

EDUCAÇÃO E ENSINO NA ERA DA INFORMAÇÃO

Esther Martínez-Figueira
Isabel Fernández Menor
(Organizadoras)

 EDITORA
ARTEMIS
2021

EDUCAÇÃO E ENSINO NA ERA DA INFORMAÇÃO

Esther Martínez-Figueira
Isabel Fernández Menor
(Organizadoras)

 EDITORA
ARTEMIS
2021



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof ^a Dr ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadoras	Prof ^a Dr ^a Esther Martínez-Figueira Prof ^a Dr ^a Isabel Fernández-Menor
Imagem da Capa	Theromb / 123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Eral Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros*
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.ª Dr.ª Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maurícia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto, Portugal*
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24 Educação e ensino na era da informação / Organizadoras Esther Martínez-Figueira, Isabel Fernández-Menor. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Edição bilingue
ISBN 978-65-87396-33-0
DOI 10.37572/EdArt_190421330

1. Educação. 2. Sociedade da informação. 3. Tecnologias da informação. I. Martínez-Figueira, Esther. II. Fernández-Menor, Isabel.
CDD 370.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

“**Educação e Ensino na Era da Informação**” es una obra colectiva que ofrece diferentes nociones pedagógicas vinculadas al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en contextos de aprendizaje formal. En este libro se abordan cuestiones referidas al papel de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se comparten iniciativas y planes de integración de las TIC en la educación universitaria y no universitaria y se trata de averiguar las dimensiones que configuran la competencia digital de los estudiantes y docentes en la educación actual. Bajo este enfoque, se muestran prácticas, experiencias e investigaciones desarrolladas en diferentes puntos de la geografía mundial y diversos niveles educativos. En este sentido, los trabajos que se recogen podrían agruparse en torno a tres bloques: la formación en diferentes disciplinas, prácticas innovadoras con TIC, siendo éstas tanto investigaciones como experiencias y, finalmente, prácticas innovadoras con TIC en la enseñanza no universitaria.

En cuanto al primer bloque, *La formación en diferentes disciplinas*, incluye tres trabajos vinculados a la formación docente desde diferentes perspectivas y puntos del mapa mundial. Así, se muestran acciones para pensar la formación docente en las ciencias sociales, la presencia de nuevos ecosistemas educativos que permitan dar respuesta a las necesidades de la sociedad de la información, la comunicación y el conocimiento y, por último, las competencias docentes en la educación en línea, aspecto profundamente relevante en el momento actual a causa de la pandemia COVID-19.

Respecto al segundo bloque, *Prácticas innovadoras con TIC: investigaciones y experiencias*, aglutina cinco trabajos cuyo eje transversal tiene como protagonistas a las tecnologías de múltiples formas: empleo de software estadístico, páginas web, blogs o videojuegos. Estas investigaciones y experiencias se han desarrollado en Europa y América Latina a nivel universitario y no universitario.

Con relación al último bloque, *Prácticas innovadoras con TIC en la enseñanza no universitaria*, engloba cinco capítulos que, con un enfoque multidisciplinar, plantean reflexiones y experiencias desarrolladas en torno a la inclusión del alumnado con TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad), el empleo de las TIC en las prácticas docentes, la calidad de la educación online durante la pandemia, la importancia de “aprender a aprender” a lo largo de la vida en los profesionales de la educación y, finalmente, la formación de estudiantes a través de la metodología Mobile Learning.

En definitiva, la obra en su totalidad constituye una importante reflexión sobre cuál es el papel que encierran las TIC en los modelos actuales de enseñanza. Para la mejor comprensión de las experiencias que aquí se recogen, el lector no tiene que seguir

necesariamente un recorrido lineal, sino que su lectura puede y debe responder a un criterio temático y personal. Por todo lo anterior, consideramos que estamos ante una publicación muy actual y pertinente, de ahí que se anime a su consulta y lectura.

Esther Martínez-Figueira

Isabel Fernández-Menor

SUMÁRIO

PARTE I. LA FORMACIÓN EN DIFERENTES DISCIPLINAS

CAPÍTULO 1 **1**

FORMACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS SOCIALES, EN UN MUNDO MUNDIALIZADO

Alicia Graciela Funes

Teresita Moreno

DOI 10.37572/EdArt_1904213301

CAPÍTULO 2 **12**

PERFIL CLÁSICO Y MODERNO DEL ADMINISTRADOR: UNA SIMBIOSIS ENTRE LOS ESTUDIOS DE PREGRADO Y POSTGRADO

Antonio Boada

Gema Sánchez Berrio

Juan Ocampo Flórez

Jessica del Valle Pacheco

DOI 10.37572/EdArt_1904213302

CAPÍTULO 3 **30**

EDUCACIÓN Y ENSEÑANZA EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN: LAS COMPETENCIA DEL DOCENTE EN LÍNEA EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Fabiola Flores Castro

DOI 10.37572/EdArt_1904213303

PARTE II. PRÁCTICAS INNOVADORAS CON TIC: INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS

CAPÍTULO 4 **40**

EL USO DE TIC PARA EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA: UN ESTUDIO EN UNIVERSIDADES CHILENAS

Álvaro Toledo San-Martín

Inés Vicencio Pardo

DOI 10.37572/EdArt_1904213304

CAPÍTULO 5 **59**

EL USO DE TIC EN LA MEJORA DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN ASIGNATURAS DE CONSTRUCCIÓN

Begoña Blandón González

DOI 10.37572/EdArt_1904213305

CAPÍTULO 6 71

ENSINAR E APRENDER COM USO DE BLOG: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Josete Maria Zimmer
Stela Conceição Bertholo Piconez

DOI 10.37572/EdArt_1904213306

CAPÍTULO 7 76

UN MODELO PARA APRENDIZAJE AUTÓNOMO DE PROBLEMAS ELUSIVOS DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE TÉCNICAS WEB

Juan Carlos Mosquera Feijoo
Fernando Suárez Guerra
Isabel del Rosario Chiyón Carrasco
Marcos García Alberti

DOI 10.37572/EdArt_1904213307

CAPÍTULO 8 88

ENSEÑAR CIENCIAS SOCIALES CON VIDEOJUEGOS. EDUCACIÓN CIUDADANA Y EMOCIONES

Rocío Jiménez-Palacios
José María Cuenca López

DOI 10.37572/EdArt_1904213308

PARTE III. PRÁCTICAS INNOVADORAS CON TIC EN ENSEÑANZA NO UNIVERSITARIA

CAPÍTULO 9 99

LA INCLUSIÓN DE ALUMNADO CON TDAH: UNA PROPUESTA CON TIC EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Isabel Fernández Menor
Esther Martínez-Figueira

DOI 10.37572/EdArt_1904213309

CAPÍTULO 10 110

LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LAS PRÁCTICAS DOCENTES DE FÍSICA Y QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA URUGUAYA

Sair Aparicio
Marta Elizabeth Flores
Micaela Sosa López

DOI 10.37572/EdArt_19042133010

CAPÍTULO 11125

EDUCAÇÃO ONLINE DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 EM ESCOLAS DA REDE PRIVADA NO ESTADO DO PARÁ

Rafael Evangelista da Cruz
Ketelen Ayumi Corrêa Sakata
Patrícia Ribeiro Maia
Roberta Pires da Silva
Eula Regina Nascimento
Diocléa Almeida Seabra Silva
Valeria de Sousa Silva

DOI 10.37572/EdArt_19042133011

CAPÍTULO 12135

APRENDER A APRENDER NO ENTARDECER DA VIDA: O RETORNO À UNIVERSIDADE NA PROMOÇÃO DO ENVELHECIMENTO ATIVO

Licínio M. Vicente Tomás

DOI 10.37572/EdArt_19042133012

CAPÍTULO 13156

MOBILE LEARNING GUAYMAS: CAMBIANDO LAS EXPECTATIVAS DEL FUTURO DE LOS NIÑOS

Víctor Hugo Valenzuela Valencia
Domingo Villavicencio Aguilar

DOI 10.37572/EdArt_19042133013

SOBRE AS ORGANIZADORAS165

ÍNDICE REMISSIVO 166

CAPÍTULO 7

UN MODELO PARA APRENDIZAJE AUTÓNOMO DE PROBLEMAS ELUSIVOS DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE TÉCNICAS WEB

Data de submissão: 04/02/2021

Data de aceite: 18/02/2021

Juan Carlos Mosquera Feijoo

Escuela de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Madrid,
Madrid, España
juancarlos.mosquera@upm.es
<https://orcid.org/0000-0003-3292-2176>

Fernando Suárez Guerra

Departamento de Mecánica de Medios
Continuos y Teoría de estructuras
Universidad de Jaén, Jaén, España
<https://orcid.org/0000-0002-8834-104X>

Isabel del Rosario Chiyón Carrasco

Facultad de Ingeniería
Universidad de Piura, Piura, Perú
isabel.chiyon@udep.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0001-5687-4944>

Marcos García Alberti

Escuela de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España
marcos.garcia@upm.es
<https://orcid.org/0000-0002-7276-8030>

RESUMEN: En la docencia de ciertas asignaturas troncales de ingeniería se han identificado conceptos fundamentales, ligados al razonamiento espacial, cuyas aplicaciones prácticas resultan a menudo elusivas a los alumnos. Son conceptos esenciales que se aplican posteriormente en materias avanzadas de cursos más altos del Grado o Master. Nociones tales como equilibrio, estabilidad, continuidad o esfuerzos son entendidas a priori por los alumnos. Pero su aplicación a casos canónicos que requieren una cierta visión espacial se vuelve en ocasiones compleja y difícil de dominar para algunos. En este trabajo se muestra un método interactivo basado en técnicas web sencillas (HTML, JavaScript y mini vídeos), orientado a que los estudiantes de Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras puedan entender las implicaciones de los esfuerzos en una estructura, vislumbrar sus zonas más solicitadas y analizar cómo influye su configuración geométrica, topológica y de flexibilidad (sus propiedades materiales y mecánicas) sobre su respuesta ante ciertas acciones. Esta técnica es igualmente aplicable en otras materias de las llamadas disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM). Así, los alumnos pueden aprender a su propio ritmo. Sus propósitos

son impulsar el aprendizaje significativo e incrementar las cifras de aprobados. Además, esta herramienta permite llevar a cabo las técnicas de evaluación por pares y aula invertida. Con motivo del reciente período de confinamiento causado por la crisis sanitaria mundial, la mayoría de las universidades se vieron obligadas a modificar su metodología docente y sustituir la habitual docencia presencial por una plena docencia a distancia. Esta herramienta de ayuda al aprendizaje autónomo ha resultado versátil durante el período de confinamiento.

PALABRAS CLAVE: Aula invertida. Resistencia de Materiales. Razonamiento espacial. Aprendizaje experiencial. Enseñanza a distancia.

A WEB-BASED MODEL FOR AUTONOMOUS LEARNING OF SOME CUMBERSOME PROBLEMS ON STRUCTURAL ANALYSIS

ABSTRACT: Some fundamental modules are considered among the most difficult introductory courses in undergraduate Engineering education over the years. A number of paramount concepts are often elusive to engineering students. They should master various basic issues for further applications to advanced disciplines on practical structural design and projects. This work presents a learning-aid tool consisting of an interactive web-based learning assistant for fundamentals of Structural Analysis. This tool consists of a repository of interactive exercises and problems written in HTML5, JavaScript, includes short videos and aims to ease the students' learning process based on a problem-solving strategy. Such a model may be easily applicable to most science, technology, engineering and mathematics (STEM) disciplines. Thus, students can learn at their own pace. This tool has been tested with a number of students under autonomous learning whereas the rest of them followed the classical classroom sessions. Their achievements are compared with each other. On the other hand, this tool is used as an aid for peer-assessment among students and for flipped classroom projects. The purposes are to enhance students' learning and increase the figures of passing students. The closure of classrooms during the recent lockdown caused by the global sanitary crisis has forced universities to scramble to swap the face-to-face teaching strategies for remote teaching. The learning-aid tool here presented has proven to be a suitable tool for students in either a distance or flipped-classroom teaching model.

KEYWORDS: Flipped learning. Strength of Materials. Spatial reasoning. Experiential learning. Remote learning.

1 INTRODUCCIÓN

El sistema de enseñanza universitaria ha evolucionado en las últimas décadas a causa de la masiva accesibilidad a recursos y dispositivos digitales, que permiten al alumnado experiencias de aprendizaje a su propio ritmo y al profesorado dinamizar sus

estrategias docentes. La propia gestión y política universitarias se han modernizado bajo el nombre de transformación digital.

La transformación digital de las universidades no consiste en una mera actualización y adquisición de equipamientos, sino en un cambio de mentalidad en todos los agentes implicados: el gobierno de las instituciones, el profesorado y el alumnado. Su primera realización se ha ocupado del sistema de gestión del gobierno y de la administración electrónica. Aunque la transformación digital va acompañada de la tecnología digital, necesita la guía de una estrategia bien definida. Esta se fundamenta en la misión de la universidad para alcanzar su visión, sus expectativas ideales de futuro. La transformación digital de la universidad exige además un adecuado funcionamiento del sistema de gestión en cuanto a recursos, procesos, datos, información y personas en tanto que se orienta a las dos líneas maestras de su misión: la docencia y la generación de conocimiento.

Con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se ha potenciado el papel de las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) para generar nuevos recursos y métodos (Gallego, Gámiz y Gutiérrez, 2010), que ofrecen oportunidades para orientar estrategias de aprendizaje de los alumnos basadas en competencias. Así, gran parte de las universidades ya incluyen el manejo de las TICs entre las competencias transversales a adquirir por el alumnado en la mayoría de titulaciones (Mosquera et al., 2019; Pavón et al., 2020).

Existe actualmente una gran variedad de estudios sobre los factores que influyen sobre los logros del aprendizaje, que abarcan desde los parámetros físicos, tales como el diseño de aulas, iluminación, calidad del aire y temperatura (Barrett et al., 2015), a los instrumentos o técnicas que inciden sobre niveles avanzados de la pirámide de aprendizaje (Lord, 2007). El debate es todavía más abierto sobre las ventajas y desventajas, beneficios y debilidades del empleo de recursos digitales en la educación universitaria. Es indudable que los recursos electrónicos han operado una transformación en la docencia universitaria (Bulman y Fairlie, 2016; Espinel et al., 2019). Estos comprenden las plataformas digitales de gestión del aprendizaje (*Learning Management Systems*), los dispositivos móviles y los recursos digitales multimedia e interactivos (Dutkiewicz et al., 2016; Mynbayeva et al., 2018). En este sentido, las webs educativas constituyen una vía eficaz para alcanzar resultados del aprendizaje tales como comprobar, aplicar, poner en práctica, analizar e incluso evaluar (Maquílón et al., 2014). Por una parte, facilitan a los alumnos aprender a su propio ritmo a través de dispositivos electrónicos que suelen manejar diariamente y con gran destreza (El-Sawy y Sweedan, 2010; Mirete et al., 2011). Por otra, contribuyen

a la colaboración entre universidades como labor de internacionalización (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014; Unesco, 2015).

Este trabajo forma parte de una colaboración científica y académica entre la Universidad Politécnica de Madrid (España), la Universidad de Jaén (España) y la Universidad de Piura (Perú). Se basa en la perspectiva de internacionalización según las directrices de los ministerios de educación. Versa sobre asignaturas de los cursos básicos de ingeniería, tradicionalmente consideradas difíciles por el alumnado, acostumbrado a aprender a base de memoria funcional (Marcé-Nogué et al., 2013). El método propuesto pertenece al ámbito de una web didáctica, recurso asequible para cualquier unidad docente.

La herramienta está implementada con código abierto (HTML5, JavaScript), se puede aplicar en asignaturas diseñadas para el aprendizaje autónomo basado en problemas, así como a otras materias CTIM. Permite al alumnado ejercitarse en los niveles avanzados de la pirámide de aprendizaje, consolidando a la vez capacidades como el razonamiento espacial, la evaluación, la demostración y la capacidad de análisis. El objetivo central es orientar su aprendizaje autónomo hacia la denominada zona de desarrollo próximo de Vygotsky (Matar, 2018), es decir: ¿qué puede hacer el alumnado por sí mismo y qué puede hacer con ayuda del profesorado?.

En efecto, con esta metodología se persigue que el alumnado pueda aprender experimentando virtualmente con un dispositivo portátil sobre modelos ingenieriles sencillos. Pueden elegir los datos (geometría, materiales, propiedades y posición de las acciones y de las condiciones de contorno) y visualizar en tiempo real la respuesta del sistema. En el caso de una viga, por ejemplo, está expresada en términos de esfuerzos y movimientos. De esta manera, el alumnado puede llegar a intuir o vislumbrar las zonas más solicitadas de una estructura ante unas acciones determinadas. Este aprendizaje les facilitará consolidar los conceptos teóricos que fundamentan la respuesta estructural y que tradicionalmente les cuesta mucho asimilar: deformaciones, flexibilidad y rigidez, inercia a flexión o sustentación, entre otros.

Por una parte, este instrumento de aprendizaje experiencial se puede emplear como herramienta de simulación: después de haber asistido a una práctica de laboratorio durante el curso, pueden reproducir virtualmente dicho ensayo en su dispositivo digital (Mosquera-Feijoo et al., 2015). Por ejemplo, se puede medir en el laboratorio el máximo descenso en el centro de una viga cuando una carga se desplaza a lo largo de la misma. Dado que el repositorio incluye prácticas sobre líneas de influencia en vigas, cada estudiante puede replicar en su casa lo visualizado en el laboratorio. De este modo puede

aprender a su propio ritmo. Esto permite dedicar mayor tiempo de clases a la realización de proyectos o resolución de otros problemas.

Por otra parte, la herramienta web posibilita que el alumnado pueda configurar prácticas bajo la modalidad de aula invertida para ser presentadas en el aula. Así, se facilita la visualización y comprensión del significado de las características estructurales, de la respuesta del sistema o cómo se debe instrumentar un sistema real para medir eficazmente aquellas magnitudes que permitan identificar sus características y su respuesta.

2 CONTEXTO

El público objetivo es el estudiantado de asignaturas tecnológicas fundamentales de ingeniería; este estudio se centra en Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras. Existe una gran diversidad de herramientas de autoaprendizaje en el ámbito de las ingenierías relacionadas con estas materias. Diversidad de buscadores en Internet facilitan su localización con criterios de búsqueda del tipo “apps gratuitas para estudiantes de ingeniería”. Estas usualmente devuelven la respuesta estructural a partir de datos introducidos por el usuario. Un cierto número de alumnos las utilizan en sus dispositivos móviles.

En cambio, esta propuesta presenta una singularidad: no son simples programas, páginas web o apps que vuelcan una solución a modo de caja negra, sino que plantean una interacción mayor con el usuario, de forma que puede simular o experimentar virtualmente en tiempo real la variación de la respuesta estructural si cambian las condiciones de las acciones, de sustentación o las propias del sistema. A continuación, se presenta un ejemplo de realización.

2.1 OBJETIVOS

El repositorio que se presenta consiste en un portal web de contenidos de las asignaturas antes citadas. Sus objetivos generales son:

- Incorporar mejoras en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Se aspira a promover el aprendizaje experiencial, especialmente de aquellos estudiantes que tienen mayor dificultad de adquirir las competencias específicas, para que puedan superar las diferencias de nivel.
- Desarrollar una colección de aplicaciones interactivas, en español y en inglés, accesibles vía Web a la comunidad universitaria, para el aprendizaje de las materias citadas.

- Incorporar mejoras específicas en la práctica docente de las asignaturas: páginas web con una colección de problemas que aglutinan los conocimientos y capacidades que los alumnos deben adquirir y dominar, así como para simular prácticas o ensayos de laboratorio.

2.2 CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DE LA CALIDAD

La experiencia evidencia gran disparidad en la consecución de competencias por parte del alumnado de dichas asignaturas tecnológicas fundamentales. El uso de las TICs puede ayudarles en este proceso: se puede facilitar el aprendizaje experiencial del alumnado mediante la inclusión de herramientas de simulación en sus dispositivos digitales, las cuales incluyen contenidos multimedia (mini vídeos o marcadores de enlace a realidad aumentada) para ayudarles con los conceptos, fundamentos y desarrollos que año tras año les resultan elusivos. Pueden aprender a su propio ritmo y además elegir el idioma (español o inglés). Además, estas herramientas ayudan a cubrir deficiencias en los materiales y recursos digitales disponibles.

3 DESCRIPCIÓN

3.1 CARACTERÍSTICAS

El recurso consiste en un portal web que contiene un catálogo de problemas interactivos, en los que se manejan los conceptos fundamentales cuya aplicación avanzada les cuesta asimilar. Cualquier alumno puede abordar libremente cualesquiera problemas de la colección, en los cuales puede elegir los datos. La página web ofrece la respuesta mediante una gama de resultados y explicaciones multimedia. Las características básicas de este recurso web son:

- El texto de las prácticas y de las herramientas de simulación se realiza en español y en inglés, para dotarlas de mayor alcance internacional.
- Constituyen material didáctico de las unidades docentes de asignaturas impartidas en títulos de Grado y Master en las citadas universidades implicadas colaborativamente en un proyecto colaborativo de aplicación de las TICs a la innovación educativa y al aprendizaje activo.
- Incluyen mini vídeos de acompañamiento (menos de 90 segundos) o incluso marcadores a escenas de realidad aumentada para facilitar, guiar o fortalecer al alumnado su aprendizaje.

3.2 RECURSOS

Para su empleo solo se necesitan computadores personales, smartphones o tabletas digitales. El alumnado accede a su conveniencia durante su tiempo de estudio al repositorio de problemas disponibles en la web.

3.3 METODOLOGÍA Y TÉCNICA

Este sistema también se aplica en el aula durante algunas clases del curso, precisamente cuando se tratan los conceptos básicos que resultan elusivos, bajo las modalidades de estudio dirigido, evaluación por pares y también en proyectos de aula invertida.

En las sesiones de estudio dirigido, se plantea en el aula una clase práctica sobre un problema a resolver individualmente. El profesor indica las líneas generales y fundamentos teóricos de la resolución. Posteriormente los alumnos disponen de un cierto tiempo para resolver individualmente un caso de dicho problema, cada uno con un juego de datos diferente, en función de su número de matrícula, de manera que sea altamente improbable que puedan existir dos juegos de datos coincidentes. Al finalizar el tiempo establecido, se recogen los ejercicios y se abre un turno de consultas para aclarar dudas por el profesor; se muestra en la pantalla del aula el ejercicio interactivo disponible en la web, que muestra resultados numéricos al instante. Así, los alumnos pueden rehacer o completar su ejercicio en caso necesario.

En el proceso de evaluación por pares se repite el mismo sistema hasta que termina el tiempo de resolución; entonces los alumnos entregan su ejercicio y se abre un turno de consultas para aclarar dudas. Después se vuelven a repartir los ejercicios en orden aleatorio, para llevar a cabo su revisión por pares. Se facilita en ese momento la URL que contiene la versión web del ejercicio interactivo, de forma que pueden obtener los resultados numéricos de cualquier juego de datos y así evaluar la realización de su compañero/a. Estas tareas la pueden hacer desde sus dispositivos móviles en el aula.

En el modelo de aula invertida, un grupo de alumnos observa en el laboratorio la realización de una práctica, por ejemplo, sobre una prueba de carga de una viga. Posteriormente pueden acceder a la URL de la página que contiene la simulación numérica de lo que han visto en el laboratorio. Llevan a cabo la experimentación numérica del comportamiento esperado en estructuras análogas a la ensayada, extraen conclusiones y razonan sobre la respuesta esperada. Posteriormente llevan a cabo una presentación en el aula sobre el estudio de dicha estructura con ayuda de la herramienta web.

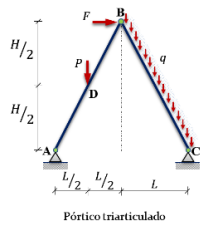
El repositorio web también permite publicar los ejercicios resueltos de un examen, de forma que el alumnado pueda conocer la resolución y el contexto explicativo necesario nada más terminado el mismo.

3.4 EJEMPLO

La Figura 1 muestra el enunciado de un ejercicio sobre la determinación de los esfuerzos en una estructura porticada isostática. Corresponde a la octava semana del semestre. En cada problema, el usuario asigna valores a sus datos. Pueden ser las acciones externas, rigideces, dimensiones, etc. En este ejemplo son los valores de las cargas y dimensiones.

Figura 1: Ejercicio de cálculo de esfuerzos en un pórtico a dos aguas. Enunciado e introducción de datos.
Curso: 2020-2021. Práctica 8
Distribuciones de esfuerzos en pórticos a dos aguas

El pórtico de la figura tiene articulaciones en los apoyos y en B. Se pide representar las leyes de momentos flectores, de esfuerzos cortantes y de esfuerzos axiales.



Pórtico triarticulado

Parámetros del problema

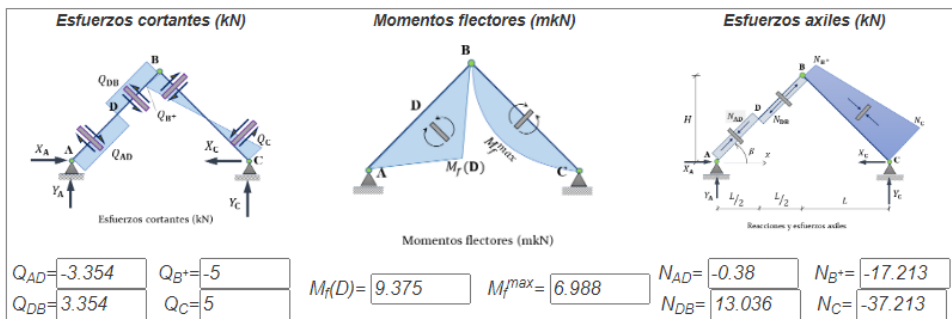
Introducir valores:	H	<input type="text" value="5"/>	L	<input type="text" value="2.5"/>	<input type="button" value="Calcula"/>
	P	<input type="text" value="15"/>	F	<input type="text" value="15"/>	<input type="button" value="Borra"/>
			q	<input type="text" value="4"/>	

Al pulsar el botón “Calcula”, se obtienen los resultados gráficos y numéricos del problema, como muestra la **Figura 2**.

Figura 2: Primeros resultados numéricos de los datos asignados por el usuario.
Reacciones

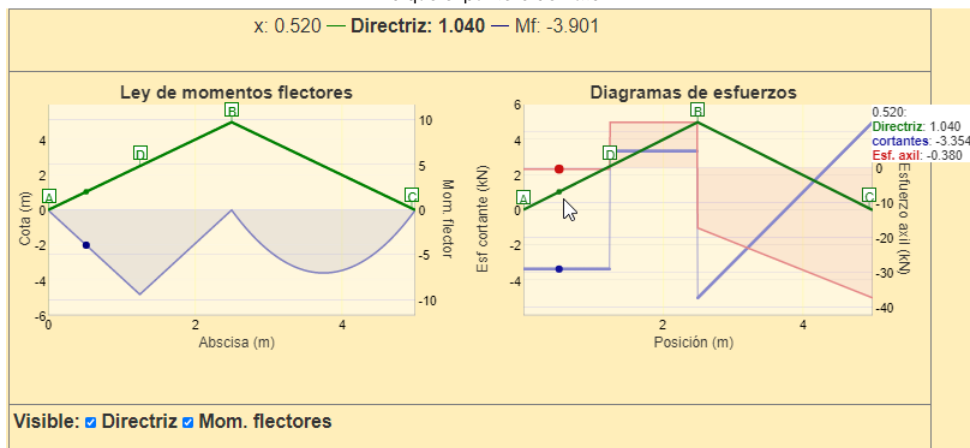
$X_A =$	<input type="text" value="-2.83"/>	$Y_A =$	<input type="text" value="1.84"/>	$X_C =$	<input type="text" value="12.17"/>	$Y_C =$	<input type="text" value="35.521"/>
---------	------------------------------------	---------	-----------------------------------	---------	------------------------------------	---------	-------------------------------------

Diagramas de esfuerzos



Además, para cualquier sección de la estructura sobre la que se mueva el puntero del ratón, la leyenda va mostrando los valores de los esfuerzos. La simple visualización de las representaciones gráficas ilustra las zonas más solicitadas de una estructura para un conjunto de acciones concretas (Figura 3).

Figura 3: Representación de las leyes de esfuerzos. La leyenda muestra los valores concretos en la sección que indique el puntero del ratón.



El usuario puede obtener eventualmente más información acerca de los fundamentos o del proceso de solución pulsando la tecla “h” del teclado. También puede clicar sobre enlaces a mini vídeos explicativos con fundamentos teóricos o aspectos concretos de la solución. De este modo, cada usuario puede cubrir carencias o afianzar sus conocimientos a su propio ritmo.

Con la información mostrada por el sistema, el alumnado puede:

- Comprobar sus resultados si ha abordado el problema por su cuenta.
- Identificar las zonas más solicitadas de la estructura por tipo de esfuerzo.
- Estimar la respuesta de la estructura ante cada acción individualmente: se pueden extraer conclusiones sobre sus efectos en la respuesta.

4 RESULTADOS

El impacto a alcanzar es la mejora del aprendizaje del alumnado. El repositorio lleva tres cursos en desarrollo progresivo, con fecha prevista de compleción en septiembre de 2022. En cada curso académico se obtienen indicadores objetivos de logro. Se ha probado como medio de aprendizaje alternativo a las tradicionales clases presenciales, con un grupo de estudiantes voluntarios, de la siguiente forma:

Se imparten en clase durante dos horas los contenidos teóricos correspondientes a una lección. Otro grupo estudia dichos contenidos por su cuenta, con ayuda del material

didáctico disponible a través de la plataforma de enseñanza (Moodle, Ilias, UDEP Virtual). Los dos grupos intentan después resolver a mano algunos problemas propuestos. Se comparan los resultados de ambos grupos. Para la segunda lección se invierten los roles de los grupos.

Las destrezas digitales del alumnado y su grado de satisfacción hacen presumir resultados prometedores. Esta herramienta de ayuda al aprendizaje autónomo ha resultado versátil durante el período de confinamiento. Se han realizado encuestas periódicas para conocer sus percepciones sobre fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. Además, se extrae información sobre la frecuencia, el grado de utilización y eficacia y satisfacción de los usuarios. Versan sobre:

- En qué temas ha sido más útil y beneficiosa la herramienta. Alrededor del 65% responden que las prácticas de los primeros capítulos son las más útiles para adquirir los fundamentos de la asignatura.
- Cuáles son los problemas del repositorio considerados más difíciles. Más de la mitad considera que son los de temas avanzados, correspondientes a la segunda mitad del semestre.
- Qué necesidades de mejora requiere cada problema del catálogo, a juicio de los usuarios. Alrededor de un 25% de las ideas o aportaciones se consideran fundamentadas para mejorar la calidad de los contenidos.
- Qué otras lecciones o conceptos conviene ser implementados en el catálogo web. Las respuestas abarcan desde materias que se consideran preliminares o requisitos previos de la asignatura, hasta aspectos de asignaturas de cursos posteriores, como son las líneas de influencia.
- Valoración de la satisfacción del usuario sobre la facilidad y usabilidad de los problemas. En una puntuación de 1 a 5, la media ha sido de 3,65.
- Sugerencias para mejorar la colección. Un 48% carece de los fundamentos previos para poder aprender eficazmente la asignatura.

5 CONCLUSIONES

Se presenta un entorno web, actualmente en desarrollo, implementado sobre código abierto y accesible a través de cualquier navegador de Internet.

La aplicación consiste en un repositorio de problemas interactivos de la asignatura, redactados en español y en inglés. En cada problema los estudiantes pueden configurar los datos. El sistema devuelve resultados numéricos y gráficos; así como la posibilidad de acceder, a conveniencia del usuario, a explicaciones ad-hoc intermedias, incluyendo

mini vídeos. Lo distintivo del método es que ayuda al alumnado a inferir, evaluar, analizar o estimar aspectos prácticos de la respuesta y del diseño de estructuras sencillas en ingeniería.

La colección de problemas es ampliable y sostenible; solo requiere la codificación en HTML, JavaScript, estándares libremente disponibles en Internet. El modelo es aplicable a otras asignaturas tecnológicas básicas de ingeniería. Se considera un medio adecuado de cara a su escalabilidad y a su internacionalización como aplicación de las TICs a la enseñanza superior.

Este sistema pretende mejorar el aprendizaje del alumnado facilitándoles que ejerciten funciones avanzadas de la pirámide, mejorar la calidad de la docencia e introducir en el aula un instrumento para poder realizar evaluaciones por pares, estudio dirigido o prácticas de aula invertida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo ofrecido por la Universidad Politécnica de Madrid en su programa de Ayudas a la innovación educativa 2019-20.

REFERENCIAS

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y. y Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118–133. doi: 10.1016/j.buildenv.2015.02.013.

Dutkiewicz, A.; Kołodziejczak, B.; Leszczyński, P.; Mokwa-Tarnowska, I.; Topol, P.; Kupczyk, B.; Siatkowski, I. Online Inter-activity—A Shift towards E-textbook-based Medical Education. *Studies in Logic. Gramm. Rhetor.* 2018, 56, 177–192.

El-Sawy, K.M. Sweedan, A. (2010). Innovative use of computer tools in teaching structural engineering applications. *Australasian Journal of Engineering Education* 16(1), 35-54.

Espinel, B. I., Sevillano García, M. L., Monterrosa Castro, I. J., & Pascual Moscoso, C. (2019). El auge del aprendizaje universitario ubicuo. Uso de las tabletas en la apropiación del conocimiento. *Educatio Siglo XXI*, 37(2 Jul-Oct), 183-204.

Gallego, M.J., Gámiz, V. y Gutiérrez, E. (2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *Educat. Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, 1-18. doi: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2010.34.418>.

García-Alberti, M., Suárez, F., Chiyón, I., & Feijoo, J. C. M. (2021). Challenges and Experiences of Online Evaluation in Courses of Civil Engineering during the Lockdown Motivated by the COVID-19 Crisis.

Lord T. (2007). Revisiting the Cone of Learning. Is it a Reliable Way to Link Instruction Method with Knowledge Recall? *Journal of College Science Teaching*, (Nov-Dec), 14-17.

Maquílón, J. J., García-Sánchez, A. y Mirete, A.B. (2014). Webs didácticas en educación superior: análisis de su contenido y valoración del estudiante. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(79), 95-114.

Marcé-Nogué, J., Gil, L., Pérez, M. A. y Sánchez, M. (2013). Self-assessment exercises in Continuum Mechanics with autonomous learning. *Journal of Technology and Science Education*. 3(1), 23-30.

Mattar, J. (2018). El constructivismo y el conectivismo en tecnología educativa: El aprendizaje activo, situado, auténtico, experiencial y anclado. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(2), 201-217. doi: <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20055>.

Mirete, A.B., García, F.A., Sánchez, M.C. (2011). Implicación del alumnado en la valoración de su satisfacción con las web didácticas. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(37). doi: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2011.37.394>.

Mynbayeva, A.; Sadvakassova, Z.; Akshalova, B. Pedagogy of the Twenty-First Century: Innovative Teaching Methods. In *New Pedagogical Challenges in the 21st Century: Contributions of Research in Education*; Cavero, O.B., Llevot-Calvet, N., Eds.; IntechOpen: London, UK, 2018; pp. 3–20.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Estrategia para la internacionalización de las universidades españolas 2015 - 2020*. Recuperado de <<http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/politica-internacional/estrategia-internacionalizacion/> EstrategiaInternacionalizaci-n-Final.pdf >

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Estrategia para la internacionalización de las universidades españolas 2015-2020*. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/estrategia-para-la-internacionalizacion-de-las-universidades-espanolas-2015-2020/universidad/21475>.

Mosquera-Feijoo, J.C., Plaza-Beltrán, L. & González-Rodrigo, B. (2015). A framework for adaptive e-learning for continuum mechanics and structural analysis. En IATED (Ed.), *INTED2015 9th International Technology, Education and Development Conference* (págs. 4376-4383). Madrid: IATED.

Mosquera, J. C., Suárez Guerra, F., Chiyón, I., & García Alberti, M. (2019). Una exploración sobre técnicas de enseñanza mixta para el aprendizaje basado en competencias en materias CTIM (No. COMPON-2019-CINAIC-0115).

Pavón, R. M., Arcos Alvarez, A. A., & Alberti, M. G. (2020). BIM-Based Educational and Facility Management of Large University Venues. *Applied Sciences*, 10(22), 7976. <https://doi.org/10.3390/app10227976>.

UNESCO. (2015). *ICT Competency Framework for Teachers*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

SOBRE AS ORGANIZADORAS

M^a Esther Martínez-Figueira (esthermf@uvigo.es) - Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Vigo (España), también Licenciada en Psicopedagogía y Diplomada en Educación Infantil por la Universidad de Santiago de Compostela (España). Es profesora Titular de Universidad en el Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Métodos de Investigación de la Universidad de Vigo.

Su docencia actual se reparte en materias vinculadas a la tecnología educativa y practicum de los Grados de Educación Infantil y Primaria, de diferentes másteres de educación y en el Programa de Doctorado Interuniversitario de Equidad e Innovación en Educación. En cuanto a su actividad investigadora, hay que señalar que forma parte del grupo de investigación CIES (Colaboración e Innovación para la Equidad Educativa y Social) de la Universidad de Vigo. Sus principales líneas de investigación giran en torno a la tecnología educativa, innovación tecnológica, innovación educativa, inclusión, formación inicial y continua de la profesión docente, enseñanza universitaria y practicum. Sobre dichas temáticas ha participado como investigadora en varios proyectos nacionales de I+D+i y autonómicos como también ha sido Investigadora Principal en proyectos de investigación e innovación propios de la Universidad. Asimismo, ha impartido ponencias y comunicaciones, así como publicado numerosos artículos, capítulos de libros y autora de monografías referidas a las mentadas temáticas. Puede consultar parte de su publicación en Dialnet, Google Scholar, Researchgate o Scopus.

Isabel Fernández-Menor (isfernandez@uvigo.es) - Doctora en Equidad e Innovación en Educación por las Universidades de Vigo, A Coruña, Santiago de Compostela, Oviedo y Cantabria (España). También graduada en Pedagogía por la Universidad de Santiago de Compostela y con un máster en Dificultades de Aprendizaje y Procesos Cognitivos por la Universidad de Vigo (España). Es contratada posdoctoral en el Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Métodos de Investigación de la Universidad de Vigo.

Su docencia se reparte en diversas materias de los grados de Educación Infantil y Primaria tales como “Tutoría y Orientación con las familias”, “Innovación e Investigación didáctica”, “Escuela Inclusiva y Atención a la Diversidad” y “Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación”. En cuanto a su actividad investigadora, forma parte del grupo de investigación CIES (Colaboración e Innovación para la Equidad Educativa y Social) de la Universidad de Vigo. Sus líneas de investigación son la inclusión educativa, los procesos de enganche y desenganche escolar y la tecnología educativa. Participa en proyectos I+D+i nacionales e internaciones y es autora de artículos, capítulos de libro y comunicaciones cuyos trabajos pueden consultarse en Dialnet, Researchgate y Scopus.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análisis de materiales 89

Apps 80, 102, 106, 134, 156, 157, 159, 160, 161, 163

Aprendizagem ao longo da vida 135, 141, 144, 145, 147, 150, 151, 153

Aprendizaje autónomo 13, 16, 59, 61, 65, 76, 77, 79, 85

Aprendizaje experiencial 77, 79, 80, 81

Arquitectura 59, 60, 61, 63, 65, 66, 69, 140

Aula invertida 77, 80, 82, 86

B

Básica 12, 14, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 41, 69, 75, 81, 86, 106, 107, 133, 140, 157

C

Ciencias sociales 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 70, 88, 89, 90, 93, 98

Competencias Docentes en Línea 30

Coronavírus 10, 11, 125, 126, 133

E

Educación 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 41, 42, 44, 57, 58, 60, 69, 71, 72, 78, 79, 86, 88, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 98, 100, 101, 102, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 122, 124, 133, 144, 151, 157, 158, 159, 160, 161, 164

Educación a distancia 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 87

Educación para la ciudadanía 88, 89

Enseñanza a distancia 32, 77

Ensino Fundamental 71, 74, 125, 126, 127

Ensino Remoto 125, 126, 132, 133

Envelhecimento 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 151

Experiencia inclusiva 99

F

Física 10, 32, 43, 57, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 131, 140, 142, 144, 162

Formação de professores 2, 71

Formación docente 1, 2, 5, 6, 9, 10, 111, 117, 120, 123

I

Inovação docente 59, 69

Inovação educativa 69, 81, 86, 89, 156, 165

Integração de TIC 111, 114

Inteligência emocional 21, 89, 90, 91, 94, 97, 98

Intencionalidade pedagógica 71

Intervenção 65, 66, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109

L

Learning 12, 13, 18, 27, 40, 57, 60, 71, 72, 77, 78, 86, 87, 89, 90, 105, 124, 136, 156, 157, 159, 160, 161, 162

Letramento digital e informacional 71, 73, 74

Libreta de Construção 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68

M

Mobile 156, 157, 159, 160, 161

P

Perfil clássico 12, 13, 14, 20, 24

Perfil moderno 13

Plataformas Educativas 30, 37, 49, 117, 118, 122

Postgrado 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 25

Práticas docentes 110, 111, 112, 113, 114, 115, 120, 121

Pregrado 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 23, 24, 25

Q

Química 43, 57, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 162

R

Razonamiento espacial 76, 77, 79

Resistencia de Materiales 76, 77, 80

S

Sentido didático y pedagógico 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 120, 121, 122, 123

Simbiosis 12, 13, 14, 18, 19, 23, 26, 28

Software 37, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 64, 99, 100, 101, 102, 103, 109, 159, 160

Software estadístico 40, 44, 46, 47, 48, 51, 52, 56

T

Tablets 157, 164

TACS 30

TDAH 99, 100, 101, 102, 108, 109

Tecnología educativa 58, 86, 87, 99, 101, 108, 121

TIC 18, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 69, 92, 99, 100, 101, 102, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

TICs 30, 57, 58, 59, 78, 81, 86, 109

U

Universidades Chilenas 40, 44

Universidade Terceira idade 135

Uso de blog 71, 73, 74

Usos do tempo 135, 138, 142, 148, 149, 151, 152, 153

V

Videojuegos 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 102



**EDITORA
ARTEMIS**