

ALLIES

Digital Training Tools in Steel Structure Integrity

Plan transnacional de despliegue del programa de estudios de postgrado en la comunidad de Educación Superior

Project coordinator:



stituye una
res, y la
n aquí

difundida. Project: 2021-1-RO01-KA220-HED-000032181



Revisión	Fecha	Autor/Organización	Descripción
1 st	10 th Noviembre 2023	BME	Proyecto PR5
2 nd	31 st Enero 2024	BME	PR5 revisado, sección 3.4 añadida
3 rd	-	-	-





Índice

1. Introducción	4
2. Objetivos	6
2.1. Resultados de aprendizaje del programa	6
2.1.1. Unidades de competencia.....	6
2.1.2. Disciplinas.....	7
3. Metodología de aplicación	9
3.1. Estrategias pedagógicas	9
3.2. Ventajas de las herramientas educativas digitales.....	11
3.3. Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS).....	13
3.4. Uso de la caja de herramientas de educación digital ALLIES (how-to).....	15
3.5. Estrategias para la transformación digital de la educación	19
3.6. Despliegue del programa en el ámbito educativo español	20
4. Referencias	21

1. Introducción

La pandemia de COVID-19 ha sacado a la luz graves lagunas y deficiencias en las competencias digitales, la conectividad y la utilización de la tecnología educativa. Además, según el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales más reciente, el 42% de los europeos carece de competencias digitales fundamentales, y el mercado laboral europeo está experimentando una escasez sustancial de conocimientos digitales. A partir de marzo de 2020, la crisis "COVID-19" ha desplazado los métodos educativos del compromiso "cara a cara" a un entorno en línea. Esta dificultad ha puesto de relieve la importancia de la educación digital como objetivo vital para una evaluación de la enseñanza-aprendizaje de alta calidad, accesible e integradora, así como la necesidad de un enfoque planificado para la obtención de competencias digitales a lo largo de toda la vida para todos los agentes implicados. ALLIES se centra en dos grupos destinatarios: los profesores universitarios y los profesionales (ingenieros mecánicos, civiles e industriales). Además, ALLIES pretende mejorar la educación digital en las ciencias de la ingeniería centrándose en dos tipos de especializaciones: ITC e integridad de estructuras de acero [1].

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se han trasladado principalmente al entorno en línea, y los retos a los que se han enfrentado los sistemas educativos han estado relacionados con (a) competencias digitales insuficientemente desarrolladas para la organización eficiente del proceso de enseñanza en el entorno en línea, (b) competencias insuficientes en la producción de materiales digitales, especialmente en el campo de las ciencias de la ingeniería, y (c) los resultados de lo anterior. La necesidad de un enfoque planificado para desarrollar las competencias digitales a lo largo de la vida es ahora más crítica que nunca.

Dada la influencia de la transformación digital en las sociedades, el mercado laboral y su futuro, y los sistemas de educación y formación, el Plan de Acción sobre Educación Digital aboga por una mayor cooperación entre los Estados miembros de la UE para garantizar que los sistemas de educación y formación se adapten a la era digital. Según este punto de vista, los avances en la conexión, el uso generalizado de dispositivos y aplicaciones digitales, la necesidad de flexibilidad individual y la creciente demanda de competencias digitales están impulsando la transformación digital en la educación. Al mismo tiempo, es un llamamiento a la acción para una cooperación más estrecha a nivel europeo con el fin de concluir la crisis provocada por la pandemia COVID-19, durante la cual la tecnología se utiliza al más alto nivel en el ámbito de la educación y la formación, respectivamente para adaptar los sistemas de educación y formación a la era digital.

En el sector de la construcción de estructuras metálicas, el desarrollo de nuevas herramientas digitales ha llevado a detectar una falta de competencias de los profesionales de la ingeniería en el uso de herramientas digitales para el diseño, el análisis y la inspección de estructuras metálicas. En 2021, solo el 54 % de los ciudadanos



de la UE tenía habilidades digitales fundamentales, según el DESI (Índice de Economía y Sociedad Digitales), que se pretende aumentar hasta el 80 % hasta 2030 [2].

2. Objetivos

La formación se divide en dos unidades de 28 horas de duración: Unidad 1: Inspección de la integridad de las estructuras de acero y Unidad 2: Informática y simulación en el diseño de la integridad de las estructuras de acero, para mejorar la calidad y la accesibilidad de los cursos de posgrado de ingeniería civil en línea representados por herramientas educativas digitales. El desarrollo de una estrategia para formar y ayudar a los profesores de los programas de postgrado en el uso de la caja de herramientas educativas digitales creada mejoraría su competencia en el uso y la introducción de recursos educativos digitales. Además, los profesores que hayan aprendido a utilizar las cajas de herramientas digitales podrán aplicar sus nuevas habilidades en cualquier curso en línea que ofrezcan las instituciones de educación superior. El objetivo principal de este plan de acción transnacional es ofrecer oportunidades para el aprendizaje internacional y el intercambio de profesores entre los socios de ALLIES y fuera del consorcio.

2.1. Resultados de aprendizaje del programa

El Marco Europeo de Cualificaciones (MEC) es un marco de referencia común que ayuda a las entidades de educación y formación, a los empleadores y a las personas de toda Europa a comparar las cualificaciones de los distintos sistemas de educación y formación, permitiendo así la movilidad de los aprendices y los trabajadores en la UE. Así pues, la aplicación del MEC mejora la movilidad de los trabajadores y las personas en formación y contribuye al reconocimiento de sus cualificaciones fuera de sus países de origen.

La herramienta del MEC se basa en los resultados del aprendizaje, que tienen los siguientes descriptores clave de nivel de referencia:

- a) Conocimientos,
- b) Habilidades y
- c) Autonomía y responsabilidad (actitudes).

Para adecuar las nuevas unidades de competencia ALLIES al MEC, el consorcio redactó sus resultados de aprendizaje desde la perspectiva de los alumnos (utilizando un nuevo enfoque de los resultados de aprendizaje que se centra en establecer resultados de aprendizaje específicos y visibles).

2.1.1. Unidades de competencia

La unidad de competencia 1 detalla el tema de la inspección de la integridad de las estructuras de acero, a partir del cual los estudiantes de posgrado obtendrán un conocimiento exhaustivo y especializado de (a) la inspección basada en riesgos (RBI), (b) los ensayos no destructivos (END), y (c) las normas, reglas y especificaciones sobre la

integridad de las estructuras de acero. Al final de la unidad de competencia 1, se espera que los estudiantes sean capaces de:

- a) Identificar e interpretar las directrices, normas y leyes aplicables relacionadas con la infraestructura asignada;
- b) Evaluar los requisitos y las limitaciones de uso del RBI cuando se asignen las infraestructuras y los recursos disponibles;
- c) Evaluar el nivel de riesgo de una estructura de acero según una referencia dada;
- d) Verificar los END más eficaces en función de los materiales y tipos de estructuras;
- e) Diseñar un plan preliminar de inspección de mantenimiento.

En la unidad de competencia 2 se detalla el tema de la informática y la simulación en el diseño de la integridad de estructuras de acero, a partir del cual los estudiantes de posgrado obtendrán un conocimiento exhaustivo y especializado de (a) el diseño de estructuras de acero, (b) la modelización y simulación básicas, y (c) el reconocimiento de los principales tipos de mecanismos de daño. Al final de la unidad de competencia 2, se espera que los estudiantes sean capaces de:

- a) Leer e interpretar planos técnicos de estructuras;
- b) Interpreta y comprende los resultados del análisis de elementos finitos;
- c) Utilizar software de diseño específico para diseñar estructuras de acero;
- d) Simule la integridad de las estructuras de acero mediante herramientas digitales;
- e) Utilizar herramientas digitales para modelar estructuras de acero;
- f) Identificar posibles problemas de diseño tras realizar la simulación de integridad de la estructura de acero;
- g) Identificar el principal mecanismo de daño que actúa en la estructura inspeccionada;
- h) Evaluar los riesgos para la integridad y definir medidas paliativas.

2.1.2. Disciplinas

Los estudiantes de postgrado obtendrán los conocimientos y habilidades mencionados mediante el aprendizaje de las siguientes asignaturas. La Unidad de Inspección de la Integridad de Estructuras de Acero incluye cuatro asignaturas, mientras que la Unidad de Informática y Simulación en el Diseño de la Integridad de Estructuras de Acero incluye tres asignaturas, que se enumeran en Tabla 1. Ambas unidades corresponden a 1 ECT en el Sistema Europeo de Créditos.

Tabla 1. Temas del curso de formación basado en PR3 y PR4

Unidad de competencia 1 INSPECCIÓN DE INTEGRIDAD DE ESTRUCTURAS DE ACERO	HORAS DE CONTACTO	CARGA DE TRABAJO
TÍTULO DEL TEMA		
Introducción a la inspección basada en el riesgo	2	4
Ensayos no destructivos	4	8
Normas, reglas y especificaciones	2	4
Casos prácticos	4	12
Total	14	28
TEC	1	



Unidad de competencia 2 INFORMÁTICA Y SIMULACIÓN EN EL DISEÑO DE INTEGRIDAD DE ESTRUCTURAS DE ACERO	HORAS DE CONTACTO	CARGA DE TRABAJO
TÍTULO DEL TEMA		
Introducción al diseño de estructuras de acero	4	8
Introducción a la modelización y la simulación	4	8
Principales tipos de mecanismos de daño	4	12
Total	12	28
TEC		1

3. Metodología de aplicación

Dado que la mayoría de los profesores no están formados oficialmente en el uso de herramientas educativas digitales, el proyecto ALLIES incluye un material de formación para que los profesores de programas de posgrado utilicen la caja de herramientas educativas digitales desarrollada.

3.1. Estrategias pedagógicas

La docencia en un programa de posgrado de ingeniería civil en línea con un conjunto de herramientas digitales requiere una planificación cuidadosa y estrategias pedagógicas eficaces que aprovechen las ventajas de la tecnología y, al mismo tiempo, promuevan resultados de aprendizaje efectivos. En esta guía, ofrecemos recomendaciones para que los profesores de educación superior mejoren sus prácticas docentes y optimicen los resultados de aprendizaje de los estudiantes en un entorno en línea.

El plan de estudios que se ha diseñado en PR4 incluye los resultados de aprendizaje claramente definidos de las unidades de competencia, que también se enumeran en el capítulo 2.1.1. de este documento. El programa se basa en los conocimientos de los estudiantes de posgrado e incluye estudios de casos relevantes para la industria.

Los materiales didácticos proporcionados para las asignaturas son útiles para que los alumnos aprendan y los profesores creen presentaciones, vídeos, cuestionarios y tareas para los alumnos. A continuación se detallan algunas estrategias para la formación digital.

La utilización de elementos multimedia interactivos como vídeos, simulaciones, animaciones, juegos y realidad virtual para proporcionar representaciones visuales e interactivas atrae a los estudiantes y mejora su comprensión a través de experiencias inmersivas. Se ha comprobado que los alumnos que utilizan tecnologías de aprendizaje electrónico interactivas, como simulaciones y juegos, se implican más y rinden mejor que los que utilizan tecnologías de aprendizaje electrónico pasivas, como lecturas y clases en línea. [3]. Esencialmente, las clases en línea son necesarias en una formación de posgrado, pero las clases deben incluir los elementos antes mencionados. El uso de la inteligencia artificial en la enseñanza se extenderá cada vez más en los próximos años [4]. Por ejemplo, ya se pueden crear vídeos y presentaciones a partir de los materiales didácticos desarrollados con menos esfuerzo que nunca con la ayuda de la inteligencia artificial.

Los estudiantes suelen tener más éxito cuando pueden aprender a su propio ritmo. Esto puede conseguirse utilizando herramientas y recursos de aprendizaje asincrónico. El aprendizaje asincrónico es un tipo de aprendizaje que no requiere que estudiantes y profesores estén en línea al mismo tiempo. Esto lo hace ideal para estudiantes de postgrado que trabajan a tiempo completo o que tienen otros compromisos. Con las

clases online grabadas, los estudiantes pueden verlas a su propio ritmo y rebobinarlas o adelantarlas cuando lo necesiten.

Resulta beneficioso incorporar experiencias de aprendizaje colaborativo a través de plataformas o herramientas en línea. Esto puede hacerse a través de foros de debate en línea, proyectos de grupo y revisión por pares. La colaboración ayuda a los estudiantes a aprender unos de otros y a desarrollar su capacidad de pensamiento crítico. Fomenta un entorno que anime a los estudiantes a aprender los unos de los otros, a compartir puntos de vista y a participar juntos en actividades de resolución de problemas. El éxito de los proyectos en grupo depende de varios factores. Por ejemplo, los alumnos deben tener una comprensión clara de las metas y objetivos del proyecto. Los grupos deben ser lo suficientemente pequeños como para permitir una participación significativa de todos los miembros, pero lo suficientemente grandes como para proporcionar diversas perspectivas y habilidades [5]. Además, el establecimiento de canales de comunicación regulares, como videoconferencias, foros de debate y correo electrónico, fomenta la interacción entre estudiantes y profesores. Esto fomenta el sentido de comunidad, aborda las preocupaciones y permite a los estudiantes pedir aclaraciones sobre el contenido o las tareas del curso.

El programa de postgrado de ingeniería civil desarrollado incluye una asignatura sobre estudios de casos, ya que se ha comprobado que las estrategias de aprendizaje activo fomentan la reflexión y el pensamiento crítico de los estudiantes. Los estudios de casos ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aplicar lo aprendido en el aula a problemas del mundo real. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de resolución de problemas, su capacidad de pensamiento crítico y su comprensión de los complejos retos a los que se enfrentan los ingenieros civiles. Además, los casos prácticos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar sus capacidades de comunicación y colaboración. Cuando trabajan en casos prácticos, los estudiantes suelen tener que colaborar para investigar el problema, desarrollar soluciones y presentar sus conclusiones. Esto puede ayudarles a aprender a trabajar eficazmente en equipo y a comunicar sus ideas de forma clara y concisa. [6].

La evaluación continua y la retroalimentación son esenciales para ayudar a los estudiantes a aprender y mejorar su rendimiento. La retroalimentación puede proporcionarse a través de cuestionarios en línea, tareas y foros de debate. Según un estudio, el tipo de feedback inmediato utilizado puede marcar la diferencia. La retroalimentación inmediata que es específica, constructiva y oportuna tiene más probabilidades de influir positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. [7]. El uso de la respuesta iterativa de crédito parcial aumenta la puntuación global de los estudiantes [8]. Otro estudio descubrió que los cuestionarios en línea también pueden influir positivamente en el éxito de los estudiantes, especialmente cuando están bien diseñados, alineados con el material del curso y se utilizan junto con otras estrategias

de enseñanza y aprendizaje. Los cuestionarios en línea también mejoran los resultados de aprendizaje de los estudiantes [9].

Mediante la aplicación de estas estrategias pedagógicas, un programa digital de postgrado en ingeniería civil, mecánica, de materiales y de fabricación puede proporcionar una experiencia de aprendizaje atractiva y eficaz a los estudiantes, preparándolos para una carrera profesional de éxito en este campo.

3.2. Ventajas de las herramientas educativas digitales

En los últimos años, el panorama de la educación ha experimentado una transformación radical, impulsada por el rápido avance de las tecnologías digitales. La integración de las herramientas digitales ha dado paso a una nueva era del aprendizaje, dinámica, interactiva y adaptada a las necesidades de los distintos alumnos. Este capítulo pretende ahondar en la multitud de ventajas que ofrecen las herramientas educativas digitales, dilucidando cómo se han convertido en activos indispensables en el ámbito educativo moderno.

Una de las principales ventajas de las herramientas educativas digitales reside en su capacidad para salvar las diferencias geográficas y socioeconómicas. Al aprovechar estas herramientas, los educadores pueden llegar a estudiantes de zonas remotas y comunidades desatendidas, dándoles acceso a recursos educativos de alta calidad que antes estaban fuera de su alcance. Además, estas herramientas se adaptan a diversos estilos de aprendizaje, garantizando que los estudiantes con diferentes capacidades y necesidades puedan comprometerse con el material a su propio ritmo y de manera que se adapte a sus preferencias individuales. [10].

Las herramientas educativas digitales han revolucionado el concepto de aprendizaje personalizado, permitiendo a los educadores crear itinerarios de aprendizaje a medida que se adaptan a las necesidades específicas de cada alumno. Mediante el análisis de datos y algoritmos de aprendizaje adaptativo, estas herramientas pueden seguir el progreso de los alumnos, identificar sus puntos fuertes y débiles y ofrecer intervenciones específicas para reforzar su comprensión. Esta adaptabilidad fomenta un entorno de aprendizaje que favorece el crecimiento individual y maximiza el potencial de éxito académico. Amhag et al [11] descubrieron que los formadores de docentes utilizan la enseñanza basada en la información y la comunicación (TIC) de cuatro formas diferentes: para la enseñanza, la comunicación, la administración y la investigación. Además, las herramientas digitales móviles pueden servir de apoyo a diversos métodos de enseñanza en diferentes contextos. Sin embargo, los formadores de profesores necesitan más formación sobre las TIC y sobre cómo utilizarlas eficazmente en situaciones de enseñanza.

Las herramientas educativas digitales inyectan un elemento de interactividad y compromiso en el proceso de aprendizaje, cautivando la atención de los estudiantes y

fomentando una comprensión más profunda de conceptos complejos. A través de elementos multimedia, simulaciones virtuales y módulos de aprendizaje gamificados, los estudiantes pueden participar activamente en su viaje de aprendizaje, haciendo de la educación una experiencia estimulante y agradable en lugar de una tarea tediosa. Körei et al. [12] han descubierto que para enseñar eficazmente a los estudiantes de la Generación Z, los educadores deben hacer hincapié en el aprendizaje en grupos pequeños e incorporar juegos y elementos basados en juegos en el plan de estudios. Este enfoque responde a su preferencia por la participación activa y el aprendizaje práctico. Aunque la enseñanza frontal tradicional puede seguir teniendo cabida, debe complementarse con técnicas de aprendizaje colaborativo que permitan a los estudiantes interactuar con sus compañeros y aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas. Además, los educadores deben adaptar sus métodos de enseñanza a la materia específica, reconociendo que diferentes materias pueden requerir diferentes enfoques para maximizar la participación de los estudiantes y los resultados del aprendizaje.

Anastasiadis et al. [13] descubrieron que el aprendizaje basado en juegos digitales es una herramienta educativa eficaz que puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los alumnos y promover la interacción y la comunicación activas. Ofrece varias ventajas, como el aumento de la motivación y el compromiso, la mejora del crecimiento cognitivo y la alfabetización digital, la mejora de la toma de decisiones y la capacidad para resolver problemas, así como el pensamiento crítico. También puede combinarse con otras metodologías de aprendizaje para mejorar aún más la experiencia de aprendizaje de los alumnos. La educación no debe centrarse únicamente en la enseñanza de conocimientos fundamentales, sino también en preparar a los estudiantes para la vida que les espera. El aprendizaje basado en juegos digitales puede utilizarse como herramienta educativa para aumentar el bienestar y la autoestima de los estudiantes, ayudarles a mejorar sus habilidades interpersonales, desarrollar su pensamiento crítico, su capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas, y mantener un equilibrio mental y psicológico saludable.

Al Rawashdeh et al [14] llegaron a la conclusión de que el e-learning es una herramienta eficaz para transferir conocimientos y tiene potencial para sustituir a los métodos de enseñanza tradicionales. La formación e-learning es beneficiosa tanto para los alumnos como para los instructores. Las necesidades de los alumnos se están convirtiendo en una prioridad para los instructores y, en consecuencia, las universidades y escuelas superiores están incorporando sistemas de e-learning a sus propios programas de formación. Algunos de los avances son que el e-learning mejora la comunicación entre profesores y alumnos, desarrolla las habilidades de los estudiantes y proporciona material científico de forma interesante. En general, el e-learning es una herramienta valiosa para la educación, pero es importante abordar los posibles inconvenientes y garantizar que los estudiantes cuenten con el apoyo necesario para tener éxito.

Henderson et al [15] por su parte, constataron que las tecnologías digitales se han convertido en un elemento central de la enseñanza universitaria, pero no están transformando fundamentalmente la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje universitarios. Las universidades deberían seguir apoyando los usos logísticos y centrados en el estudio de las tecnologías digitales que actualmente gozan de popularidad entre los estudiantes. Si quieren que los estudiantes utilicen las tecnologías digitales de forma más expansiva, expresiva y empoderadora, deben crear contextos en los que se valoren y apoyen estos usos alternativos.

Lohr et al [16] encontraron tres niveles de actividades de aprendizaje digital iniciadas por el profesor en cursos de enseñanza superior: bajo (powerpointers), moderado (clickerers) y alto (pros digitales). El estudio también concluyó que la política de digitalización, el equipamiento institucional y la formación del profesorado estaban relacionados con el nivel de actividades de aprendizaje digital iniciadas por el profesor. Esto sugiere que las universidades pueden ayudar a los profesores a utilizar una gama más amplia de actividades de aprendizaje digital proporcionando apoyo a estos factores contextuales. Un enfoque global del desarrollo organizativo que aborde la estrategia de digitalización, la cualificación del profesorado y el equipamiento tiene más probabilidades de éxito que las medidas aisladas.

En conclusión, los beneficios de las herramientas educativas digitales son múltiples y van desde una mayor accesibilidad e inclusividad hasta el aprendizaje personalizado, las experiencias interactivas, la conectividad global y la gestión sostenible de los recursos. A medida que el panorama educativo sigue evolucionando, es imperativo que los educadores y los responsables políticos aprovechen todo el potencial de estas herramientas para crear un entorno de aprendizaje inclusivo, atractivo y sostenible que prepare a los estudiantes para los retos del siglo XXI.

3.3. Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS)

La caja de herramientas digital desarrollada es una herramienta innovadora para los cursos de posgrado en línea de ingeniería civil, que han cobrado un gran interés en los últimos años.

En los últimos años, el sector educativo ha experimentado una enorme transformación debido a los rápidos avances tecnológicos. Los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje están desapareciendo para dar paso a enfoques más digitales y flexibles. Un componente clave de esta revolución digital es el Sistema de Gestión del Aprendizaje (SGA), una aplicación informática que ha revolucionado la forma en que las instituciones educativas ofrecen contenidos e interactúan con los alumnos [14]. [14].

Un sistema de gestión del aprendizaje, a menudo denominado LMS, es una plataforma digital que centraliza y agiliza la administración, la impartición y el seguimiento de los contenidos educativos. Proporciona un potente conjunto de herramientas para planificar, impartir y gestionar cursos educativos, ya sean en línea o presenciales. Las

plataformas LMS son muy versátiles y pueden personalizarse para satisfacer las necesidades específicas de diversas organizaciones, como escuelas, universidades, empresas y organizaciones sin ánimo de lucro. Un LMS permite a los instructores crear cursos en línea atractivos incorporando elementos multimedia, como vídeos, cuestionarios y actividades interactivas. Permite a los alumnos acceder a los materiales del curso desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que facilita la flexibilidad y el aprendizaje personalizado. Las plataformas LMS ofrecen una serie de funciones administrativas que permiten a los instructores fijar plazos, crear calendarios de cursos, gestionar las inscripciones y automatizar diversas tareas administrativas. Esto agiliza la gestión general de los cursos y reduce la carga administrativa de los profesores. Las plataformas LMS fomentan la colaboración y la comunicación entre alumnos e instructores. Los foros de debate, las salas de chat y las herramientas de videoconferencia permiten a los alumnos conectar con sus compañeros e instructores, fomentando interacciones significativas y el intercambio de conocimientos. Las plataformas LMS ofrecen amplias posibilidades de seguimiento y evaluación. Los instructores pueden supervisar el progreso de los alumnos, hacer un seguimiento de su compromiso con los materiales del curso y evaluar su rendimiento a través de cuestionarios, tareas y exámenes. Este enfoque basado en datos facilita la toma de decisiones informadas y ayuda a identificar áreas de mejora. [17].

Coates et al [18] realizaron un estudio en 2005, cuyos resultados afirmaban que el futuro de los sistemas de gestión del aprendizaje (SGA) en la enseñanza superior debería ser objeto de un debate amplio e integrador. Las decisiones sobre la adopción, implantación, uso y revisión de los SGA deben contar con la participación de un amplio abanico de partes interesadas, incluido el personal académico, los estudiantes y los administradores. Las instituciones también deben invertir en la formación del personal sobre la pedagogía en línea y proporcionar apoyo a los que utilizan LMS. Por último, las instituciones deben realizar evaluaciones continuas de los efectos educativos y organizativos de los LMS.

Watson [19] tenía ideas similares, ya que los LMS son una tecnología poderosa con el potencial de revolucionar la educación. Sin embargo, falta investigación sobre cómo implantar y utilizar eficazmente los LMS. Se necesita más investigación para identificar las características de los LMS más eficaces para el aprendizaje, así como las necesidades de alumnos, profesores, padres y otras partes interesadas.

de Oliveira et al [20] utilizaron un método de revisión integradora para mapear los estudios en las bases de datos Web of Science, Scopus, Ebsco y Scielo, relativos al uso de LMS en la gestión del e-learning. El análisis se centró en categorías que pueden caracterizar la producción científica sobre el uso de LMS en la gestión del e-learning, con las siguientes conclusiones (a) existe un creciente interés académico de diferentes países por desarrollar investigaciones relacionadas con el uso de LMS en la gestión del e-learning, (b) el LMS más comúnmente utilizado en la gestión del e-learning es Moodle, (c) las categorías más comunes analizadas en los estudios fueron Coordinación, Apoyo Administrativo y Recursos Didácticos, (d) la mayoría de los estudios abordan las funciones administrativas de los LMS de forma no integrada y centrándose en la información educativa, (e) faltan definiciones teóricas claras sobre la relación entre los

LMS y la gestión del e-learning, y (f) es necesario realizar más investigaciones empíricas sobre el tema. Recomiendan que la investigación futura se centre en las siguientes cuestiones: (a) ¿Cómo influye el LMS en la planificación, dirección, ejecución y control del e-learning desde la perspectiva del gestor? (b) ¿Qué necesita el gestor de e-learning en relación con la plataforma tecnológica utilizada? y (c) ¿Existe una alineación efectiva entre las TI y los procesos de e-learning?

Ambos Cavus [21] y Al-Ajlan [17] encontraron que hay un número creciente de opciones de LMS, y cada vez es más difícil elegir el mejor. Ambos estudios encontraron que Moodle es el LMS más popular entre las opciones de código abierto, con una gran base de usuarios y una interfaz fácil de usar. Otras opciones de LMS, como Claroline y Sakai, tienen interfaces más complejas y pueden ser más difíciles de usar. Los investigadores recomiendan utilizar un programa de software como EW-LMS para ayudar a evaluar y elegir el mejor LMS para sus necesidades.

En conclusión, los sistemas de gestión del aprendizaje han revolucionado sin duda la industria de la educación al proporcionar una solución flexible y eficaz para la impartición, administración y evaluación de cursos. Sus amplias funciones y ventajas permiten a los instructores crear experiencias de aprendizaje atractivas y personalizadas, al tiempo que permiten a los alumnos acceder a los materiales educativos en cualquier momento y lugar. A medida que las instituciones educativas sigan adoptando la transformación digital, las plataformas LMS se convertirán en herramientas indispensables para los educadores, contribuyendo a la evolución continua del panorama de la enseñanza y el aprendizaje.

3.4. Uso de la caja de herramientas de educación digital ALLIES (how-to)

Los resultados del proyecto ALLIES pueden consultarse en el sitio web del proyecto a través de la siguiente URL: <https://www.alliesproject.eu/results.html>. Estos documentos ayudan a los profesores y formadores a encontrar las herramientas adecuadas para aplicar las estrategias pedagógicas mencionadas en la enseñanza de las unidades del curso.

Los materiales del curso en inglés se han cargado en la plataforma LMS Canvas. Basándose en el siguiente procedimiento, los demás materiales del curso armonizados y traducidos (rumano, italiano, portugués, español y húngaro) también pueden utilizarse en la formación digital del programa de integridad de estructuras de acero desarrollado.

A continuación se detalla la inscripción al curso y la visión general del curso ALLIES. La figura 1 muestra la pantalla de inscripción, tanto si la persona es un nuevo usuario como si está registrada en Canvas.

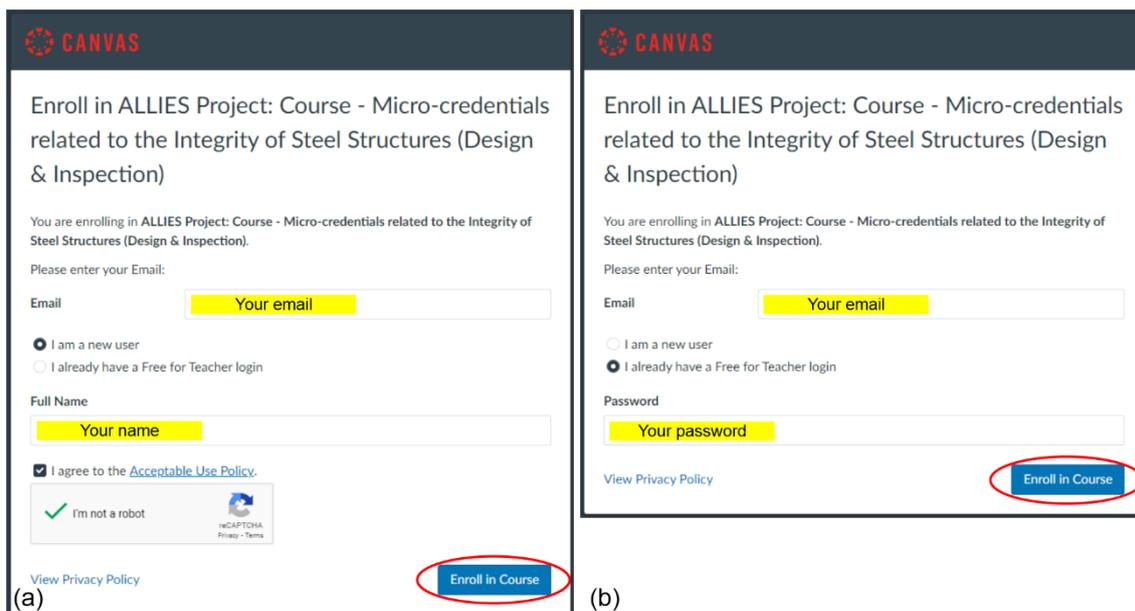


Figura 1. Inscribirse en el curso ALLIES como nuevo usuario (a), inscribirse como usuario registrado de Canvas (b)

Después de inscribirse con éxito en el curso ALLIES, aparecerá en el Dashboard (Figura 2) de la barra de menú de la izquierda.

Al abrir el curso, aparece la página de inicio, con la introducción de ALLIES, todas las unidades temáticas de los dos módulos de competencias y el cuestionario de cada unidad (Figura 3). Se puede acceder a cada documento y cuestionario en inglés haciendo clic en los títulos desde esta página.

También se puede acceder a los cuestionarios desde la pestaña Tareas, la pestaña Cuestionarios y la pestaña Calificaciones. En esta última se pueden seguir las puntuaciones de los alumnos en cada tema (Figura 4). También se puede acceder a las unidades desde la pestaña Páginas.

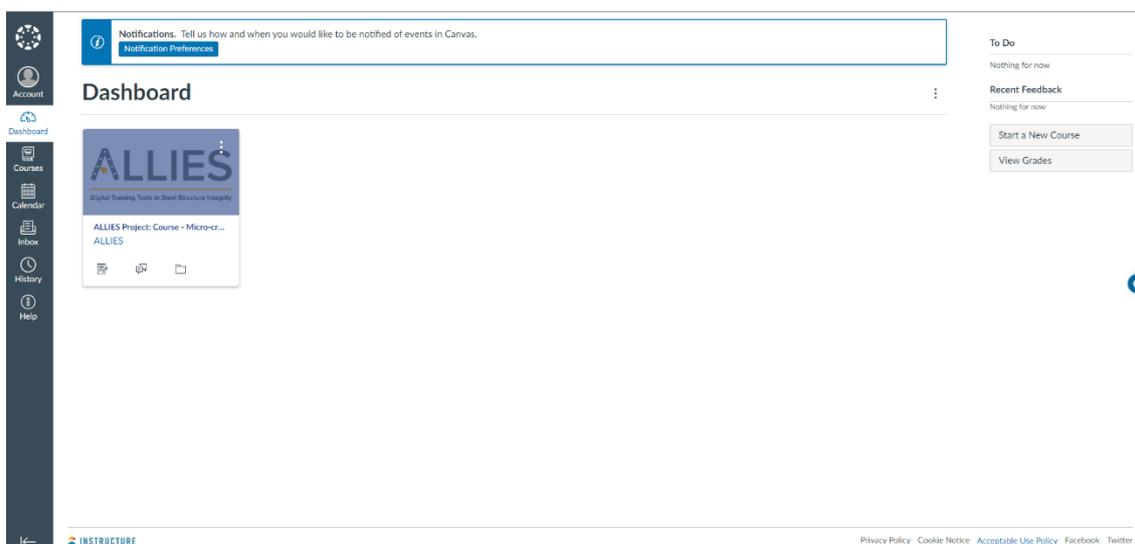


Figura 2. Panel Canvas con el curso ALLIES



Canvas - ALLIES - Modules

Home Assignments Discussions Grades People Pages Files Syllabus Quizzes Modules Collaborations

ALLIES - Modules

Collapse all

- About ALLIES
 - About ALLIES
- Micro-credentials related to the Integrity of Steel Structures: MODULE 1: Inspection
 - Unit 1 - Introduction to RBI (Risk Based Inspection)
 - Questionnaire: Introduction to Risk Based Inspection (RBI)
 - Unit 2 - Introduction to Non Destructive Testing and Coating
 - Questionnaire: Introduction to NTD and Coating
 - Unit 3 - Main standard references
 - Questionnaire: Standard references
 - Unit 4 - Case studies
 - Questionnaire: Case Studies
- Micro-credentials related to the Integrity of Steel Structures: MODULE 2: Design
 - Unit 1 - Introduction to the design of steel structures
 - Questionnaire: Introduction to design
 - Unit 2 - Introduction to modelling and simulation
 - Questionnaire: Introduction to modelling and simulation
 - Unit 3 - Main types of damage mechanisms
 - Questionnaire: Main type of damage mechanisms

Figura 3. Página de inicio del curso ALLIES en Canvas

Canvas - ALLIES - Grades - Your name

Home Assignments Discussions Grades People Pages Files Syllabus Quizzes Modules Collaborations

Grades for Your name

Print Grades

Total: N/A

Show all details

Course assignments are not weighted.

Calculate based only on graded assignments

You can view your grades based on What-if scores so that you know how grades will be affected by upcoming, or resubmitted assignments. You can test scores for an assignment that already includes a score, or an assignment that has yet to be graded.

Name	Due	Submitted	Status	Score	
Questionnaire: Case studies Tareas				- / 12	
Questionnaire: Introduction to design Tareas				- / 8	
Questionnaire: Introduction to modelling and simulation Tareas				- / 8	
Questionnaire: Introduction to NTD and Coating Tareas				- / 8	
Questionnaire: Introduction to Risk Based Inspection (RBI) Tareas				- / 4	
Questionnaire: Main type of damage mechanisms Tareas				- / 8	
Questionnaire: Standard references Tareas				- / 4	
Tareas				N/A	0.00 / 0.00
Total				N/A	0.00 / 0.00

Figura 4. Puntuaciones de los cuestionarios de un alumno seleccionado

La plataforma también permite ver a otras personas inscritas (profesores y alumnos) en la pestaña Personas. Si añaden datos de contacto, biografías o enlaces, serán visibles en su perfil. Se puede acceder al propio perfil Canvas del usuario desde la barra de menú de la izquierda, en la página Cuenta (Figura 5).

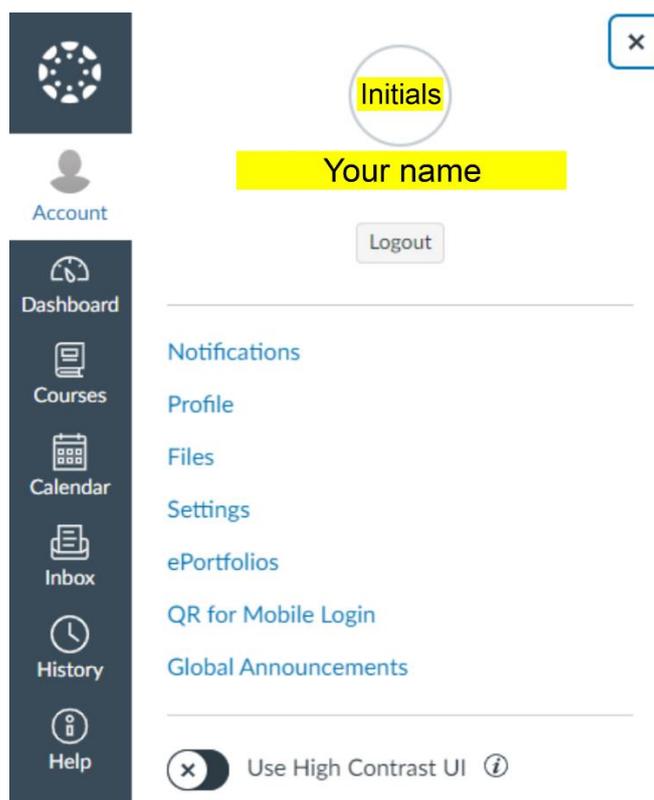


Figura 5. Página de cuenta propia

Por último, para beneficiarse de las características de la plataforma LMS, la pestaña Debates (Figura 6) permite a los usuarios comunicarse entre sí creando hilos y comentándolos. Otra característica es que los documentos compartidos de Google pueden importarse al sistema Canvas en la pestaña Colaboraciones para tomar notas compartidas, por ejemplo.

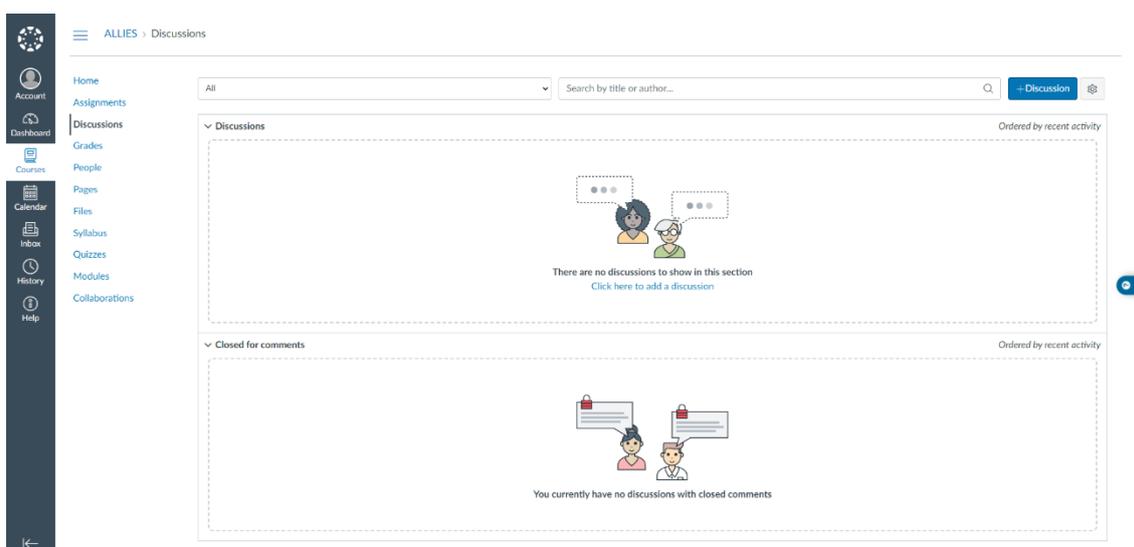


Figura 6. Página de discusiones con la oportunidad de comunicarse con otros usuarios inscritos en el curso

3.5. Estrategias para la transformación digital de la educación

Las estrategias húngaras de transformación digital son coherentes con la agenda europea. El Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027) [22] es una iniciativa política renovada de la Unión Europea (UE) que establece una visión compartida de una educación digital de alta calidad, inclusiva y accesible en Europa y pretende ayudar a los Estados miembros a adaptar sus sistemas de educación y formación a la era digital.

El Plan de Acción, que se adoptó el 30 de septiembre de 2020, es un llamamiento a una mayor cooperación europea en materia de educación digital para hacer frente a los retos y oportunidades que plantea la pandemia del COVID-19 y presentar oportunidades a la comunidad educativa y formativa (profesores, estudiantes), los responsables políticos, el mundo académico y los investigadores a nivel nacional, de la UE e internacional [22].

El Plan de Acción sobre Educación Digital es un instrumento esencial para alcanzar el objetivo de un Espacio Europeo de la Educación para 2025. Contribuye a alcanzar los objetivos de la Agenda Europea de Capacidades, el Plan de Acción del Pilar Social Europeo y la "Brújula Digital 2030: el camino europeo hacia la década digital". [22].

El Plan de Educación Digital identifica dos grandes prioridades y catorce iniciativas de apoyo [22]:

- Prioridad 1: Fomentar el desarrollo de un ecosistema educativo digital de alto rendimiento
 - Acción 1: Diálogo estructurado con los Estados miembros sobre educación y competencias digitales
 - Propuesta de recomendación del Consejo sobre los factores clave para el éxito de la educación y la formación digitales
 - Acción 2: Recomendación del Consejo sobre enfoques de aprendizaje combinados para una enseñanza primaria y secundaria inclusiva y de alta calidad
 - Acción 3: Marco europeo de contenidos educativos digitales
 - Acción 4: Conectividad y equipamiento digital para la educación y la formación
 - Acción 5: Planes de transformación digital para centros de educación y formación
 - Acción 6: Directrices éticas para educadores sobre el uso de la IA y los datos en la enseñanza y el aprendizaje
- Prioridad 2: Mejorar las capacidades y competencias digitales para la transformación digital



- Acción 7: Directrices comunes para que profesores y educadores fomenten la alfabetización digital y hagan frente a la desinformación mediante la educación y la formación
- Acción 8: Actualización del Marco Europeo de Competencias Digitales para incluir la IA y las competencias relacionadas con los datos
- Acción 9: Certificado Europeo de Competencias Digitales (CECD)
- Acción 10: Propuesta de recomendación del Consejo sobre la mejora de la oferta de competencias digitales en la educación y la formación
- Acción 11: Recogida transnacional de datos y objetivo a escala de la UE sobre competencias digitales de los estudiantes
- Acción 12: Periodos de prácticas sobre oportunidades digitales
- Acción 13: Participación de las mujeres en STEM
- Acción 14: Centro Europeo de Educación Digital

La transformación digital de la sociedad y la economía ha tenido un impacto cada vez mayor en la vida cotidiana, lo que pone de relieve la necesidad de aumentar los niveles de capacidad digital en los sistemas y organizaciones de educación y formación [22].

La epidemia COVID-19 ha impulsado la tendencia ya establecida hacia el aprendizaje en línea e híbrido. Descubrió formas nuevas y únicas para que estudiantes y educadores organicen sus actividades de enseñanza y aprendizaje en línea y se comprometan de forma más personal y libre. Paralelamente, la adopción de tecnologías digitales para la educación puso de manifiesto retos y desigualdades entre quienes tienen acceso a las tecnologías digitales y quienes no (incluidas las personas procedentes de entornos desfavorecidos); y retos relacionados con las capacidades digitales de las instituciones de educación y formación, la formación del profesorado y los niveles generales de aptitudes y competencias digitales [22].

Estos cambios requieren un esfuerzo concertado y coordinado por parte de la UE para ayudar a los sistemas de educación y formación a hacer frente a las dificultades reconocidas y exacerbadas por la epidemia de COVID-19, al tiempo que se presenta una visión a largo plazo para el futuro de la educación digital europea [22].

3.6. Despliegue del programa en el ámbito educativo español

Para llevar a cabo el despliegue del programa diseñado en el marco del Proyecto Europeo ALLIES se copartirán las herramientas desarrolladas en el mismo con centros educativos en los que se impartan asignaturas relacionadas con estructuras de acero. De ese modo, los contenidos desarrollados y mostrados en abierto en Canvas y los resultados disponibles en la web del proyecto.

4. Referencias

- [1] Comisión Europea, Shaping Europe's digital future. Digital skills and jobs coalition, (2023). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-skills-coalition> (consultado el 5 de octubre de 2023).
- [2] Comisión Europea, Índice de Economía y Sociedad Digitales - DESI, 2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>.
- [3] R. Kapur, L. Anne, Analysing the impact of e-learning technology on students ' engagement , attendance and performance, Res. Learn. Technol. 26 (2018).
- [4] R. Peres, M. Schreier, D. Schweidel, A. Sorescu, Editorial: On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence may affect research, teaching, and practice, Int. J. Res. Mark. 40 (2023) 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001>.
- [5] M.G. Alzahrani, El efecto del uso de foros de discusión en línea en el aprendizaje de los estudiantes, Turkish Online J. Educ. Technol. 16 (2017) 164-176.
- [6] A.S. Munna, M.A. Kalam, Impact of Active Learning Strategy on the Student Engagement, GNOSI An Interdiscip. J. Hum. Theory Prax. 4 (2021) 96-114. <http://gnosijournal.com/index.php/gnosi/article/view/96>.
- [7] I. Stuart, Global Perspectives on Accounting Education The Impact Of Immediate Feedback On Student Performance: An Exploratory Study In Singapore, Iss. 1, Artic. 1. Glob. Perspect. Account. Educ. 1 (2004) 1-15.
- [8] T.W. Maurer, J.J. Kropp, The impact of the immediate feedback assessment technique on course evaluations, Teach. Learn. Inq. 3 (2015) 31-46. <https://doi.org/10.20343/teachlearninqu.3.1.31>.
- [9] L. Bognár, T. Fauszt, M. Váraljai, The Impact of Online Quizzes on Student Success, Int. J. Emerg. Technol. Learn. 16 (2021) 225-244. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.21679>.
- [10] V. Arkóful, N. Abaidoo, The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education, Int. J. Instr. Technol. Distance Learn. 12 (2015) 29-33.
- [11] L. Amhag, L. Hellström, M. Stigmar, Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education, J. Digit. Learn. Teach. Educ. 35 (2019) 203-220. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>.
- [12] A. Körei, S. Szilágyi, Z. Török, Integrating Didactic Games in Higher Education: Benefits and Challenges, Teach. Math. Comput. Sci. 19 (2021) 1-15. <https://doi.org/10.5485/tmcs.2021.0517>.
- [13] T. Anastasiadis, G. Lampropoulos, K. Siakas, Digital Game-based Learning and Serious Games in Education, Int. J. Adv. Sci. Res. Eng. 4 (2018) 139-144. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2018.33016>.



- [14] A. Al Rawashdeh, E. Mohammed, A. Al Arab, M. Alara, B. Al-Rawashdeh, Advantages and Disadvantages of Using e-Learning in University Education: Analysing Students' Perspectives, *Electron. J. e-Learning*. 19 (2021) 107-117.
- [15] M. Henderson, N. Selwyn, R. Aston, ¿Qué funciona y por qué? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning, *Stud. High. Educ.* 42 (2017) 1567-1579.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>.
- [16] A. Lohr, M. Stadler, F. Schultz-Pernice, O. Chernikova, M. Sailer, F. Fischer, M. Sailer, On powerpointers, clickerers, and digital pros: Investigating the initiation of digital learning activities by teachers in higher education, *Comput. Human Behav.* 119 (2021) 106715. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106715>.
- [17] A.S. Al-Ajlan, A Comparative Study Between E-Learning Features, en: D.E. Pontes (Ed.), *Methodol. Tools New Dev. E-Learning, InTech*, 2011.
- [18] H. Coates, R. James, G. Baldwin, A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning, *Tert. Educ. Manag.* 11 (2005) 19-36. <https://doi.org/10.1080/13583883.2005.9967137>.
- [19] W.R. Watson, S.L. Watson, An Argument for Clarity: ¿Qué son los sistemas de gestión del aprendizaje, qué no son y en qué deberían convertirse?, *TechTrends*. 51 (2007) 28-34. <https://doi.org/10.1007/s11528-007-0023-y>.
- [20] P.C. de Oliveira, C.J.C. de A. Cunha, M.K. Nakayama, Learning Management Systems (LMS) and e-learning management: an integrative review and research agenda, *J. Inf. Syst. Technol. Manag.* 13 (2016) 157-180.
<https://doi.org/10.4301/S1807-17752016000200001>.
- [21] N. Cavus, T. Zabadi, A Comparison of Open Source Learning Management Systems, *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 143 (2014) 521-526.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.430>.
- [22] Comisión Europea, Espacio Europeo de Educación/Plan de Acción para la Educación Digital (2021-2027). Resetting education and training for the digital age, (2023). <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> (consultado el 13 de julio de 2023).