aplicación y el riesgo de pérdida de datos o bloqueos, lo que subraya la necesidad de que la aplicación funcione de manera confiable. Además, los estudiantes esperan que la aplicación fomente la retroalimentación de los mentores y tutores clínicos, aunque algunos expresaron preocupaciones sobre la preparación del personal para utilizar la herramienta de manera efectiva.

En resumen, los estudiantes quieren que la aplicación LGW simplifique las evaluaciones de los objetivos de aprendizaje, apoye la autorreflexión, garantice la confiabilidad técnica y promueva la retroalimentación del mentor.

Dificultades esperadas

La pregunta abierta sobre las dificultades anticipadas recibió 16 respuestas de TCM, 16 de MUL y 119 de UDE. Las principales categorías identificadas en los tres sitios fueron las siguientes:

- ❖ Implementación de tecnología
- ❖ Uso y usabilidad
- ❖ Aceptación por parte del personal
- ❖ Cuestiones generales como la cobertura, las limitaciones de tiempo y la motivación

Los estudiantes expresaron varias preocupaciones con respecto a las posibles dificultades en el uso de la aplicación móvil. Los problemas destacados incluyeron problemas con la conectividad a Internet, la cobertura de la red móvil y el almacenamiento de dispositivos, particularmente en TCM y UDE. Además, había temores de que algunos miembros del personal, especialmente las enfermeras veteranas, pudieran resistirse a usar la aplicación, una preocupación especialmente observada en TCM.

Los estudiantes de MUL y UDE destacaron preocupaciones sobre la complejidad de la navegación de la aplicación, incluidos los posibles bloqueos, la congelación y la falta de instrucciones claras. En UDE, se informaron problemas con la claridad del contenido, confusión sobre las subcarpetas y errores técnicos que dificultaban la usabilidad, como dificultades de desplazamiento y problemas de compatibilidad con teléfonos inteligentes.

A los participantes de todos los sitios les preocupaba sentirse abrumados por el diseño de la aplicación y las excesivas opciones de navegación. También hubo preocupaciones sobre la idoneidad del uso de teléfonos celulares en entornos clínicos. En general, los desafíos significativos identificados incluyeron la funcionalidad técnica, la aceptación del personal y los desafíos de usabilidad,

especialmente en la navegación de la aplicación y en la garantía de su rendimiento en entornos clínicos.

5.3.2. Post-cuestionario

5.3.2.1. Números, demografía y conocimiento previo

Un total de 86 estudiantes completaron el cuestionario posterior, incluidos 8 de TCM, 19 de MUL y 59 de UDE, lo que resultó en una tasa general de deserción escolar del 44,5% en todas las instituciones. El análisis demográfico reveló que una mayor proporción de encuestados eran mujeres (69%) en comparación con los estudiantes hombres (31%).

La edad promedio de los participantes fue de 23,94 años, con distribuciones de edad similares en todos los sitios, aunque los estudiantes de MUL eran ligeramente más jóvenes. La distribución por edades se mantuvo coherente con la observada en el pre-cuestionario.

En cuanto al uso de la caja de herramientas de aprendizaje (LTB), más de la mitad de los estudiantes (63%) indicaron que nunca o rara vez habían utilizado la LTB antes del curso. Alrededor de un tercio reportó un uso ocasional, mientras que solo unos pocos lo usaban con frecuencia. En concreto, en TCM, el 67% de los estudiantes declaró que nunca o rara vez había utilizado el LTB, con un 13% que lo utilizaba ocasionalmente y otro 13% a menudo. En MUL, el 69% no había utilizado el LTB, mientras que el 31% informó de un uso ocasional o poco frecuente. En UDE, el 60% nunca o rara vez había usado el LTB, mientras que el 38% lo usaba ocasionalmente y el 4% reportó un uso frecuente.

Además, el 58% de los estudiantes en todos los sitios informaron usar otras herramientas de aprendizaje móvil de manera ocasional, frecuente o frecuente, mientras que el 42% nunca las había usado, muy rara vez o ocasionalmente. En TCM, el 63% de los estudiantes informaron el uso frecuente de otras herramientas de aprendizaje móvil, y el 37% restante cayó en las categorías nunca, muy rara vez u ocasionalmente, cada una representa el 13%. En MUL, el 42% de los estudiantes usaba herramientas de aprendizaje móvil con frecuencia, mientras que más de un tercio (37%) las usaba a veces o con frecuencia, y el 21% informó un uso poco frecuente. En UDE, el 51% de los estudiantes usaba con frecuencia herramientas de aprendizaje móvil, un tercio (33%) las usaba ocasionalmente y el 19% nunca o rara vez las usaba.

5.3.2.2. Learning Toolbox (4D Mobile Apps y LTB stacks)

Resultados de aprendizaje y formación (aplicaciones móviles 4D y LTB stacks)

El nivel de REACCIÓN, evaluado a través de la Utilidad y la Experiencia de Aprendizaje relacionadas con los objetivos y la relevancia del programa, indicó una tendencia algo positiva en las percepciones de los estudiantes sobre la efectividad de la aplicación móvil para delinear los objetivos de aprendizaje ($M = 3,67$). Los estudiantes de MUL se mostraron particularmente inclinados a estar de acuerdo con esta evaluación. También hubo una inclinación ligeramente positiva entre los estudiantes con respecto a su capacidad para conectar los objetivos de aprendizaje con las experiencias prácticas ($M = 3,5$), junto con la creencia de que el contenido del curso estaba bien estructurado ($M = 3,66$).

En cuanto a la alineación del material del curso con la práctica clínica, las respuestas fueron moderadamente positivas en general ($M = 3,81$). Los estudiantes de TCM expresaron una opinión moderadamente positiva sobre la utilidad de evaluar los objetivos de aprendizaje para reflexionar sobre su aprendizaje, mientras que los estudiantes de MUL tuvieron sentimientos ligeramente positivos y los estudiantes de UDE permanecieron neutrales.

En cuanto a la vinculación de su proceso de aprendizaje con la retroalimentación de los tutores clínicos, los estudiantes de MUL y TCM reportaron una respuesta ligeramente positiva, mientras que los de UDE tendieron a estar en desacuerdo. En cuanto a la relevancia de la aplicación para la práctica clínica futura, los estudiantes de MUL mostraron una tendencia ligeramente positiva ($M = 3,79$), mientras que los de TCM ($M = 2,63$) y UDE ($M = 2,75$) mostraron una ligera tendencia a discrepar.

En cuanto a los niveles de participación, más de un tercio de los estudiantes utilizaba la aplicación móvil a diario, mientras que la mitad la utilizaba una o varias veces por semana. Solo el 8% informó que nunca accedió a la aplicación. En TCM, una mayoría significativa (75%) accedió a la aplicación semanalmente, con un 13% que la usó varias veces durante la semana y otro 13% varias veces al día. En MUL, el 47% de los estudiantes usó la aplicación varias veces al día, el 21% una vez al día, el 15% semanalmente y el 16% varias veces a la semana. En UDE, casi un tercio (27%) accedió a la aplicación varias veces a la semana, el 10% la usó una o varias veces al día y el 25% la accedió semanalmente, mientras que el 12% informó que nunca la usaba.

En el nivel de APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO, evaluado a través de la Calidad del Aprendizaje y la Eficacia relacionada con la incorporación (tabla 1), los estudiantes en general estuvieron de acuerdo en que los materiales de bienvenida eran fácilmente accesibles dentro de la aplicación móvil ($M = 3,75$). Los estudiantes de TCM mostraron un apoyo particularmente fuerte a este punto de vista. Cuando se les preguntó si la información de recepción respondía a sus preguntas, la mayoría expresó un sentimiento positivo, lo que indica que está de acuerdo.

En cuanto al impacto de los materiales de recepción en su confianza durante la práctica clínica, el conjunto de los estudiantes mostró un nivel de acuerdo moderado ($M = 3,94$), con los de MUL ligeramente más inclinados hacia la concordancia que sus compañeros. En el contexto de la guía de reflexión, los estudiantes generalmente estuvieron de acuerdo en que la práctica reflexiva y la guía de retroalimentación ayudaron a su reflexión sobre las tareas clínicas al usar la aplicación ($M = 3,94$). Sin embargo, los estudiantes de MUL se mostraron más inclinados a apoyar esta afirmación, mientras que los estudiantes de UDE mostraron un menor grado de acuerdo.

Cuando se les preguntó si la guía de práctica reflexiva ayudó a tender puentes entre la teoría y la práctica, los estudiantes expresaron un punto de vista ligeramente positivo en general ($M = 3,22$), con los estudiantes de MUL aprendiendo positivamente y los estudiantes de UDE permaneciendo neutrales. En cuanto a si la guía de práctica reflexiva y la retroalimentación aumentaron su confianza durante las prácticas, el sentimiento general fue neutral ($M = 3$); sin embargo, los estudiantes de MUL tendían a estar más de acuerdo, mientras que los estudiantes de UDE tenían una perspectiva ligeramente negativa.

La efectividad de la herramienta en la transferencia de habilidades y el apoyo a las tareas de la vida real en el nivel de APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO se evaluó a través de la autoevaluación y los efectos de aprendizaje percibidos. En general, los estudiantes tuvieron una opinión ligeramente positiva sobre si la aplicación móvil mejoró su aprendizaje durante las prácticas ($M = 3,24$), y los de MUL mostraron una mayor concordancia.

Además, los estudiantes se sintieron positivamente sobre el papel de la aplicación para ayudarlos a alcanzar sus objetivos de aprendizaje en la práctica y mejorar su experiencia educativa en general. Los estudiantes de TCM y MUL fueron más propensos a estar de acuerdo con estos sentimientos, mientras que los de UDE tuvieron una respuesta más neutral.

Al evaluar si la aplicación móvil permitió a los estudiantes utilizar mejor las oportunidades y actividades de aprendizaje, las respuestas fueron neutrales en general ($M = 3,17$); sin embargo, los estudiantes de MUL tuvieron una opinión ligeramente positiva, y los estudiantes de TCM expresaron una opinión más favorable. Esta afirmación fue considerada inaplicable por los estudiantes de la UDE.

En cuanto a facilitar la comunicación con los mentores clínicos, los estudiantes de MTC informaron una impresión positiva, mientras que los estudiantes de MUL fueron neutrales y los estudiantes de UDE no estuvieron de acuerdo con la afirmación.

El nivel RESULTS, que evaluó los resultados finales relacionados con el uso a largo plazo, indicó que los estudiantes en general estaban de acuerdo con la idea de recomendar la aplicación móvil para otros cursos y pasantías ($M = 3,54$). Los estudiantes de TCM expresaron una fuerte aprobación, mientras que los de MUL mostraron un acuerdo moderado y los estudiantes de UDE tuvieron una opinión algo positiva.

En general, los estudiantes tendían a tener una opinión ligeramente favorable sobre recomendar la aplicación móvil a sus compañeros o usarla como recurso para obtener información relevante ($M = 3,34$). Los estudiantes de TCM apoyaron notablemente estas afirmaciones, los estudiantes de MUL mostraron una inclinación moderadamente positiva y los estudiantes de UDE mostraron una postura más neutral.

Reacciones afectivas (UEQ-S)

El tema de la reacción afectiva para las aplicaciones móviles 4D (las pilas LTB) se evaluó utilizando la versión corta del UEQ-S (Laugwitz, B., Schrepp, M. y Held, T., 2008), que evalúa la experiencia del usuario en base a cualidades pragmáticas y hedónicas. Los resultados indicaron un resultado positivo para 1 de cada 4 ítems relacionados con la calidad pragmática y 2 de cada 4 ítems relacionados con la calidad hedónica.

En general, la evaluación arrojó una puntuación neutral para la calidad pragmática, registrada en 0,644 en la escala corta de UEQ, mientras que la calidad hedónica recibió una puntuación más favorable de 0,852. Sin embargo, los intervalos de confianza ($p = 0,05$) para los ítems individuales y las escalas revelaron una baja consistencia en las evaluaciones, lo que sugiere cierta variabilidad en las respuestas. Sin embargo, los coeficientes alfa para la consistencia interna fueron adecuados, con puntuaciones de 0,88 para la calidad pragmática y 0,86 para la calidad hedónica, lo que indica mediciones confiables en ambas áreas.

5.3.2.3. Widget de objetivos de aprendizaje (LGW)

El cuestionario también evaluó el Learning Goal Widget (LGW) utilizando una versión modificada del modelo de Kirkpatrick diseñado para el aprendizaje mejorado por la tecnología (Ruiz, 2018). Esta evaluación abarcó varios aspectos, como la reacción del usuario a la usabilidad a través de la puntuación de usabilidad del sistema (SUS) validada, así como su utilidad y experiencia de aprendizaje, la calidad del aprendizaje y la efectividad, y las características específicas relacionadas con la transferencia de habilidades y el apoyo a las tareas de la vida real.

Esta metodología permitió una evaluación exhaustiva de la eficacia con la que el LGW facilitaba el proceso de aprendizaje, centrándose tanto en la satisfacción del usuario como en su papel para ayudar a los estudiantes a alcanzar sus objetivos de aprendizaje en entornos prácticos.

Resultados de aprendizaje y formación (LGW)

Se analizó el nivel de REACCIÓN para el Widget de Metas de Aprendizaje (LGW), evaluado a través de la Utilidad y la Experiencia de Aprendizaje, en relación con los objetivos del programa. En general, los estudiantes tenían una visión neutral sobre la utilidad de rastrear y evaluar los objetivos de aprendizaje ($M = 3$), con los estudiantes de TCM inclinándose hacia una evaluación generalmente positiva, los estudiantes de MUL mostrando una postura ligeramente positiva y los estudiantes de UDE expresando una perspectiva ligeramente negativa.

En cuanto a la complejidad del seguimiento y la evaluación de los objetivos de aprendizaje en la sección de evaluación, los estudiantes de la UDE mostraron un acuerdo moderado con la noción de que el proceso era complicado ($M = 3,63$). Por el contrario, los estudiantes de MUL ofrecieron una evaluación ligeramente negativa ($M = 2,58$), mientras que los estudiantes de TCM en general la percibieron negativamente ($M = 2,29$).

El Nivel de Participación para el Widget de Objetivos de Aprendizaje (LGW) indicó que aproximadamente la mitad de los estudiantes (52%) utilizaron la función de autoevaluación para monitorear su progreso de aprendizaje en relación con los objetivos de aprendizaje semanalmente. Alrededor de un tercio (28%) informó que nunca usaba esta función, mientras que una proporción menor la usaba con más frecuencia: el 9% la usaba varias veces a la semana, el 6% la accedía una vez al día y el 1% la usaba varias veces al día.

En TCM, todos los estudiantes informaron usar la función de autoevaluación semanalmente (100%). Del mismo modo, el 47% de los estudiantes de MUL y UDE lo utilizaron una vez a la semana. Sin embargo, una porción notable de los estudiantes de UDE (39%) indicaron que nunca usaron esta función.

En MUL, algunos estudiantes accedieron a ella con más frecuencia, con un 16% que la usaba varias veces a la semana, un 21% una vez al día y un 5% varias veces al día. Por el contrario, en UDE, solo el 8% interactuó con la función varias veces a la semana y el 2% la usó varias veces al día.

En cuanto a la Reacción Afectiva, los estudiantes de la UDE expresaron dificultad para monitorear y evaluar los objetivos de aprendizaje en la sección correspondiente, mostrando un nivel moderado de acuerdo con esta preocupación. Por el contrario, los estudiantes de MUL tendían a tener una visión ligeramente negativa, mientras que los estudiantes de MTC generalmente tenían una opinión negativa sobre este asunto.

Reacciones Afectivas – LGW (SUS)

La Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) (Brooke, 1996), que evalúa la usabilidad percibida a partir de la efectividad, la eficiencia y la satisfacción (SUS), arrojó un puntaje global de 60,5 sobre 100 de 81 estudiantes. Este puntaje se clasifica como Grado D en la escala de interpretación del SUS, lo que indica una calificación promedio baja para la usabilidad del Learning Goal Widget (LGW) a primera vista.

Para evaluar la confiabilidad entre evaluadores, se utilizó el Kappa de Cohen para determinar la consistencia con la cual dos instrumentos diferentes califican o categorizan el mismo ítem (Cohen, 1960). Los resultados mostraron una concordancia casi perfecta en todos los sitios (0,89).

La distribución de las puntuaciones del SUS entre los participantes de todos los sitios, junto con su correlación con factores como el uso previo de la Learning Toolbox (LTB), el uso de otras herramientas de aprendizaje y la frecuencia de uso del Learning Goal Widget (LGW), no mostró diferencias significativas. Si bien TCM fue el sitio más crítico, aún así estuvo cerca de lograr una calificación satisfactoria.

Al analizar la distribución de calificaciones por centro en relación con el género, no surgieron diferencias significativas entre los sitios. Los estudiantes que informaron haber utilizado las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) ocasionalmente durante sus prácticas recibieron calificaciones más altas en comparación con aquellos que las usaron con frecuencia. Además, no hubo diferencias sustanciales en los puntajes del SUS entre los estudiantes que utilizaron otras herramientas de aprendizaje y los que no lo hicieron. Sin embargo, se encontró una clara correlación entre la frecuencia de uso de la LGW y la evaluación del sistema. Los estudiantes que utilizaban con frecuencia el LGW para autoevaluar su progreso en el aprendizaje otorgaban puntuaciones altas en el SUS, y el 80% de los que utilizaban el LGW lo calificaban ocasionalmente de bueno a excelente.

El SUS se puede dividir en dos componentes: Capacidad de aprendizaje “Learnability” y la usabilidad “Usability”. La media y la desviación estándar de estos componentes se calcularon por separado en todos los sitios, junto con sus relaciones con el uso previo de LTB, el uso de otras herramientas de aprendizaje y la frecuencia de uso de LGW. En general, las puntuaciones del SUS en Learnability (71,5) y Usability (44,6) en todos los sitios fueron calificadas como buenas, especialmente en UDE. Por el contrario, TCM y MUL proporcionaron calificaciones más críticas, clasificando la capacidad de aprendizaje como aceptable y la usabilidad como la calificación más baja en todas las ubicaciones. En general, los estudiantes encontraron que la aplicación era más fácil de aprender que de usar.

Los estudiantes que habían usado con frecuencia el LGW antes del estudio calificaron la capacidad de aprendizaje como excelente (100), aunque el número de usuarios frecuentes fue limitado. Estos hallazgos respaldan la observación anterior de que la Learnability fue calificada más favorablemente que la Usabilidad dentro de las puntuaciones del SUS, independientemente de la frecuencia de uso.

La capacidad de aprendizaje recibió calificaciones que iban de buena a excelente, independientemente de si los estudiantes usaban otras herramientas de aprendizaje móvil. Además, los estudiantes que se comprometieron a autoevaluar su progreso de aprendizaje en relación con los objetivos calificaron los puntajes del SUS con puntajes más altos, logrando calificaciones de OK a bueno en comparación con aquellos que usaron la herramienta con menos frecuencia o no la usaron en absoluto. Los usuarios habituales de la herramienta también calificaron la capacidad de aprendizaje de manera más favorable.

En el nivel de APRENDIZAJE Y COMPORTAMIENTO, evaluado a través de la Calidad del Aprendizaje y la Eficacia en el contexto de la Provisión, el Seguimiento y la Evaluación de los Objetivos de Aprendizaje, los estudiantes expresaron opiniones que iban desde ligeramente positivas hasta neutrales sobre el impacto de la autoevaluación en su comprensión de los temas y objetivos de aprendizaje ($M = 3,12$). Los estudiantes de TCM demostraron una perspectiva generalmente positiva, mientras que los de MUL mostraron una perspectiva ligeramente positiva, y los estudiantes de UDE expresaron una opinión algo negativa.

A la hora de reconocer su progreso hacia los objetivos de aprendizaje a través de la autoevaluación, la retroalimentación general fue algo negativa ($M = 2,86$). Los estudiantes de UDE tendían a tener una opinión generalmente desfavorable, mientras que los estudiantes de TCM y MUL exhibían una inclinación moderadamente positiva.

La afirmación de que el uso de la LGW para la autoevaluación mejoró la capacidad de los estudiantes para evaluar su progreso también fue calificada negativamente ($M = 2,3$). Los estudiantes de UDE discreparon en gran medida con esta afirmación, mientras que los estudiantes de TCM se inclinaron hacia el acuerdo, y los estudiantes de MUL mantuvieron una postura algo negativa.

En el contexto de las capacidades de las herramientas para transferir habilidades y apoyar tareas de la vida real, que abarca el efecto del aprendizaje y la autoevaluación, las evaluaciones indicaron diferentes perspectivas. Cuando se les preguntó si la sección de evaluación y metas de aprendizaje proporcionaba un apoyo adecuado con materiales de aprendizaje para dominar eficazmente sus objetivos en la práctica, los estudiantes de MTC mostraron un nivel moderado de acuerdo, los estudiantes de MUL expresaron una opinión ligeramente positiva, mientras que los estudiantes de UDE tenían una perspectiva algo negativa. En general, los estudiantes tendían a expresar una opinión ligeramente negativa ($M = 3,45$ en general).

En cuanto a la facilidad de comunicación con los tutores clínicos facilitada por el apartado de evaluación y objetivos de aprendizaje, el feedback general fue mayoritariamente negativo ($M = 2,37$). Los estudiantes de TCM tuvieron una perspectiva ligeramente positiva, los estudiantes de MUL permanecieron neutrales y los estudiantes de UDE se inclinaron hacia una visión negativa, mostrando una tendencia a estar en desacuerdo.

Al evaluar si la sección de evaluación y objetivos de aprendizaje ayudó a los estudiantes a capitalizar las oportunidades de aprendizaje, los estudiantes de TCM mostraron una tendencia moderada hacia el acuerdo, los estudiantes de MUL expresaron una opinión ligeramente positiva y los estudiantes de UDE tuvieron una opinión algo negativa. La valoración global concluyó con una opinión ligeramente negativa ($M = 2,7$).

Cumpliendo con las expectativas

Se pidió a los estudiantes que comentaran si la aplicación móvil cumplía con sus expectativas con respecto a la orientación dentro de su práctica clínica, el logro de sus objetivos de aprendizaje y la reflexión sobre el aprendizaje durante las actividades prácticas.

- ❖ **Orientación en la Práctica Clínica.** En cuanto a las expectativas de orientación dentro de su práctica clínica, y si la aplicación cumple o no con dichas expectativas, los resultados incluyeron respuestas de 2 estudiantes de TCM, 12 de MUL y 35 de UDE, para un total de 49 respuestas.

Las respuestas se clasificaron en categorías similares en los tres sitios. Sin embargo, la categoría "comunicación" sólo fue mencionada por los estudiantes de TCM, mientras que la categoría "uso en pupila" fue mencionada exclusivamente por los estudiantes de la UDE. Las categorías mencionadas incluyeron:

- Cumplió con las expectativas
- Contenido de aprendizaje
- Comunicación
- Implementación de tecnología
- Comentarios positivos
- Comentarios constructivos
- Uso en la sala
- Margen de mejora

Los participantes tenían expectativas variadas sobre la aplicación móvil, algunos no tenían ninguna, mientras que otros la encontraron efectiva para acceder a materiales de aprendizaje, horarios y comunicarse con mentores clínicos. Sin embargo, se informó de dificultades, en particular con la llamada "función de chat". Muchos apreciaron la capacidad de la aplicación para consolidar recursos, lo que ayudó en la organización del conocimiento, pero algunos encontraron difícil de navegar y sugirieron mejoras para una experiencia más intuitiva.

También se señalaron problemas técnicos, como la congelación de las funciones de chat y los problemas para localizar documentos específicos. Los usuarios recomendaron simplificar la estructura de la aplicación, mejorar la navegación y mejorar la usabilidad. Las sugerencias para funciones adicionales incluyeron la implementación de una lista de verificación y una mejor integración con plataformas como Moodle.

En general, los usuarios abogaron por una reducción en el número de clics necesarios para acceder a información crucial y un proceso de navegación más ágil. Propusieron mejoras prácticas como videos instructivos, funciones de búsqueda mejoradas y una plataforma más unificada para reducir la confusión entre varias herramientas de aprendizaje.

En resumen, la presentación revela que, si bien la aplicación fue generalmente útil para organizar y acceder a la información para las prácticas clínicas, existen áreas notables de mejora, particularmente en la usabilidad y la simplificación de su estructura.

- ❖ **Alcanzar los objetivos de aprendizaje.** En cuanto a las expectativas para la evaluación de los objetivos de aprendizaje y si la aplicación cumplió con esas expectativas, o en caso contrario, por

qué no lo hizo, los resultados incluyeron 2 respuestas de TCM, 9 respuestas de MUL y 20 respuestas de UDE, totalizando 31 respuestas.

Algunas respuestas se clasificaron en categorías similares, aunque algunas categorías, como la retroalimentación y la implementación/características, solo fueron mencionadas por los estudiantes de UDE, mientras que la categoría de objetivos de aprendizaje fue mencionada exclusivamente por los estudiantes de MUL. Los estudiantes de TCM solo hicieron referencia a la evaluación por categorías. Las categorías mencionadas incluyeron:

- Evaluación
- Cumpliendo con las expectativas
- Objetivos de aprendizaje
- Contenido de aprendizaje
- Retroalimentación
- Implementación/características

Los estudiantes de varias universidades tenían sentimientos encontrados sobre el Learning Goal Widget (LGW). Mientras que algunos sintieron que les ayudó efectivamente a realizar un seguimiento de los objetivos de aprendizaje, acceder a materiales y monitorear su progreso, otros, particularmente de la Universidad de Duisburg-Essen (UDE), encontraron que el proceso de evaluación era engorroso y no estaba alineado con sus expectativas.

La usabilidad fue una preocupación importante para los estudiantes de la UDE, quienes describieron el proceso de reflexión y evaluación como demasiado complejo, con pautas poco claras para el uso del sistema de calificación. Algunos incluso prefirieron las evaluaciones en papel debido a los desafíos que planteaba la herramienta en línea.

Un problema común en todas las universidades fue la falta de participación significativa de los mentores en el proceso de evaluación. Los estudiantes de la UDE informaron que las evaluaciones se sentían arbitrarias y carecían de interacción personal, mientras que los mentores de la Universidad Médica de Lublin (MUL) estaban mínimamente involucrados en la evaluación de las habilidades prácticas. Los estudiantes también tuvieron dificultades para recibir comentarios oportunos de los mentores y cuestionaron la practicidad de las evaluaciones en línea.

A pesar de que las herramientas son reconocidas por sus útiles materiales de aprendizaje, muchos estudiantes, especialmente en UDE, sugirieron que se beneficiarían de una organización más clara, una mejor funcionalidad de búsqueda y una mejor visión general del contenido. La navegación a través de las múltiples capas de la aplicación a menudo dificultaba el acceso eficiente a la información.

Los estudiantes propusieron varias mejoras, incluyendo una mejor estructura y paneles de control, una interfaz más intuitiva, una función para marcar capítulos completados y la posibilidad de descargar reflexiones editadas o preguntas de aprendizaje. También se observaron problemas técnicos con los PDF e inconsistencias de formato.

Si bien algunos estudiantes valoraron las herramientas de aprendizaje y los objetivos estructurados proporcionados por la aplicación, otros sintieron que su complejidad restaba valor a su efectividad general para respaldar su aprendizaje y experiencias prácticas.

En resumen, si bien se consideró que el LBV era un recurso valioso para el seguimiento del progreso y el aprendizaje, había preocupaciones significativas sobre su usabilidad, la participación de los mentores y el proceso de evaluación. Los comentarios sugieren que las mejoras en la estructura, la experiencia del usuario y las interacciones más claras entre mentores y estudiantes podrían mejorar su eficacia general.

❖ **Reflexión del aprendizaje.** En cuanto a las expectativas de la aplicación móvil en relación con la retroalimentación y la práctica reflexiva, y si la aplicación cumplió con esas expectativas o, en caso contrario, por qué no lo hizo, los resultados incluyen 3 respuestas de TCM y 10 respuestas de MUL, totalizando 13 respuestas. Debido a la naturaleza de las prácticas y el trabajo reflexivo sobre los objetivos de aprendizaje en la UDE, esta pregunta no era aplicable a los estudiantes de la UDE.

Las respuestas indicaron diferentes niveles de satisfacción y si se cumplieron las expectativas:

- Cumpliendo con las expectativas
- Contenido de aprendizaje
- Profesionales clínicos
- Comunicación
- Crítica

En el TecnoCampus (TCM), algunos participantes destacaron la conveniencia de tener todos los materiales de estudio accesibles en un solo lugar, lo que facilitó su preparación para la clase. Sin embargo, otros señalaron que la falta de familiaridad de los profesionales clínicos con la aplicación llevó a una falta de interés en proporcionar comentarios.

En la Universidad Médica de Lublin (MUL), las respuestas fueron mixtas. Si bien algunos usuarios apreciaron la funcionalidad de la aplicación, como el seguimiento del progreso del aprendizaje y la consolidación de materiales, otros criticaron su transparencia y sintieron que no se alineaba con la configuración de práctica del mundo real.

En general, los participantes reconocieron la utilidad de la aplicación para acceder a los recursos y monitorear el progreso, pero expresaron su preocupación por la transparencia, la comunicación y el compromiso de los profesionales clínicos con la herramienta.

❖ **Comentarios gratuitos sobre LGW.** Se les pidió a los estudiantes que dejaran cualquier comentario relacionado con la sección de evaluación y metas de aprendizaje. Los resultados incluyeron una respuesta de TCM, 8 de MUL y 18 de UDE. Las categorías mencionadas fueron las siguientes:

- Evaluación
- Presentación de LTB/LGW
- Implementación de tecnología
- Contenido de aprendizaje
- Observaciones generales

❖ **Métodos de evaluación.** Algunos estudiantes y mentores encontraron confuso el sistema de calificación de estrellas (0-5 estrellas) y prefirieron calificaciones numéricas (como 8 o 9). Se plantearon preocupaciones sobre las inconsistencias en las evaluaciones en los diferentes cursos, y los estudiantes de UDE señalaron una falta de interacción personalizada con los mentores, lo que llevó a evaluaciones arbitrarias.

❖ **Experiencia de usuario y diseño.** Los estudiantes de la Universidad Médica de Lublin (MUL) informaron que la aplicación LGW no era fácil de usar y requería tiempo para aprender su diseño y funciones, aunque resultó útil para lograr los objetivos de aprendizaje. Los estudiantes de UDE describieron la aplicación LGW como torpe y no optimizada para el uso móvil, y pidieron instrucciones más claras tanto para los estudiantes como para los mentores.

❖ **Problemas de integración del sistema.** En todas las instituciones, los estudiantes indicaron que la aplicación LGW a veces se sentía desconectada de la realidad clínica. Por ejemplo, en UDE, los mentores a menudo estaban demasiado ocupados para proporcionar comentarios significativos,

lo que dificultaba la participación. También hubo quejas sobre tener que completar evaluaciones tanto en papel como en aplicaciones, lo que causó confusión.

- ❖ **Comentarios generales.** Los estudiantes de MUL y UDE expresaron su deseo de una aplicación más atractiva visualmente con una legibilidad mejorada y funciones optimizadas. Sugirieron mejoras para la búsqueda de documentos y las notificaciones. A pesar de las críticas, algunos reconocieron el potencial de la aplicación para conectar el conocimiento teórico con la experiencia práctica, aunque su éxito depende en gran medida de la interacción activa entre mentor y estudiante, que a menudo faltaba.
- ❖ **Desafíos técnicos y de implementación.** Los estudiantes señalaron problemas técnicos, como la necesidad de mejores funciones de almacenamiento de texto y propusieron presentaciones digitales para el trabajo práctico. Muchos estuvieron de acuerdo en que las herramientas podrían ser más eficaces si se integrarían mejor en los flujos de trabajo de la enseñanza clínica, en particular para las tareas de los seminarios que siguen basándose en papel.

En general, los comentarios destacaron que, si bien las aplicaciones móviles 4D, los *LTB stacks* y las herramientas LGW son prometedoras, se necesitan mejoras en la usabilidad, la consistencia de la evaluación y el compromiso de los mentores.

5.3.2.4. Resumen completo de resultados y limitaciones

El cuestionario posterior tuvo como objetivo evaluar la satisfacción, la usabilidad, la eficacia y la experiencia de los estudiantes con la aplicación de aprendizaje móvil, centrándose en dos herramientas: las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y el widget de objetivos de aprendizaje (LGW). Utilizó métricas de usabilidad establecidas, como la puntuación de Reacciones Afectivas (UEQ-S) y la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), y siguió el modelo de Kirkpatrick para evaluar los resultados de aprendizaje en cuatro niveles: Reacción, Aprendizaje, Comportamiento y Resultados. Participaron un total de 86 estudiantes, 8 de TCM, 19 de MUL y 59 de UDE, con una tasa de deserción del 44,5%. Los datos demográficos revelaron que el 69% de los encuestados eran mujeres, el 31% hombres, con una edad media de 23,94 años.

Hallazgos clave según los niveles de Kirkpatrick:

❖ Reacción (Utilidad y Experiencia de Aprendizaje)

Objetivos del programa: En general, los estudiantes sintieron que las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) proporcionaron efectivamente una visión general de los objetivos de aprendizaje, con los estudiantes de MUL calificando esto de manera más positiva ($M = 3,84$) y los estudiantes de UDE siendo más neutrales ($M = 3,66$). Todos los estudiantes estuvieron de acuerdo en que la aplicación ayudó moderadamente a vincular los objetivos de aprendizaje con la práctica ($M = 3,5$), y sintieron que el material de la materia estaba organizado ($M = 3,66$).

Complemento a la práctica clínica: El contenido del curso fue considerado como un valioso complemento de la práctica clínica ($M = 3,81$), expresando mayor acuerdo los estudiantes de TCM y MUL que los estudiantes de UDE. Sin embargo, las opiniones variaron en cuanto a la utilidad de la aplicación para reflexionar sobre el aprendizaje, siendo los estudiantes de TCM positivos ($M = 3,88$) mientras que los estudiantes de UDE fueron menos entusiastas ($M = 2,71$).

Nivel de participación: Alrededor del 41% de los estudiantes accedió a la aplicación diariamente o varias veces al día, mientras que casi la mitad la usó semanalmente. Solo el 8% reportó nunca haberlo usado. MUL tuvo las tasas de participación más altas, con un 47% que accedió a la aplicación varias veces al día, en contraste con el uso más esporádico de UDE.

Reacción afectiva (UEQ-S): La calidad hedónica de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) se evaluó positivamente ($M = 0,852$), mientras que la calidad pragmática recibió una puntuación más neutral ($M = 0,644$), lo que indica que, si bien los estudiantes encontraron la aplicación agradable, su utilidad práctica se consideró moderada.

❖ Aprendizaje y Comportamiento (Calidad del Aprendizaje y Efectividad)

Material de incorporación: Los estudiantes en general estuvieron de acuerdo en que los materiales de incorporación en las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) eran accesibles y respondían adecuadamente a sus preguntas iniciales ($M = 3,94$), siendo los estudiantes de TCM los más altos ($M = 4,13$) y los estudiantes de UDE más neutrales ($M = 3,69$). Los materiales de incorporación aumentaron la confianza durante la práctica clínica, especialmente para los estudiantes de MUL ($M = 3,89$).

Guía de reflexión: Los estudiantes consideraron que la práctica reflexiva y las guías de retroalimentación en las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) eran moderadamente útiles para relacionar las tareas con la práctica ($M = 3,4$). Los estudiantes de MUL reaccionaron más positivamente ($M = 3,95$), mientras que los estudiantes de UDE fueron menos entusiastas ($M = 3,19$) y sintieron que los guías socavaban su confianza ($M = 2,67$).

Autoevaluación y Objetivos de Aprendizaje: Se percibió que el LGW mejoró el aprendizaje durante las pasantías, con los estudiantes de MUL en mayor acuerdo ($M = 4,05$), mientras que los estudiantes de UDE fueron más neutrales ($M = 3,24$). La aplicación LGW se consideró algo útil para alcanzar los objetivos de aprendizaje ($M = 3,31$), pero los estudiantes de UDE calificaron mal la comunicación con los mentores clínicos ($M = 2,16$), en contraste con la calificación positiva de los estudiantes de TCM ($M = 4,25$).

❖ Resultados (uso a largo plazo y recomendaciones)

Recomendación: En general, los estudiantes tenían una opinión positiva de recomendar LTB para otros cursos ($M = 3,54$), siendo los estudiantes de MTC los más favorables ($M = 4,63$), mientras que los estudiantes de UDE eran menos propensos a recomendarlo ($M = 3,29$). Los estudiantes también expresaron su disposición a recomendar la aplicación a sus compañeros ($M = 3,34$), aunque los estudiantes de TCM lo calificaron más alto ($M = 4,5$).

Uso de la aplicación como herramienta de aprendizaje: Más de la mitad de los estudiantes informaron haber utilizado las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) para obtener información relevante ($M = 3,37$), pero las respuestas variaron significativamente según la institución. Los estudiantes de MTC obtuvieron una calificación alta ($M = 4,38$), mientras que los estudiantes de UDE fueron más neutrales ($M = 3,11$).

❖ Widget de objetivos de aprendizaje (LGW)

El LGW se evaluó a través de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) y el Modelo de Kirkpatrick para el aprendizaje mejorado por la tecnología.

Puntuación del SUS: El LGW recibió una puntuación media baja de 59,8 (Grado D), lo que indica problemas de usabilidad. Los estudiantes de TCM lo calificaron ligeramente más alto (60.31), mientras que el puntaje de MUL fue más bajo (55.79), lo que refleja la insatisfacción general con su usabilidad. Aunque los estudiantes que utilizaban con frecuencia el LGW para autoevaluar su progreso de aprendizaje en relación con los objetivos de aprendizaje obtuvieron excelentes puntuaciones en el SUS.

Experiencia de aprendizaje: El seguimiento y la evaluación de los objetivos de aprendizaje con el LGW recibieron calificaciones de neutrales a ligeramente negativas. Los estudiantes de TCM lo calificaron positivamente ($M = 3,75$), mientras que los estudiantes de UDE tuvieron una

retroalimentación más negativa ($M = 2,56$). Los estudiantes de UDE encontraron complicado el proceso de evaluación ($M = 3,63$), lo que sugiere dificultades en el seguimiento de los objetivos de aprendizaje.

Autoevaluación y seguimiento: Aproximadamente la mitad de los estudiantes utilizaron la función de autoevaluación semanalmente, pero un tercio nunca se involucró con ella. Los estudiantes de UDE fueron los menos comprometidos, con un 39% que no usó la función, mientras que los estudiantes de MUL informaron un mayor uso, con un 21% que la usaba a diario.

Efectividad del aprendizaje: La sección de autoevaluación del LGW fue calificada como mala por mejorar la capacidad de los estudiantes para medir su progreso ($M = 2,3$). Los estudiantes de UDE no estuvieron de acuerdo con esto ($M = 1,67$), mientras que los estudiantes de TCM fueron más positivos ($M = 3,5$). La eficacia de la LBV en el apoyo a los objetivos de aprendizaje recibió una calificación ligeramente mejor ($M = 3,45$), pero los estudiantes de la UDE siguieron siendo negativos ($M = 3,18$).

❖ Limitaciones

El número limitado de encuestados de TCM y MUL plantea un desafío para generalizar los hallazgos. Además, existen variaciones en las prácticas, como las diferencias en el contenido, la organización, las proporciones de estudiantes y mentores, la interacción con los instructores universitarios, la duración del curso y los objetivos de aprendizaje, en todos los sitios. Además, los distintos diseños de la aplicación móvil en cada ubicación también representan una limitación, ya que las variaciones en el diseño pueden influir en la forma en que los usuarios interactúan con la aplicación, afectando tanto a la experiencia del usuario como a los niveles de participación. Las diferencias en el diseño, la navegación, la funcionalidad y la accesibilidad pueden dar lugar a resultados incoherentes de aprendizaje o práctica en todas las ubicaciones. Por ejemplo, si un diseño es más intuitivo o visualmente atractivo, los usuarios pueden interactuar con el contenido de la aplicación con mayor frecuencia o eficacia, lo que genera disparidades que dificultan la comparación de resultados o la generalización de los hallazgos en todos los sitios. Al completar el cuestionario posterior y proporcionar comentarios de texto libre, los estudiantes pueden haber tenido dificultades para distinguir entre las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*), el LTB en sí y LGW. Esto afecta a la fiabilidad de la interpretación de los resultados.

5.4. Breve resumen del cuestionario previo

En el pre-cuestionario participaron 193 estudiantes de tres instituciones: TCM, MUL y UDE, con una mayor proporción de mujeres encuestadas (67%). La edad media fue de 24,1 años, con diferencias notables en el uso previo de la Learning Toolbox (LTB). Muchos estudiantes, particularmente en TCM y MUL, no estaban familiarizados con el LTB, mientras que una parte significativa de los estudiantes informaron usar otras herramientas de aprendizaje móvil.

La puntuación de Afinidad para la Interacción Tecnológica (ATI) promedió $M=3,76$, lo que indica una inclinación moderada hacia el uso de la tecnología en todos los grupos.

Los estudiantes expresaron varias expectativas para la aplicación móvil en el proceso de orientación, enfatizando la necesidad de una comunicación optimizada, la organización de documentos esenciales y una navegación fácil de usar. Querían que la aplicación mejorara las conexiones con los mentores y proporcionara información estructurada sobre las ubicaciones y los objetivos de aprendizaje.

En la retroalimentación y la práctica reflexiva, los estudiantes deseaban una aplicación que admitiera la comunicación continua con los tutores, realizara un seguimiento del progreso del aprendizaje y ofreciera un espacio reflexivo para la evaluación personal. Había una fuerte demanda de herramientas de comunicación mejoradas y de resúmenes estructurados de las tareas.

En cuanto a la evaluación de los objetivos de aprendizaje, los estudiantes querían una interfaz fácil de usar para realizar un seguimiento del progreso, facilitar la autoevaluación y recibir comentarios. También destacaron la importancia de la fiabilidad técnica y la accesibilidad sin conexión, junto con las preocupaciones sobre la preparación del personal para usar la aplicación.

Finalmente, las dificultades anticipadas incluyeron problemas potenciales con la implementación de la tecnología, desafíos de usabilidad y aceptación del personal, particularmente entre las enfermeras veteranas. Las preocupaciones sobre la complejidad de la navegación, los errores técnicos y la idoneidad del uso del teléfono en entornos clínicos también fueron prominentes, lo que indica la necesidad de un soporte sólido e instrucciones claras.

5.5. Breve resumen del cuestionario posterior

El cuestionario posterior evaluó la satisfacción, la usabilidad, la eficacia y la experiencia general de los estudiantes con la aplicación de aprendizaje móvil, centrándose en las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y el widget de objetivos de aprendizaje (LGW). Utilizó métricas establecidas como la puntuación de reacciones afectivas (UEQ-S) y la escala de usabilidad del sistema (SUS), siguiendo el modelo de Kirkpatrick para evaluar los resultados de aprendizaje en cuatro niveles: reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados. Participaron un total de 86 estudiantes, 8 de TCM, 19 de MUL y 59 de UDE, con una tasa de deserción del 44,5%. Los datos demográficos indicaron que el 69% de los encuestados eran mujeres, con una edad media de 23,94 años.

En general, los estudiantes sintieron que las aplicaciones presentaban efectivamente los objetivos de aprendizaje, con las calificaciones más altas de MUL. Muchos encontraron que las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) eran útiles para vincular los objetivos de aprendizaje con la práctica, aunque las opiniones variaban, ya que los estudiantes de MTC las calificaban positivamente para el aprendizaje reflexivo, mientras que los estudiantes de UDE estaban menos entusiasmados. Alrededor del 41% de los estudiantes accedieron a la aplicación diariamente o varias veces, con tasas de participación más altas de MUL. Si bien los estudiantes disfrutaron de las cualidades hedónicas de la aplicación, su utilidad práctica recibió una puntuación más moderada.

En términos de calidad y eficacia del aprendizaje, los materiales de incorporación se consideraron en general accesibles y útiles, lo que aumentó la confianza durante la práctica clínica. Las guías de reflexión fueron moderadamente útiles, pero los estudiantes de UDE sintieron que socavaban su confianza. Se percibió que las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) mejoraban el aprendizaje durante las prácticas, particularmente para los estudiantes de MUL, mientras que los estudiantes de UDE informaron una mala comunicación con los mentores a través de las herramientas.

En cuanto al uso a largo plazo, los estudiantes generalmente recomendaron LTB para otros cursos, siendo los estudiantes de TCM los más favorables. Más de la mitad reportó usar la aplicación para obtener información relevante, aunque las respuestas variaron significativamente según la institución.

El LGW recibió una puntuación media baja del SUS de 59,8, lo que indica problemas de usabilidad. Si bien los estudiantes de TCM lo calificaron ligeramente mejor, la insatisfacción general fue evidente. La experiencia de aprendizaje con el LTB fue calificada de neutral a negativa, particularmente por los estudiantes de la UDE, quienes encontraron complicado el proceso de evaluación. Aunque aproximadamente la mitad utilizaba la función de autoevaluación semanalmente, muchos no la utilizaban en absoluto. Los estudiantes que utilizaban regularmente el LGW para autoevaluar su progreso de aprendizaje le dieron puntuaciones altas en el SUS. En general, la LTB luchó por mejorar las capacidades de autoevaluación de los estudiantes y apoyar eficazmente los objetivos de aprendizaje.

6. Resultados del Proyecto del Paquete de Trabajo 4

El proyecto es el resultado del WP4 denominado "Digitalización de las prácticas. La evaluación y las buenas prácticas" del proyecto 4D (Determinantes, Diseño, Digitalización, Difusión) demuestran un progreso sustancial en la integración de la tecnología móvil en los entornos de educación clínica, con un enfoque en la creación de un entorno de aprendizaje favorable y eficaz para los estudiantes de atención médica. A través de un enfoque estructurado y colaborativo, el proyecto logró múltiples objetivos, centrándose principalmente en la viabilidad y el impacto de las herramientas digitales diseñadas para apoyar el aprendizaje basado en la práctica.

El resultado central del proyecto fue la aplicación y prueba de herramientas de aprendizaje móvil diseñadas específicamente para la educación clínica en la práctica. Se diseñaron e implementaron dos herramientas principales (aplicaciones) en tres instituciones de educación superior (IES) europeas: las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y el widget de objetivos de aprendizaje (LGW). Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) permitieron a los estudiantes acceder a los materiales de incorporación, documentar su progreso y participar en prácticas reflexivas durante sus prácticas. El widget de objetivos de aprendizaje proporcionó una plataforma para que los estudiantes realizaran un seguimiento de su progreso con respecto a objetivos de aprendizaje específicos, recibieran comentarios estructurados, realizaran autoevaluaciones y recibieran evaluaciones en tiempo real. Juntas, estas herramientas se personalizaron para cada institución participante para cumplir con los requisitos únicos de sus prácticas y fomentar una experiencia de aprendizaje enriquecida que combina conocimientos prácticos y teóricos.

El proyecto también llevó a cabo un análisis FODA (Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas) en las tres instituciones participantes, que incluían UDE, MUL y TCM, proporcionando información esencial sobre el panorama organizacional y educativo de cada sitio. Las fortalezas clave identificadas incluyeron colocaciones estructuradas, infraestructura avanzada y apoyo para el desarrollo profesional, que colectivamente crean una base efectiva para el aprendizaje basado en la práctica. Sin embargo, surgieron desafíos, como los horarios de colocación inconsistentes y las limitaciones en los recursos didácticos, que requerían una atención cuidadosa para garantizar experiencias de aprendizaje consistentes y de alta calidad. Las oportunidades pusieron de manifiesto el potencial de la digitalización para mejorar los resultados del aprendizaje, mientras que las amenazas, como la escasez de personal y los factores de estrés externos como la guerra de Ucrania, pusieron de relieve la necesidad de una planificación estratégica para mantener un entorno de aprendizaje estable. Este análisis facilitó una comprensión más profunda de las necesidades específicas de cada institución, lo que sirvió de base para el diseño conjunto y la personalización de las aplicaciones de aprendizaje móvil.

En apoyo de estas herramientas digitales, el proyecto desarrolló materiales de capacitación integrales y recursos de retroalimentación tanto para estudiantes como para mentores. Materiales como la miniguía de retroalimentación 4D y la miniguía de práctica reflexiva proporcionaron estrategias para que los mentores brinden retroalimentación efectiva y para que los estudiantes participen en prácticas reflexivas, las cuales son esenciales para desarrollar competencias críticas en la atención médica. Las guías fueron diseñadas para ayudar a los estudiantes a desarrollar sus conocimientos y habilidades clínicas, al mismo tiempo que apoyan su crecimiento profesional a través de la reflexión estructurada y la retroalimentación. Además, estos materiales se reforzaron a través de múltiples talleres de capacitación para garantizar que los estudiantes y mentores estuvieran equipados para usar las herramientas digitales de manera efectiva, alineando sus experiencias digitales con los requisitos del aprendizaje basado en la práctica.

Otro resultado clave del proyecto fue el establecimiento de talleres colaborativos en los que estudiantes, educadores y representantes institucionales intercambiaron las mejores prácticas y proporcionaron comentarios sobre las herramientas digitales que se estaban probando. A través de

estas discusiones, los participantes identificaron formas de optimizar la implementación y la funcionalidad de las aplicaciones móviles, con un énfasis particular en cómo las herramientas digitales pueden apoyar mejor las prácticas clínicas. Esta colaboración ayudó a los participantes a refinar los enfoques del aprendizaje digital, enfatizando el valor de una base de conocimiento compartida entre instituciones y fomentando un diálogo interinstitucional sobre las mejores prácticas para integrar la tecnología móvil en la educación sanitaria.

Además, el proyecto generó directrices personalizadas para la implementación efectiva de herramientas de aprendizaje digital. Se organizaron recomendaciones para apoyar las diferentes etapas de las prácticas, incluida la incorporación, la reflexión, la retroalimentación, el establecimiento de objetivos y la evaluación. La integración de la tecnología móvil se diseñó cuidadosamente para ser sostenible y responder a las necesidades tanto de los estudiantes como de los mentores, apoyando así la adopción a largo plazo de estas herramientas digitales en los entornos sanitarios.

En relación con los factores clave detectados en PR1, los resultados del estudio piloto de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y el widget de objetivos de aprendizaje (LGW) para la educación clínica destacan el impacto de la tecnología móvil en la mejora de la experiencia de aprendizaje en los entornos de la práctica sanitaria. He aquí un resumen detallado de los principales hallazgos:

- ❖ **Mejora en la incorporación y la orientación:** Las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) demostraron ser útiles para la incorporación, ayudando a los estudiantes a acceder a materiales esenciales, horarios e información de contacto necesaria para las prácticas clínicas. El diseño estructurado tenía como objetivo agilizar el proceso de orientación y reducir los desafíos de adaptación a nuevos entornos clínicos.
- ❖ **Mejora de la práctica reflexiva:** Tanto las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) como LGW proporcionaron una guía estructurada para la reflexión, ayudando a los estudiantes a evaluar críticamente sus experiencias clínicas. La función de orientación reflexiva facilitó la autoevaluación continua, lo que permitió a los estudiantes realizar un seguimiento de su desarrollo y mejorar en función de los comentarios. Sin embargo, las respuestas variaron según la institución, y algunos estudiantes encontraron este proceso complejo y, a veces, disminuyendo la confianza, especialmente en la UDE.
- ❖ **Desafíos con la comunicación y la usabilidad:** La comunicación con los mentores a través de la aplicación se consideró insuficiente, particularmente entre los estudiantes de UDE que informaron dificultades para conectarse con los mentores clínicos a través de las herramientas. La usabilidad de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW recibió críticas mixtas, lo que sugiere margen de mejora. Los estudiantes citaron problemas como la complejidad de la navegación, el rendimiento lento y la dificultad para acceder a funciones específicas.
- ❖ **Apoyo a la autoevaluación y los objetivos de aprendizaje:** El LGW permitió a los estudiantes autoevaluar su progreso en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos, aunque se utilizó de manera incoherente en todas las instituciones. La eficacia de la herramienta para reforzar los objetivos de aprendizaje recibió comentarios neutrales o negativos, especialmente en lo que respecta a la complejidad del seguimiento y la evaluación del progreso del aprendizaje.
- ❖ **Comentarios mixtos sobre la utilidad a largo plazo:** Los estudiantes generalmente recomendaron LTB para cursos futuros, aunque la respuesta de UDE fue más reservada. Los estudiantes señalaron el potencial de la aplicación como recurso centralizado, pero expresaron la necesidad de una mejor alineación con las tareas clínicas del mundo real y una participación más clara de los mentores en el proceso de evaluación.
- ❖ **Problemas técnicos y participación del usuario:** Solo se mencionaron algunos problemas técnicos, incluidas las limitaciones de almacenamiento del dispositivo. Además, la aceptación del personal varió, y algunos estudiantes sintieron que los mentores se mostraban reacios a usar la aplicación. Los usuarios frecuentes calificaron la usabilidad y la capacidad de aprendizaje más altas, lo que indica que la familiaridad con la aplicación contribuyó a una experiencia más positiva.

En general, los resultados del paquete de trabajo 4 del proyecto 4D ponen de manifiesto el potencial de la tecnología móvil para transformar el aprendizaje basado en la práctica en la educación clínica. Al alinear las aplicaciones móviles con los objetivos educativos y las necesidades prácticas de las instituciones sanitarias, el proyecto demostró con éxito que las herramientas digitales podían mejorar tanto la estructura como la calidad del aprendizaje en las prácticas clínicas. Los resultados sugieren que, con el apoyo continuo, los recursos y la aceptación institucional, la tecnología móvil puede desempeñar un papel fundamental en la preparación de los estudiantes de atención médica para las complejas demandas de la práctica clínica.

En resumen, el estudio piloto demostró el potencial de LTB y LGW para apoyar la educación clínica estructurada a través de medios digitales, aunque existen áreas notables de mejora, particularmente en la experiencia del usuario, la comunicación y la participación de los mentores. Los comentarios sugieren que refinar la usabilidad, proporcionar una formación sólida y mejorar la interacción entre mentores y estudiantes podría aumentar la eficacia y la satisfacción asociadas a estas herramientas digitales en la educación clínica.

6.1. Recomendaciones

Sobre la base de los resultados del proyecto 4D, las siguientes recomendaciones tienen como objetivo guiar a las instituciones en la integración efectiva de la tecnología móvil en la educación clínica para mejorar las experiencias de aprendizaje basadas en la práctica:

- ❖ **Desarrollar herramientas de aprendizaje digital personalizables:** Las instituciones deben invertir en aplicaciones móviles, como Learning Toolbox y Learning Goal Widget, que pueden utilizarse para apoyar la educación clínica en las prácticas. Estas herramientas deben apoyar las prácticas de incorporación, documentación, evaluación y reflexión, con funcionalidades que se adapten a las necesidades específicas de cada institución.
- ❖ **Realizar evaluaciones de necesidades institucionales:** Realizar un análisis FODA (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) de cada entorno de colocación clínica para identificar requisitos y desafíos únicos. La información de estos análisis puede informar la personalización de las herramientas digitales y ayudar a crear una estrategia de aprendizaje digital específica.
- ❖ **Priorizar la capacitación integral para todas las partes interesadas:** Desarrollar recursos de capacitación, como retroalimentación y guías prácticas reflexivas, para apoyar tanto a los estudiantes como a los mentores en el uso de herramientas de aprendizaje digital. Las sesiones de capacitación deben abordar cualquier barrera tecnológica y garantizar que los usuarios se sientan cómodos navegando por las herramientas, maximizando su beneficio educativo.
- ❖ **Fomentar el intercambio colaborativo de conocimientos:** Facilitar talleres regulares o sesiones colaborativas en las que los estudiantes, educadores y mentores puedan compartir las mejores prácticas, discutir los desafíos y sugerir mejoras a las herramientas digitales. Estos intercambios fortalecen las asociaciones institucionales y fomentan una cultura de mejora continua.
- ❖ **Crear planes sostenibles de implementación y mantenimiento:** Establecer una estrategia a largo plazo para el despliegue de herramientas digitales, garantizando que se cuente con los recursos de soporte técnico y mantenimiento. También deben proporcionarse directrices claras de aplicación para apoyar la integración de las herramientas móviles en el plan de estudios sin problemas.
- ❖ **Enfatizar la reflexión estructurada y la retroalimentación:** Incorporar herramientas para la reflexión estructurada y la retroalimentación regular dentro de las aplicaciones digitales para permitir que los estudiantes evalúen su progreso y desarrollen habilidades de autoevaluación. Establecer procesos en los que los mentores proporcionen retroalimentación oportuna y práctica, promoviendo un entorno de aprendizaje de apoyo.
- ❖ **Alinear los objetivos de aprendizaje digital con los objetivos clínicos:** Asegúrese de que los objetivos de aprendizaje móvil estén explícitamente vinculados a las competencias y objetivos clínicos de la colocación. Al establecer expectativas claras y alinear las actividades digitales con

los requisitos prácticos, las instituciones pueden ayudar a los estudiantes a conectar el conocimiento teórico con las prácticas de manera efectiva.

- ❖ **Supervise** y recopile comentarios sobre el uso de la tecnología: Recopile comentarios continuos de estudiantes, mentores y otras partes interesadas sobre la efectividad de las herramientas móviles para refinar y mejorar su funcionalidad. Las evaluaciones periódicas respaldarán la adaptabilidad, la pertinencia y la capacidad de respuesta de la tecnología a las necesidades cambiantes de la educación sanitaria.

Al seguir estas recomendaciones, las instituciones de atención médica pueden crear un entorno de aprendizaje estructurado, atractivo y mejorado por la tecnología que se alinee con las necesidades dinámicas de la educación clínica.

Sobre la base de los resultados del estudio piloto de las Aplicaciones Móviles 4D (*LTB stacks*) y el Widget de Objetivos de Aprendizaje (LGW) en la educación clínica, las siguientes recomendaciones apuntan a optimizar estas herramientas para una mejor usabilidad, efectividad y satisfacción del usuario en el aprendizaje basado en la práctica:

- ❖ **Mejorar la usabilidad y la interfaz de usuario:** Optimice la navegación y simplifique el diseño de las aplicaciones móviles 4D (*LTB stacks*) y LGW para reducir la complejidad y mejorar la accesibilidad. Incorpore los comentarios de los usuarios para abordar problemas comunes, como el rendimiento lento y la dificultad para localizar características. Un diseño mejorado e intuitivo facilitará una incorporación más rápida y una experiencia de usuario más fluida.
- ❖ **Mejorar las características de la práctica reflexiva:** Perfeccionar los módulos de reflexión y autoevaluación para proporcionar una orientación más clara y fomentar la confianza. Cree tutoriales o miniguías para ayudar a los estudiantes a participar en las prácticas reflexivas de manera efectiva. Asegúrese de que estas características sean sencillas y refuercen los resultados positivos del aprendizaje sin disminuir la confianza de los estudiantes.
- ❖ **Fortalezca los canales de comunicación con los mentores:** Establezca mejores funciones de comunicación dentro de la aplicación para permitir una interacción constante y en tiempo real entre los estudiantes y los mentores. Considere agregar funcionalidad de chat, notificaciones de mensajería o herramientas de programación para mejorar la accesibilidad y la capacidad de respuesta del mentor. Esto apoyará la retroalimentación y la orientación continuas, mejorando la experiencia de tutoría.
- ❖ **Fomente la participación y la familiaridad de los mentores con la aplicación:** Proporcione a los mentores capacitación para promover el uso regular de LTB y LGW y enfatizar su papel en la efectividad de la aplicación. Aborde las preocupaciones comunes de los mentores y ofrezca soluciones prácticas, como talleres personalizados, para mejorar su participación y facilidad en el uso de la aplicación para las evaluaciones y comentarios de los estudiantes.
- ❖ **Apoye la autoevaluación y el seguimiento de objetivos:** haga que las funciones de autoevaluación y seguimiento de objetivos sean más accesibles y atractivas. Simplifique el proceso de autoevaluación, permitiendo a los estudiantes realizar un seguimiento del progreso y reflexionar sobre los objetivos de aprendizaje sin complejidad. Los indicadores visuales de progreso y las opciones personalizables de establecimiento de objetivos podrían aumentar la motivación de los estudiantes y la facilidad de uso.
- ❖ **Enfoque en la adopción e integración a largo plazo:** Fomentar el apoyo institucional para el uso sostenido de LTB y LGW mediante la integración de estas herramientas en el plan de estudios en múltiples cursos y colocaciones. Recopile comentarios continuos para refinar la relevancia de la aplicación para las tareas clínicas del mundo real, asegurándose de que se convierta en una herramienta central tanto para los estudiantes como para los mentores.
- ❖ **Abordar los problemas técnicos y de conectividad:** Mejore el rendimiento de la aplicación para garantizar la fiabilidad en diversos entornos clínicos, incluido el acceso gratuito y fiable a Internet en entornos clínicos y las opciones de ahorro de datos. Al optimizar la aplicación para un

funcionamiento sin problemas incluso en entornos de conectividad limitada, los estudiantes pueden acceder a los recursos y documentar su progreso sin interrupciones.

- ❖ **Recopile comentarios continuos e implemente mejoras iterativas:** establezca un ciclo de retroalimentación que involucre a estudiantes y mentores para recopilar información sobre la usabilidad y la funcionalidad de la aplicación con regularidad. Utilice esta información para realizar mejoras iterativas, creando una herramienta que evolucione en línea con las necesidades tanto de los estudiantes como de las instituciones de salud.

La implementación de estas recomendaciones puede mejorar el papel de LTB y LGW en la educación clínica, creando un entorno de aprendizaje digital que se alinee más estrechamente con los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y las necesidades de apoyo de los mentores, fortaleciendo en última instancia los resultados de aprendizaje basados en la práctica.

7. Referencias

- Brooke, J. SUS: Una escala de usabilidad "rápida y sucia", en: Jordan, Patrick W. (Hrsg.): Evaluación de la usabilidad en la industria, Londres, 1996, S. 189-194.
- Cohen, J. (1960). Coeficiente de concordancia para escalas nominales. *Medición Educativa y Psicológica*, 20(1), 37–46.
- Dobrowolska, B., Huertas, A., CChrzan-Rodak, A., Dziurka, M., Ozdoba, P., Szara, M., Klukow, J., Krysa, J., Machul, M., Gesek, M., Casanovas, C., Moreno, D., Cabrera E, Martínez-Gaitero C, y el Consorcio del Proyecto 4D. (2023). Recomendaciones para garantizar la introducción de la tecnología móvil en los entornos de prácticas. Digitalización del aprendizaje en prácticas (proyecto 4D). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Ellaway, R., & Masters, K. (2008). Guía AMEE 32: e-Learning en la educación médica Parte 1: Aprendizaje, enseñanza y evaluación.
- Fessler, A., Maitz, K., Dennerlein, S., & Pammer-Schindler, V. (2021). El impacto de la explicación de los objetivos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior: evaluación de una visualización de objetivos de aprendizaje. En *Aprendizaje mejorado por la tecnología para un mundo libre, seguro y sostenible: 16ª Conferencia Europea sobre Aprendizaje Mejorado por la Tecnología, EC-TEL 2021, Bolzano, Italia, 20-24 de septiembre de 2021, Actas 16* (pp. 1-15). Springer International Publishing.
- Fessler, A., Dennerlein, S.M., Treasure-Jones, T., Elferink, R., García, C., Martínez-Gaitero, C., y el Consorcio del Proyecto 4D. (2023). Adopción exitosa de la tecnología móvil en el aprendizaje basado en la práctica. 4D en la digitalización del aprendizaje en prácticas (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Franke, T., Attig, C., & Wessel, D. (2019). Un recurso personal para la interacción tecnológica: Desarrollo y validación de la escala de Afinidad para la Interacción Tecnológica (ATI). *Revista Internacional de Interacción Humano-Computadora*, 35(6), 456–467. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1456150>
- George, P., Dumenco, L., Doyle, R., & Dollase, R. (2013). Mayor uso de aplicaciones para teléfonos inteligentes entre los estudiantes de medicina durante las pasantías clínicas. *Profesor de Medicina*, 35(5), 404-408
- George, P.P., Papachristou, N., Belisario, J.M., Wang, W., Wark, P.A., Cotic, Z., Rasmussen, K., Sluiter, R., Riboli-Sasco, E., Tudor Car, L., Musulanov, E.M., Molina, J.A., Heng, B.H., Zhang, Y., Wheeler, E.L., Al Shorbaji, N., Majeed, A., Car, J. (2014). ELearning en línea para estudiantes universitarios en profesiones de la salud: una revisión sistemática del impacto en el conocimiento, las habilidades, las actitudes y la satisfacción. *J Glob Salud*; 4(1):010406.
- Hirose, L., Dennerlein, S. M., de Jong, L., & Endedijk, M. D. (2022). Orientar la evaluación en el ámbito de la transición energética. <https://doi.org/10.31235/osf.io/yb8w5>
- Huertas, A., Dobrowolska, B., Casanovas, C., Moreno, D., Chrzan-Rodak, A., Dziurka, M., Ozdoba, P., Szara, M., Klukow, J., Krysa, J., Machul, M., Gesek, M., Cabrera, E., Martínez-Gaitero, C., y el Consorcio del Proyecto 4D. (2023). Factores clave para el éxito de la digitalización del aprendizaje basado en la práctica en la educación superior sanitaria. 4D en la digitalización del aprendizaje en prácticas (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Chin, J.P., Diehl, V.A., & Norman, K.L.. (1988). Desarrollo de un instrumento que mide la satisfacción del usuario de la interfaz humano-computadora. En *Actas de la Conferencia SIGCHI sobre Factores Humanos en Sistemas de Computación (CHI '88)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, NY, EE. UU., 213–218. <https://doi.org/10.1145/57167.5720>)
- Kirkpatrick, D. Evaluación de la capacitación, en *Manual de capacitación y desarrollo: Una guía para el desarrollo de recursos humanos*, R. L. Craig, Ed. Nueva York: McGraw Hill: Springer, 1976.
- Laugwitz, B., Schrepp, M. y Held, T. (2008). Construcción y evaluación de un cuestionario de experiencia de usuario. En: Holzinger, A. (Ed.): USAB 2008, LNCS 5298, pp. 63-76.

- Mann, K., Gordon, J., & MacLeod, A. (2009). Reflexión y práctica reflexiva en la formación de profesiones sanitarias: una revisión sistemática. *Avances en la Educación en Ciencias de la Salud*, 14(4), 595-621.
- Martínez-Gaitero, C., Dennerlein, S., Dobrowolska, B., Fessler, A., Moreno-Martínez, D., Herbstreit, S., Peffer, G., Cabrera, E., y el consorcio del proyecto 4D. (2024). Conectando actores con la introducción de la tecnología móvil en las prácticas de atención médica (Proyecto 4D): Protocolo para un estudio de métodos mixtos. *JMIR Res Protoc* 2024; 13:E53284. <https://doi.org/10.2196/53284>
- Martínez-Gaitero, C., Herbstreit, S., Huertas Zurriaga, A., Dobrowolska, B., y el Consorcio del Proyecto 4D. (2023). Mini Guía de Retroalimentación 4D. 4D en la digitalización del aprendizaje en prácticas (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Martínez-Gaitero C, Dobrowolska B, Herbstreit S, Huertas Zurriaga A, y el Consorcio del Proyecto 4D (2023). Mini Guía de Práctica Reflexiva 4D. 4D en la digitalización del aprendizaje en prácticas (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Martínez-Gaitero, C., Cabrera, E., Huertasm A., Machul, M., Szara, M., Mäker, D., Herbstreit, S., y el Consorcio del Proyecto 4D (2024). Experiencia de actividad de aprendizaje y evaluación. 4D en la digitalización del aprendizaje en prácticas (4D Project). <https://4d.tecnocampus.cat/results/>
- Payne, K. F. B., Wharrad, H., & Watts, K. (2012). Uso de teléfonos inteligentes y aplicaciones relacionadas con la medicina entre estudiantes de medicina y médicos en formación en el Reino Unido (UK): una encuesta regional. *BMC Informática Médica y Toma de Decisiones*, 12, 121.
- Ruiz, J., & Snoeck, M. (2018). La adaptación del modelo de evaluación de Kirkpatrick al aprendizaje mejorado por la tecnología. En *Actas de la 21ª Conferencia Internacional ACM/IEEE sobre Lenguajes y Sistemas de Ingeniería Dirigidos por Modelos: Actas complementarias (MODELS '18)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, NY, EE.UU., 135–142. <https://doi.org/10.1145/3270112.3270114>
- Schön, D. A. (1983). *El Practicante Reflexivo: Cómo Piensan los Profesionales en Acción*. Libros Básicos
- Schön, D. A. (1987). *Educar al practicante reflexivo*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2017). Konstruktion einer Kurzversion des User Experience Questionnaire. <https://doi.org/10.18420/muc2017-mci-0006>
- Yardley, S., Teunissen, P. W., & Dornan, T. (2012). Aprendizaje experiencial: Transformando la teoría en práctica. *Profesor de Medicina*, 34(2), 161–164.