

**Aplicación de Tecnologías de la  
Información y Comunicaciones  
Avanzadas y Accesibilidad  
ATICA2021**

OBRAS COLECTIVAS  
TECNOLOGÍA 34

Luis Bengochea  
António M. Teixeira  
José Ramón Hilera  
(Editores)

UAH

# Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas y Accesibilidad ATICA2021

Obras Colectivas de Tecnología 34

*Luis Bengochea  
António M. Teixeira  
José Ramón Hilera  
(Editores)*



Universidad  
de Alcalá

UNIVERSIDADE  
**AbERTA**   
www.uab.pt

# **Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas y Accesibilidad ATICA2021**

Libro de Actas  
XII Congreso Internacional sobre Aplicación  
de Tecnologías de la Información y  
Comunicaciones Avanzadas  
y  
VIII Conferencia Internacional sobre  
Aplicación de Tecnologías de la Información  
y Comunicaciones para mejorar la  
Accesibilidad

*Proceedings of the  
12th International Congress on Application of  
Advanced Information and Communications  
Technologies  
and  
8th International Conference on Application  
of Information and Communications  
Technologies to improve Accessibility*

**Universidade Aberta  
Lisboa (Portugal)  
24 al 26 de noviembre de 2021**

Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea



*Financed with national funds through  
FCT – Fundação para a Ciência e a  
Tecnologia, I.P., under the projects  
UIDB/04372/2020 (Portugal)*



El libro “**Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas y Accesibilidad - ATICA2021**” en el que se recogen las Actas del “*XII Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*” y de la “*VIII Conferencia Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para mejorar la Accesibilidad*”, editado por Luis Bengochea, António Moreira Teixeira y José Ramón Hilera, se publica bajo licencia Creative Commons 4.0 de reconocimiento – no comercial – compartir bajo la misma licencia. Se permite su copia, distribución y comunicación pública, siempre que se mantenga el reconocimiento de la obra y no se haga uso comercial de ella. Si se transforma o genera una obra derivada, sólo se puede distribuir con licencia idéntica a ésta. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse, si se obtiene el permiso de los titulares de los derechos de autor.

Editorial Universidad de Alcalá  
Plaza de San Diego, s/n  
28801 Alcalá de Henares (España)

Noviembre 2021  
ISBN: 978-84-18979-68-2

Edición digital

Imagen de la portada: *Jorge Guillen en Pixabay: “Cloth-569222”*.  
(Licencia: <https://pixabay.com/es/service/license/>).

*Los contenidos de esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Universidade Aberta (Portugal), la Universidad de Alcalá (España) ni de ninguna de las instituciones que han colaborado en la organización del congreso.*

## Organización del Congreso

### Universidade Aberta (Portugal)

Fundada em 1988, a Universidade Aberta (UAb) é a única instituição de ensino superior público a distância em Portugal.



Pela sua vocação e natureza, a UAb utiliza nas suas atividades de ensino, as mais avançadas metodologias e tecnologias de ensino a distância orientadas para a educação sem fronteiras geográficas nem barreiras físicas, e dando especial enfoque à expansão da língua e da cultura portuguesas no espaço da lusofonia.

Assim, a UAb disponibiliza, em qualquer lugar do mundo, formação superior (licenciaturas, mestrados e doutoramentos) e cursos de Aprendizagem ao Longo da Vida. Toda a oferta pedagógica está integrada no Processo de Bolonha e é lecionada em regime de elearning, desde 2008, ano em que a UAb se tornou numa instituição europeia de referência, no domínio avançado do elearning e da aprendizagem online.

### Universidad de Alcalá (España)

Fue fundada en 1499 como avanzada en España de las corrientes renacentistas y humanistas de Europa. Durante los siglos XVI y XVII se convirtió en

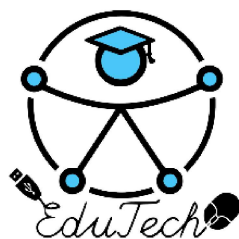


el gran centro de excelencia académica: en sus aulas enseñaron y estudiaron grandes maestros como Nebrija, Tomás de Villanueva, Ignacio de Loyola, Domingo de Soto, Juan de Mariana, Juan de la Cruz, Lope de Vega, Quevedo, etc. El prestigio de sus estudios, así como de sus maestros y sus constituciones fundacionales, sirvieron como modelo sobre el que se constituyeron las nuevas Universidades en América.

En la actualidad es una Universidad moderna de tamaño medio con un Parque Científico y Tecnológico e importantes líneas de investigación, que la convierten en un elemento dinamizador de la actividad en la región y de gran proyección internacional. En 1998 fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

### Proyecto EduTech. Programa Erasmus+ de la Unión Europea

El proyecto EduTech “Asistencia tecnológica a la accesibilidad en la Educación Superior Virtual”, del Programa Europeo Erasmus+, tiene como objetivo



respaldar la modernización, accesibilidad e internacionalización de la educación superior en los países asociados contribuyendo a su desarrollo y crecimiento socioeconómico sostenible e integrador. Sus resultados estarán disponibles a través de publicaciones en congresos y revistas de alto impacto. A largo plazo favorecerán la inserción educativa y laboral de estudiantes con discapacidad, fomentando el conocimiento y la convivencia social.

## Universidades colaboradoras

Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)



Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)



Universidad de Alicante (España)



Universidad Veracruzana (México)



Østfold University College (Noruega)



Universidad del Azuay (Ecuador)



Instituto Tecnológico de Aguascalientes (México)



## Comité de Honor

Carla Padrel de Oliveira, Rectora Universidade Aberta (Portugal)  
José Vicente Saz, Rector Universidad de Alcalá (España)

## Comité Científico

### Presidentes

António Moreira Teixeira, Universidade Aberta (Portugal) co-presidente  
Salvador Otón Tortosa, Universidad de Alcalá (España) co-presidente

### Miembros

Adrián Domínguez Díaz, Universidad de Alcalá (España)  
Adriana León, Universidad del Azuay (Ecuador)  
Alicia López, Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina)  
Alma De Los Ángeles Cruz Juárez, Universidad Veracruzana (México)  
Ana Castillo, Universidad de Alcalá (España)  
Angel Jaramillo Alcázar, Universidad de las Américas (Ecuador)  
Ángel Andrés Pérez Muñoz, Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)  
Antonio Moreira Teixeira, Universidade Aberta (Portugal)  
Araceli Reyes López, Universidad Veracruzana (México)  
Audrey RomeroPelaez, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Beatriz Elena Giraldo Tobon, Universidad de Santander (Colombia)  
Carlos Delgado, Universidad de Alcalá (España)  
Carmen Pagés, Universidad de Alcalá (España)  
Daniel Guasch, Universitat Politècnica de Catalunya (España)  
Daniel Meziat, Universidad de Alcalá (España)  
Diana Torres, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Diego Beltramone, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)  
Elena Campo Montalvo, Universidad de Alcalá (España)  
Erika Jaillier, Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia)  
Félix Andrés Restrepo Bustamante, Universidad de Alcalá (España)  
Gerardo Contreras Vega, Universidad Veracruzana (México)  
Hector Montes Franceschi, Universidad Tecnológica de Panamá (Panamá)  
Hector R. Amado Salvatierra, Universidad Galileo (Guatemala)  
Inés López, Universidad de Alcalá (España)  
Isabel Cano, Universidad de Alcalá (España)

Isai Ali Bazan, Universidad Veracruzana (México)  
Jack Fernando Bravo Torres, Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)  
Jaime Oyarzo, Universidad de Alcalá (España)  
Janneth Chicaiza, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Javier Albert Segui, Universidad de Alcalá (España)  
Jorge Lopez Vargas, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Jorge Martinez, Universidad Veracruzana (México)  
José Manuel Arco, Universidad de Alcalá (España)  
José González Enríquez, Universidad de Sevilla (España)  
Jose Amelio Medina Medina, Universidad de Alcalá (España)  
Jose Luis Castillo Sequera, Universidad de Alcalá (España)  
Jose Luis Martin Núñez, Universidad Politécnica de Madrid (España)  
José María Gutiérrez, Universidad de Alcalá (España)  
José Ramón Hilera, Universidad de Alcalá (España)  
José Antonio Gutiérrez de Mesa, Universidad de Alcalá (España)  
Josefina del Carmen Conejo Vega, Universidad Veracruzana (México)  
Juan Carlos Morocho, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Juan Carlos Pérez, Universidad Veracruzana (México)  
Juan Manuel Ramos Quiroz, Instituto Politécnico Nacional (México)  
Karen Dubón, Universidad Panamericana (Guatemala)  
Karin Rosenkranz Saenz, Universidad Veracruzana (México)  
Karla Fernanda Ordoñez Briceño, Universidad de Alcalá (España)  
Karla Patricia Díaz Padilla, Universidad Veracruzana (México)  
Laura Teresa Vázquez Córdoba, LTVC (México)  
Lina Morgado, Universidade Aberta Lisboa (Portugal)  
Lourdes Moreno, Universidad Carlos III de Madrid (España)  
Luis Bengochea, Universidad de Alcalá (España)  
Luis de Marcos, Universidad de Alcalá (España)  
Luis Fernandez Sanz, Universidad de Alcalá (España)  
M. Lourdes Jimenez, Universidad de Alcalá (España)  
M.Cristina Rodriguez Sanchez, Universidad Rey Juan Carlos (España)  
Ma. Carmen Cabrera Loayza, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Maria do Carmo Teixeira Pinto, Universidade Aberta (Portugal)  
Marian Fernández De Sevilla, Universidad de Alcalá (España)  
Maricel Ocelli, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)  
Mariel Rivero, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)  
Mariela Román, Universidad de San Carlos (Guatemala)  
Martin Gonzalez Rodriguez, Universidad de Oviedo (España)  
Mary Sánchez Gordón, Østfold University College (Noruega)  
Miguel Angel Navarro, Universidad de Alcalá (España)  
Milton Alfredo Campoverde Molina, Universidad Católica de Cuenca (Ecuador)  
Nelson Piedra, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Nelson Augusto Forero Paez, Universidad de Alcalá (España)  
Nora Valeiras, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)  
Olga C. Santos, Universidad Nacional de Educación a Distancia (España)  
Oswaldo Moscoso, Universidad Tecnológica Equinoccial (Ecuador)  
Paola Ingavélez, Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)

Paola Premuda-Conti, Troy University (EEUU)  
Patricia Martínez Moreno, Universidad Veracruzana (México)  
René Rolando Elizalde Solano, Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)  
Roberto Barchino, Universidad de Alcalá (España)  
Rosa Estriégana Valdehita, Universidad de Alcalá (España)  
Rosa Navarrete, Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)  
Salvador Otón, Universidad de Alcalá (España)  
Sandra Sanchez Gordon, Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)  
Sergio Luján Mora, Universidad de Alicante (España)  
Sergio de la Mata Moratilla, Universidad de Alcalá (España)  
Silvana Temesio, Universidad de la República (Uruguay)  
Silvina Soledad Bellini, Universidad Nacional del Litoral Virtual (Argentina)  
Sonia Perez-Diaz, Universidad de Alcalá (España)  
Teresa Cardoso, Universidade Aberta (Portugal)  
Vera Pospelova, Universidad de Alcalá (España)  
Vladimir Robles Bykbaev, Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador)  
Zenaida Avila Aguilar, Universidad Veracruzana (México)

## **Comité Organizador**

### **Presidentes**

Paola Ingavelez Guerra, Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador) co-presidente  
Luis Bengochea, Universidad de Alcalá (España) co-presidente

### **Miembros**

Ana María Privado, Secretaría EduTech (España)  
Ana Paula Afonso, Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)  
Blanca Menéndez Olías, Universidad de Alcalá (España)  
Clara Hilera Vilar, Community manager (España)  
João Paz, Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)  
Manuela Francisco, Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)  
Maria Antonieta Rocha, Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)  
Maria João Spilker, Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)  
Virgínia Zaidam, Universidade Aberta (Portugal)

# Prólogo

António Moreira Teixeira | Lina Maria Gaspar Morgado

Universidade Aberta & Laboratório de Educação a Distância e eLearning (Portugal)

O início da segunda década do segundo milénio está a ser marcado por alterações profundas no modo como convivemos e trabalhamos, mas também como ensinamos e aprendemos, em resultado do impacto disruptivo da pandemia do vírus SARS-COV-2. Num contexto de emergência social sem precedentes e confrontadas com as restrições sanitárias impostas à interação física dos cidadãos, as instituições educativas e os seus agentes demonstraram uma enorme resiliência, tendo sabido reorganizar rapidamente processos, digitalizar ambientes e recursos de aprendizagem, bem como inovar práticas docentes. Em poucos meses impôs-se uma nova normalidade. A necessidade de resposta à crise pandémica provocou assim uma explosão do interesse e da adesão das comunidades educativas, especialmente de dirigentes e docentes, pela educação aberta e a distância, explorando de modo massificado e mais aprofundado e diversificado as potencialidades das novas tecnologias digitais.

Em boa verdade, a pandemia apenas acelerou um movimento preexistente de desenvolvimento da educação digital. Todavia, a maior escala e velocidade fizeram emergir novos e complexos desafios, bem como possibilidades desconhecidas. Parafraseando a expressão do genial escritor português Fernando Pessoa, dir-se-ia que se tratou de "uma curva na estrada". Uma mudança de direção dramática na rota que não se perde, mas que segue e continua, precisamente porque aqui se redirecionou. Com efeito, existem já suficientes evidências da consolidação à escala global de um processo de transformação digital das instituições educativas, em especial do ensino superior. Como resposta aos enormes desafios sociais que a crise nos colocou, a comunidade educativa tem procurado efetivamente construir novas perspetivas e metodologias, mais ecológicas, resilientes, inclusivas, diferenciadoras, equitativas, acessíveis, responsáveis e participativas.

Nunca como hoje, foi, por isso, tão importante investigar e inovar no domínio das aplicação das tecnologias digitais na educação. Agora mais do que antes é fundamental e urgente pensar a problemática da acessibilidade digital na educação. Neste tempo de mudança acelerada, também a comunidade ATICA encontra boas razões para se transformar e reinventar, conferindo um sentido mais pleno à sua matriz fundadora. Assim, pela primeira vez, reuniu-se num país lusófono, por ocasião da celebração dos 15 anos da criação do Laboratório de Educação a Distância e eLearning da Universidade Aberta e do início do processo de total virtualização da oferta educativa da instituição. O sucesso desta "curva na estrada" patenteou-se na elevada e diversificada participação, com mais de 340 participantes, representando quinze países, de três continentes diferentes.

O presente volume colige as mais de sessenta comunicações apresentadas ao XII Congresso Internacional de Aplicação de Tecnologias da Informação e da Comunicação Avançadas | XII Congresso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2021) e à VIII

Conferência Internacional de Aplicação de Tecnologias da Informação e Comunicação para melhorar a Acessibilidade | VIII Conferencia Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para mejorar la Accesibilidad (ATICAces 2021), coorganizados pela Universidade Aberta de Portugal (UAb), a Universidad de Alcalá (UAH) e o Laboratório de Educação a Distância e eLearning (LE@D). O evento, de natureza híbrida, teve a sua sede física em Lisboa, no Centro de Reuniões do Museu do Oriente, tendo decorrido nos dias 24, 25 e 26 de novembro de 2021.

As temáticas tratadas nos trabalhos aqui reunidos são diversificadas, representando bem o atual estado da arte. Partindo da perspetiva de uma cidadania digital inclusiva encontramos, desde logo, a problemática das competências digitais. As questões da acessibilidade digital, da sua medição e classificação, constituem também um importante elemento temático. Em várias das comunicações, explora-se igualmente a acessibilidade tanto do ponto de vista do desenho da aprendizagem, como do dos respetivos recursos.

Um outro núcleo de investigação centra-se na organização da aprendizagem virtual e a distância. Exploram-se metodologias colaborativas online, promotoras de interatividade, e analisam-se experiências do ensino e aprendizagem remota de emergência. Aborda-se também a construção de ambientes pessoais de aprendizagem e de como as redes sociais podem ser usadas para melhorar a aprendizagem. Na sequência da experiência da crise pandémica, nota-se uma renovada preocupação com a problemática da avaliação digital.

Todavia dois núcleos temáticos de investigação concentraram, particularmente, a atenção dos investigadores. Por um lado, destaca-se a problemática da gamificação, entendida como estratégia pedagógica, a que se agregam também os estudos sobre a utilização de jogos sérios na construção de ecologias de aprendizagem. Um segundo núcleo de interesse dos investigadores centrou-se nas temáticas da IoT, da Inteligência Artificial, dos learning analytics e sistemas de predição de apoio à aprendizagem, da automatização e da robotização. Por fim, as questões da cibersegurança e da gestão ética dos dados suscita também um importante polo de interesse dos investigadores.

António Moreira Teixeira  
*Project manager do projeto EduTech,  
Universidade Aberta, Portugal*

Lina Maria Gaspar Morgado  
*Coordenadora do Laboratório de Educação a Distância e eLearning,  
Universidade Aberta, Portugal*