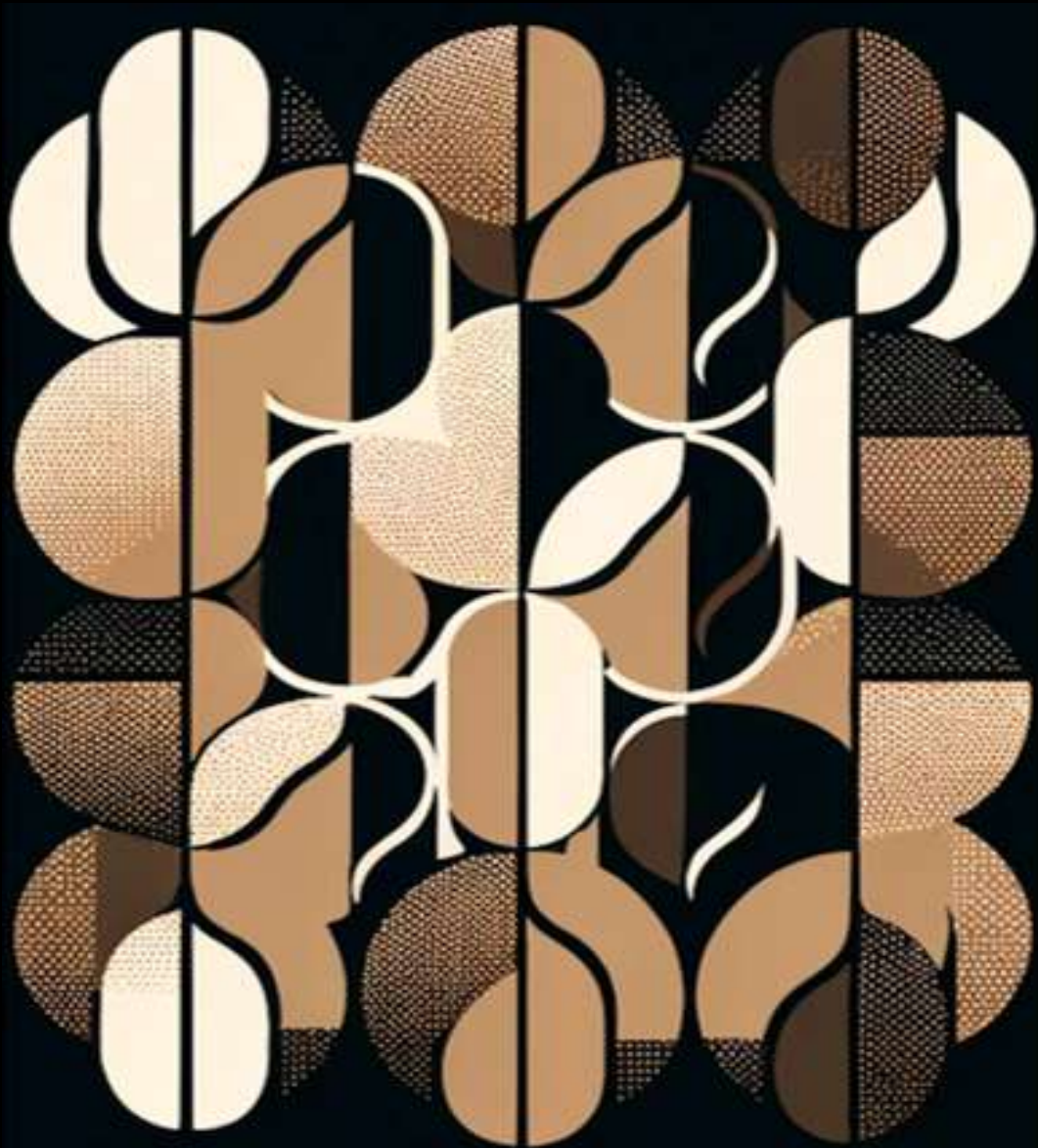


**CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION, EDUCATION  
& TEACHING TECHNOLOGIES**

*-PROCEEDINGS-*



**INNODOCT**  
**— 2023 —**  
*Latin America*



# INNODOCT 2023

## Latin America

“International Conference on  
Innovation, Documentation,  
Education and Teaching  
Technologies”



Editor:  
Orlando E.  
Contreras-Pacheco

*Editor:*

Orlando E. Contreras-Pacheco

INNODOCT 2023

“International Conference on  
Innovation, Documentation, Education  
& Teaching Technologies”



**INNODOCT 2023**  
**INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,**  
**DOCUMENTATION, EDUCATION AND TEACHING**  
**TECHNOLOGIES**  
**Bucaramanga**  
8th – 10th November 2023

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento indicado.

© Editores científicos

Orlando E. Contreras-Pacheco

© de los textos: los autores

© 2023, de la presente edición: Orlando E. Contreras-Pacheco



9 789694 392417

ISBN: 978-96-9439-241-7

ISSN: 2695-8554

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10633320>





**INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION, EDUCATION AND TEACHING  
TECHNOLOGIES  
INNODOCT 2023**

**INNODOCT 2023**

**Bucaramanga, Colombia** 8th – 10th November 2023

**Organization Committee / Comité Organizador**

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València

José Onofre Montesa Andrés, Universitat Politècnica de València

Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València

Orlando E. Contreras-Pacheco, Universidad Industrial de Santander

**Chair of Program Committee / Presidente del Comité de Programa**

Orlando E. Contreras-Pacheco, Universidad Industrial de Santander

**Program Committee / Comité de programa**

Durley Viviana Ortiz Mejía, Universidad Industrial de Santander, Colombia

Diana Espinosa, Universidad Industrial de Santander, Colombia

Diego Felipe Lobo Rueda, Universidad Industrial de Santander, Colombia

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València

**Keynote Speakers / Ponentes Invitados**

Martha Liliana Torres Barreto, Ph.D. Universidad Industrial de Santander, Colombia

Helena González Gómez, Ph.D. NEOMA Business School, France

Elena E. Stashenko, Ph.D. Universidad Industrial de Santander, Colombia

Roberto Stein, Ph.D. University of Nebraska, Lincoln, USA

Fernando Del Vecchio, Ph.D. Universidad Internacional SEK, Ecuador

## **International Coordinators / Coordinadores Internacionales**

Craig Webster, Ball State University, USA

Pimpika Thongrom, Rajamangala University of Technology, Thailand

Ta-Yu Lin, University of Kang Ning, Taiwan

Dora Luz González Bañales, Instituto Tecnológico de Durango, México

Boris Choy, University of Sydney. Australia

Alba Soraya Aguilar Jiménez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

Daniel Neagu, University of Bradford, UK

Maya Ivanova, Varna University of Management, Bulgaria

Rui Pedro Lopes, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Cristina Mesquita, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Myrza Rhamanita, Trisakti school of Tourism, Jakarta, Indonesia

Alberto Grájeda, Universidad Privada Boliviana, Bolivia

Eika Auschner, FH Münster University of Applied Sciences, Germany

John Cardiff, Technological University of Dublin, Ireland

Asli Milla, American University in the Emirates, Dubai

Farzad Sattari Ardabili, Industrial Management Institute, Iran

Daniela Buzova, Universitat de València, Spain

Chin-Huang Sun, Fuzhou Polytechnic, Fujian, China

Yunhyung Chung, University of Idaho, USA

Hassan Mohebbi, European Knowledge Development Institute, Iran

Sandra Brkanlić, University business academy in Novi Sad, Serbia

Juan Carlos Leiva, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

## **Chairs of the Sessions / Moderadores de las Sesiones**

Leonardo H. Talero Sarmiento, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia

Nestor Fabián Santos Nova, Universidad Industrial de Santander, Colombia

Alba Soraya Aguilar Jimenez, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia

Sofía Estelles Miguel, Universidad Politécnica de Valencia, Spain

Dora Luz González Bañales, Instituto Tecnológico de Durango, México

Yeamduan Narangajavana, Universitat València, Spain

Manuel Azpilcueta Ruiz Esparza, Escuela Normal Superior de la Laguna, México

## **Secretary of the Scientific Committee / Secretaria del Comité Científico**

Durley Viviana Ortiz Mejía (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Diana Carolina Espinosa (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

## **Scientific Committee / Comité Científico**

Adolfo Plasencia Diago (MIT UPV exchange)

Alba Soraya Aguilar-Jiménez (Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)

Alberto Grájeda (Universidad Privada Boliviana, Bolivia)

Amparo Fernández March (Universitat Politècnica de València, Spain)

Ana Fernández Llorente (Universidad de Cantabria, Spain)

Ana Fernandez Sainz (Universidad del País Vasco, Spain)

Angela María Grisales del Rio (Universitat Politècnica de València, Spain)

António Osório (University of Minho, Portugal)

Asli Milla (American University in the Emirates, Dubai).

Boris Choy (TheUniversity of Sydney, Australia)

Carlos Alberto Devece Carañana (Universitat Politècnica de València, Spain)

Carlos Manuel Dema Perez (Universitat Politècnica de València, Spain)

Carlos Rueda Armengot (Universitat Politècnica de València, Spain)

Carmen Ladrón de Guevara Muñoz (Universidad de Málaga, Spain)

Carmen Tamarit Aznar (Universitat de València, Spain)

Carolina Bermudo Gamboa (Universidad de Malaga, Spain)

Chien-Fu Yang (University of Kang Ning, Taiwan)

Chin-Huang Sun (Fuzhou Polytechnic, Fujian, China)

Craig Webster (Ball State University, USA)

Cristina Mesquita (Instituto Politécnico de Bragança, Portugal)

Cristina Vieira (University of Coimbra, Portugal)

Dag Bennett (London South Bank University, UK)

Daniel Neagu (University of Bradford, UK)

Daniela Buzova (Universitat de València, Spain)

Desai Arcot Narasimhalu (Singapore Management University, Singapore)

Edson do Prado Pfutzenreuter (State University of Campinas, Brazil)

Eika Auschner (University of Applied Sciences, FH Münster, Germany).

Eliana C. M. Ishikawa (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil)

Esther Pagán Castaño (ESIC Marketing and Business School, Spain).

Fernando J. Garrigos-Simon (Universitat Politècnica de València, Spain)

Francisco José Ródenas Rigla (Universitat de València, Spain)

Frederic Teulon (IPAG Paris, France)

Gary Tian (University of Wollongong, Australia)

Gregorio Rius Sorolla (Universitat Politècnica de València)

Guilhermina Miranda (University of Lisboa, Portugal)

Guillermo Peris-Fajarnés (Universitat Politècnica de València, Spain)

Hassan Mohebbi (University of Tehran, Iran)

Heriberto Niccolas Morales (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mexico)

Ignacio Gil-Pechuan ((Universitat Politècnica de València, Spain)

Ismael Lengua (Universitat Politècnica de València, Spain)

Javier Sánchez García (Universitat Jaume I, Spain)

Jean-Pierre Lévy Mangin (Université du Québec en Outaouais, Canada)

Jill Walls (Ball State University, USA)

Johan Gustav Bellika (University of Tromsø, Norway)

John Cardiff (Institute of Technology Tallaght, Ireland)

José Joaquín García Gómez (Universidad de Almería, España)

Jose O. Montesa-Andres (Universitat Politècnica de València, Spain)

Juan Ignacio Martín Castilla (Universidad Autónoma de Madrid, Spain)

Juan Vaca Estrada (Universidad de Guanajuato, Mexico)

Juan Vicente Oltra Guitierrez (Universitat Politècnica de València, Spain)

Larisa Dunai Dunai (Universitat Politècnica de València, Spain)

Liane Margarida Rockenbach Tarouco (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil)

Lynn Alves (State of Bahia University, Brazil)

María de la Cruz del Río Roma (Universidad de Vigo, Spain)

Maria José Rodrigues (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)

Maria José Verdecho (Universitat Politècnica de València, Spain)

María Leticia Santos Vijande (Universidad de Oviedo, Spain)

María Moncho Santonja (Universitat Politècnica de València, Spain)

María Pilar Conesa Garcia (Universitat Politècnica de València, Spain)

María Teresa Méndez Picazo (Universidad Complutense de Madrid, Spain)

Marta Peris Ortiz (Universitat Politècnica de València, Spain)

Maya Ivanova (Varna University of Management, Bulgaria)

Myrza Rahmanita (Trisakti School of Tourism, Indonesia)

Orlando E. Contreras-Pacheco (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Panuwat Phakdee-auksorn (Prince of Songkla University, Thailand)

Paul Willems (Saxion University of Applied Sciences, Netherlands)

Paz Morer Camo (Universidad de Navarra)

Pimpika Thongrom (Rajamangala University of Technology, Thailand)  
Rafael Lapiedra Alcamí (Universitat Jaume I, Spain).  
Roger Tavares (Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil)  
Rui Lopes (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Rui Marques Vieira (Universidade de Aveiro, Portugal)  
Rungrawee Jitpakdee (Walailak University, Thailand)  
S. Y. Lee (University of Kang Ning, Taiwan)  
Sandra Brkanlic (University Business Academy, Novi Sad, Serbia).  
Sara Araujo (Polytechnic Institute of Porto, Portugal)  
Sefisa Quixadá Bezerra ( Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Brazil)  
Silvia Sanz Blas (Universitat València, Spain)  
Simone Nasse (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil)  
Sofia Bergano (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Sofía Estelles-Miguel (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Somjai Nupeaung (Walailak University, Thailand)  
Sonia Cruz Ros (Universitat de València, Spain)  
Sophia P. Dimelis (Athens University of Economics and Business, Greece)  
Ta-Yu, Lin (University of Kang Ning, Taiwan)  
Terence P.C. Fan. (Singapore Management University, Singapore)  
Varistha Chobpattana (University of California, USA)  
Veerades Panvisavas (Mahidol University, Thailand)  
Victor Hugo Borba Manzke (Instituto Federal Sul Rio-Grandense, Brazil)  
Victoria Kalogerou (University of Nicosia, Cyprus)  
Vitor Gonçalves (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Yeamdao Narangajavana (Walailak University, Thailand)  
Yeamduan Narangajavana Kaosiri (Universitat de València, Spain)  
Yunhyung Chung (University of Idaho, USA)

## **Sponsors**

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica

Departamento de Organización de Empresas

Escola Tècnica Superior Enginyers Industrials València

European Knowledge Development Ltd.

Facultat d'Administració i Direcció d'Empreses

Canadian Institute for Knowledge Development

Universitat Politècnica de València

Megamusic Entretenimiento SAS

## **List of authors / Lista de autores**

Adrián Colomer

Aina Vega-Bosch

Alba Fierro

Alba Soraya Aguilar Jiménez

Alberto Valverde López

Alejandra Soria Pérez

Alicia Cervera-Zamora

Alicia Solís Campos

Amparo León Vinet

Ana Kecia de Sousa Gomes Duarte

Andrés Rocha Alfonso

Angelina Alvarado Monroy

Angels Adell Domenech

Aura Cecilia Pedraza Avella

Bárbara Montero González

Beatriz Garcia-Ortega

Belén Barcelona

Benedita Marta Gomes Costa

Blanca Duarte Álvarez

C. Berna-Escriche

C.E. Bosch Mancillas

Carla Montagud Montalvá

Carla Sofia Araujo

Carla Vidal Figueroa

Carlos Galán

Carlos Vargas Salgado

Cesar Castro

Clara Andrada Monrós

Clarinda Barata

Claudia Gisela Espinosa

Claudia Quiroga Sanzana	Gloria Amparo Cupaban
Consuelo Calafat	Guilherme Duarte Ripardo
Cristina Gil-Carrión	H.R. Díaz Ojeda
Dácil Díaz Bello	Heidy Stephanie Mahecha Antolinez
Daisy Vidal Gutiérrez	Henry Lamos Diaz
Darío Peña	Hermenegildo Gil Gómez
David Cortes Sáenz	Hugo Ernesto Martínez Ardila
Diana Carolina Anaya Martínez	Idalia Rubí Flores Cisneros
Diego Fabián Estupiñán Ojeda	Isaías Miranda
Dora Luz González-Bañailes	Israel Viveros Torres
Durley Viviana Ortiz Mejía	Iván Valencia Salazar
Edgar Eduardo Córdoba Sarmiento	J.L. Higuera-Trujillo
Edgar Segundo Ortiz Calisto	Javier Enrique Diaz Rodríguez
Edson Aarón Luna Barboza	Javier Rodríguez García
Elayne Gomes de Sousa	Jorge Cano Martínez
Elda Alejandra Torres Reyes	José Alfredo Delgado Guzmán
Elisa Peñalvo López	José Alonso Caballero Márquez
Enric Sigalat Signes	José Antonio Aguirre Guzmán
Érica María Lara Muñoz	Juan Ángel Saiz Jiménez
Ester Pastor	Juan Antonio Hernández Estrada
Estibaliz Aguilar Galeano	Juan Camilo Lesmez Peralta
Fabio Leonardo Gómez Ávila	Juan David Márquez González
Fernando Cardona	Juan Francisco Gómez Valencia
Fernando J. Garrigós-Simón	Juan Vicente Oltra Gutiérrez
Francisco José Ródenas Rigla	Julieth Katherine Acosta Medina
Gabriel Weber	Julio Pérez Sánchez
Gema Barrera Asenjo	Laura Molina Cañamero
Gessica Alejandra Rueda Carreño	Laura Porcel Rodríguez

Laura Tomé	Mirian Fernández Salido
Laura Y. Escobar Rodríguez	Natália da Silva Martins
Leonardo H. Talero Sarmiento	Nitiza Julieta Ruiz Zapatero
Liliana Tabares Sánchez	Olga Maritza Colmenares Velandia
Lina Montuori	Orlando Enrique Contreras Pacheco
Lizeth Paola Cáceres Gómez	Paola Andrea de Antonio Boada
Lucas Álvarez Piñeiro	Paula Andrea Rabelo Gutiérrez
Lúcia Grave Magueta	Piedad Arenas Díaz
Lucila Guadalupe Tobón Galicia	Rafael Zamudio Reyes
Luis Eduardo Becerra Ardila	Raúl Oltra Badenes
Luis Miguel Pérez	Rocío del Amor
Luis Moreno Armella	Rubén Hinarejos
Luz Marina Ballesteros-Rueda	Sefisa Quixadá Bezerra
M.L. Nolé	Shilia Lisset Vargas Echeverría
Maira Camila Paba Medina	Sofia Estelles Miguel
Manuel A. Graña López	Soraya María Ruiz Peñalver
Manuel Alcázar Ortega	Teresa Lucio
Manuel de Jesús Azpilcueta Ruiz Esparza	Valery Naranjo
Maria Andrea Porras Silva	Vicente Fort Gadea
María del Socorro Flores Serrano	Vicente Guerola Navarro
Maria Del Socorro Piedra Castañeda	Vicente León-Martínez
Maria Luisa Martí	Víctor Hugo Jiménez Arredondo
Marina Adell Domenech	Víctor Manuel Reyes Espino
Martha Liliana Torres Barreto	Virginia Santamarina Campos
Martha Salcedo Parada	Vitor Barrigão Gonçalves
Miguel Ángel Lobo Rueda	Yago Rivera
Miriam Pastor-Cano	Yeamduan Narangajavana Kaosiri



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION, EDUCATION AND TEACHING  
TECHNOLOGIES  
INNODOCT 2023**

**INDEX / ÍNDICE**

CROWDSOURCING IN EDUCATION .....	32
Fernando J. Garrigos-Simon, Yeamduan Narangajavana Kaosiri.....	32
ENHANCING INTERACTIVITY IN MOOC STRATEGIES AD TOOLS FOR BOOSTING STUDENT ENGAGEMENT AND MOTIVARION .....	39
Virginia Santamarina-Campos, Aina Vega-Bosch, Beatriz Garcia-Ortega, María de-Miguel-Molina .....	39
CLASSROOM LIGHTING FOR STUDENTS WITH AND WITHOUT ADHD: THE EFFECT OF CORRELATED COLOR TEMPERATURE ON ATTENTION .....	49
C.E. Bosch-Mancillas, M.L. Nolé, and J.L. Higuera-Trujillo .....	49
CLASSROOM AND NATURE: EFFECTS ON THE MEMORY PERFORMANCE OF UNIVERSITY STUDENTS. 60	
E.S. Juárez Escobar, M.L. Nolé and J.L. Higuera-Trujillo .....	60
UNDERSTANDING ISO 50001 DIFFERENTLY: APPLICATION OF PROJECT BASED LEARNING IN CASE STUDIES. ....	69
Lucas Álvarez-Piñeiro, Y. Rivera y C. Berna-Escriche.....	69
FROM CLASSROOM TO LAB: EMPOWERING STUDENTS THROUGH INDEPENDENT REASONING AND HANDS-ON LABORATORY SESSIONS .....	75
Y. Rivera, L. Álvarez-Piñeiro, C. Berna-Escriche .....	75
INTUITION AND FORMALIZATION IN THE UNDERSTANDING OF THE MATHEMATICAL INFINITE: THE CASE OF OMAR .....	81
Liliana Aurora Tabares Sánchez, Luis Enrique Moreno Armella and Isaías Miranda Viramontes .....	81
VIDOE: A NOVEL TOOL FOR VISUALIZING DESIGN OF EXPERIMENTS .....	88

LA TEORÍA DEL FRAUDE Y EL NEGOCIO DE LA TALA ILEGAL .....	239
Olga M. Colmenares-Velandia, Orlando E. Contreras-Pacheco .....	239
ANÁLISIS DE LA RELACIÓN E INCIDENCIA DE LOS ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO CON EL DESARROLLO DE STARTUPS DE BASE TECNOLÓGICA EN COLOMBIA .....	244
Javier Enrique Díaz Rodríguez; Guido Angello Castro Ríos, .....	244
SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA CLASIFICACIÓN DE CÍTRICOS DE EXPORTACIÓN .....	254
Israel Viveros Torres, Erica María Lara Muñoz, Josimar Muñoz Delgado. ....	254
DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y LA PRODUCCIÓN DEL CHILE HABANERO .....	261
Juan Francisco Gómez Valencia, Lucila Guadalupe Tobón Galicia, María del Socorro Flores Serrano .....	261
ESTUDO LEXICAL DE “CHOCOLATE À CHUVA” POTENCIADO POR FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS... ..	270
Carla Sofia Araújo .....	270
MICROFONES PARA PROFESSORES EM CONTEXTO EDUCATIVO.....	278
Paulo Gonçalves, Vitor Gonçalves .....	278
CRIAÇÃO PLÁSTICA E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE – UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DOCENTE EM ARTES VISUAIS .....	287
Lúcia Grave Magueta .....	287
LITERACIA ONCOLÓGICA EM CRIANÇAS DE 1.º CEB – LOC.....	294
Clarinda Barata, Natália da Silva Martins y Laura Tomé .....	294
ARTES VISUAIS E INTERVENÇÃO EM ESPAÇOS EDUCATIVOS – <i>HIGHLIGHTS</i> PARA UMA ATUAÇÃO INOVADORA .....	301
Lúcia Grave Magueta .....	301
<b>APRENDIZAGEM DE FOTOGRAFIA ATRAVÉS DA APP DO METAVERSE .....</b>	<b>308</b>
<b>Eva Afonso, Vitor Gonçalves .....</b>	<b>308</b>

# Aprendizagem de fotografia através da app do Metaverse

Eva Afonso<sup>a</sup>, Vitor Gonçalves<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [eva.fernaaaandes@gmail.com](mailto:eva.fernaaaandes@gmail.com) <sup>b</sup>CIIEB, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [vg@ipb.pt](mailto:vg@ipb.pt)

---

## Resumo

*A tecnologia do Metaverso tem revolucionado diversos setores e a área da educação não é exceção. O desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), levou à criação de novas oportunidades de aprendizagem imersiva e interativa, conduzindo a uma abordagem mais inovadora no ensino das diferentes disciplinas. Os ambientes de RA oferecem uma forma inovadora de aprendizagem, permitindo a aquisição de competências mais adequadas ao século XXI. Existem tecnologias que, apesar de não terem o mesmo impacto que o Metaverso, têm uma curva de aprendizagem mais aceitável e que permitem realizar experiências de RA, tais como: Metaverse Studio, BlippBuilder da Blippar, DeepAR, Snap AR, entre outras. No âmbito deste artigo, a plataforma Metaverse Studio pareceu-nos ser a mais adequada. É assim uma tecnologia que permite ao utilizador transportar o ambiente virtual para o seu espaço em tempo real, utilizando um dispositivo tecnológico, podendo usar a interface do ambiente real para manusear os objetos reais e virtuais. Sendo a fotografia uma forma de arte que envolve não só aptidões técnicas como também a compreensão do conceito de composição visual e luz, para capturar momentos únicos, este artigo pretende avaliar o uso de uma aplicação desenvolvida no Metaverse Studio para suportar a aprendizagem da fotografia. Neste estudo de caso, utilizamos um inquérito para avaliar a utilização da aplicação desenvolvida. A aplicação Metaverse Studio adaptada ao ensino da fotografia permite que o utilizador aceda ao conteúdo, dicas e técnicas fotográficas, bem como à história da fotografia, de forma dinâmica num ambiente virtual tridimensional, que pode ser aumentado com o ambiente real através da câmara do telemóvel. Neste artigo são explorados os benefícios desta aplicação, analisando as ferramentas específicas disponíveis na mesma que podem potenciar o processo de ensino/aprendizagem da fotografia. Ao explorar-se esta nova forma de aprendizagem, abre-se caminho para uma educação fotográfica mais dinâmica e envolvente.*

**Palavras-chave:** Educação, Metaverse, realidade aumentada.

## Introdução

De acordo com Azuma (1967), “Augment Reality (AR) is a variation of Virtual Environments (VE), ou Virtual Reality... AR supplements reality, rather than completely replacing it. Ideally, it would appear to the user that the virtual and real objects coexisted in the same space”.

A realidade aumentada combina o mundo físico e o mundo virtual, sobrepondo elementos digitais (gráficos, vídeos, animação, etc..) à visualização do ambiente real. Tudo isto em tempo real.

Aplicar a realidade aumentada à fotografia pode enriquecer a narrativa visual, ampliar a liberdade criativa e estreitar a interação entre o público e a imagem.

“VR is naturally suited for practical training because skills developed in a realistic virtual environment may transfer naturally to the real environment. The motivation is particularly high if the real environment is costly to provide or poses health risks.” (Lavallo, 2017).

Alguns autores salientam os benefícios da utilização da realidade aumentada na educação, sendo uma das quais superar dificuldades encontradas para a simulação de certas situações. A realidade virtual, de acordo com autores como por exemplo Winn (1993), proporciona uma experiência que jamais poderá ser obtida ao mesmo nível na educação formal. A realidade virtual permite ilustrar com mais precisão certas características do objeto analisado, apresenta alternativas para a exposição de conteúdos e proporciona novas formas de visualização e representação visuais.

Apesar desta tecnologia se ter desenvolvido rapidamente nos últimos anos, essencialmente fruto do desenvolvimento da capacidade de processamento e de armazenamento e da distribuição através da Internet, ainda existem certas limitações e desafios que precisam de ser superados, como o reconhecimento preciso de imagem, a perspectiva correta, calibração da posição e interligação perfeita do digital com o real.

Em suma a fusão do real com o digital abre caminho para uma experiência fotográfica mais rica e envolvente, permitindo que o utilizador explore a história e as várias dimensões da fotografia. A realidade aumentada desempenhará a longo prazo um papel cada vez mais significativo no futuro da aprendizagem, seja qual for a área de ensino. No caso da fotografia, e em específico da aplicação objeto de estudo permitirá expandir as fronteiras da interação e narrativa visual, levando por consequência à expansão da criatividade fotográfica.

Existem tecnologias que, apesar de não terem o mesmo impacto que o Metaverso, têm uma curva de aprendizagem mais aceitável e que permitem realizar experiências de RA, tais como: BlippBuilder da Blippar, DeepAR, Snap AR, Metaverse Studio, entre outras.

Por conseguinte, a plataforma Metaverse Studio pareceu-nos ser a tecnologia gratuita mais adequada. Nesta perspectiva, este artigo pretende avaliar o uso de uma aplicação desenvolvida no Metaverse Studio para suportar a aprendizagem da fotografia. Para tal, realizou-se um estudo de caso baseado num inquérito por questionário para avaliar a utilização da aplicação desenvolvida. Assim, após o enquadramento Neste artigo são explorados os benefícios desta aplicação, analisando as ferramentas específicas disponíveis na mesma que podem potenciar o processo de ensino/aprendizagem da fotografia. Ao explorar-se esta nova forma de aprendizagem, abre-se caminho para uma educação fotográfica mais dinâmica e envolvente.

## **O Metaverso e o Metaverse Studio na Educação**

O termo “metaverso” foi estabelecido pelo escritor Neal Stephenson em 1992 na obra intitulada Snow Crash, na qual o autor descrevia e designava o mundo virtual fictício. Segundo o mesmo autor, o metaverso tem verdadeira utilidade pública e privada, por se tratar de uma extensão do espaço real do mundo físico, dentro de um espaço virtual na internet. No entanto, este termo foi popularizado com o ambiente Second Life, lançado em 2003, que pretendia simular a vida social dos seres humanos através da criação e interação de avatares.

No metaverso os utilizadores podem interagir e realizar todo o tipo de atividades através de avatares personalizados. É como uma rede de mundos virtuais, que replica a realidade, focando-se na conexão social. Pode ser considerado como “internet 3d”, termo utilizado por vários autores para designar uma comunicação desenvolvida de forma imersiva em que deixamos ambientes apenas 2d,

nomeadamente páginas web, para passarmos a envolver-nos em ambientes 3d que nos dão acesso a todo o tipo de empresas, conteúdos e informação em ambientes tridimensionais que podem ser completados com tecnologias como a realidade aumentada , realidade virtual ou criptomoedas, o que permitirá que as pessoas possam trabalhar, socializar, criar e viver sem terem que alternar entre espaços físicos e dispositivos eletrónicos.

A nível de socialização, as redes sociais já são um meio de contacto com familiares e amigos, no entanto isto poderá vir a ser feito numa mesma sala virtual ainda que a distância. Na área da educação, as aulas a distância com realidade virtual e realidade aumentada, poderão vir a ser uma alternativa às opções mais convencionais de e-Learning como o Moodle, o Zoom ou Teams.

Algumas das utilizações do metaverso são apenas especulações ou possibilidades futuras. Outras já estão a ser postas em prática atualmente.

O metaverso pode incluir, no entanto, experiências sem imersão realizadas em plataformas comuns mas que incluem a componente social, são exemplos jogos como o Fortnite ou o Minecraft, que podem ser acessados através de um computador, consolas e telemóveis.

Já há algum tempo que as animações e simulações são utilizadas em várias práticas educativas, desde as mais simples como animações de processos às mais complexas, como é o caso de simulações realistas de procedimentos e ações. Apesar de mais recente, o mundo do multiverso tem vindo a ser cada vez mais utilizado nas escolas e universidades com propósito educacional com recurso a plataformas como o Second Life procurando sempre uma representação do real no digital.

Tecnologias como as referenciadas anteriormente potenciam os processos de comunicação e interação, ampliando-os significativamente. Isto leva a um ensino-aprendizagem mais eficiente e motivante para o aluno, uma vez que se tratam de tecnologias que contam com o fator de gamificação (utilização de mecânicas de jogo em materiais didáticos) que capta muito mais a atenção do aluno especialmente quando falamos de crianças.

Segundo Guimarães, Silva e Silva (2022), o metaverso vai ser o passo que se segue aos avanços tecnológicos já aplicados em situações pedagógicas, sendo o seu objetivo o desenvolvimento, melhoria e popularização de ferramentas de aprendizagem que combinadas formam modelos de aprendizagem mais complexos e eficazes que os métodos de aprendizagem presencial.

Neste artigo, entretanto, pretendeu-se avaliar, com um grupo de alunos do ensino secundário, uma aplicação desenvolvida com o Metaverse Studio para suportar a aprendizagem da fotografia, com vista a verificar se a aplicação de RA proposta contribui para o processo de aprendizagem deste tipo de conteúdos.

O Metaverse Studio é uma aplicação online que permite a fácil e simples criação de jogos e aplicações, com recursos intuitivos que permitem rapidamente criar elementos de jogo como botões, espaços de input e ainda o fácil acesso a uma vasta galeria de animações e fotografias, tanto 2d como 3d, animadas e estáticas.

Autores como Alhumaidan, Lo, Selby (2018) e López-Garcí, Miralles- Martínez, Maquilón (2019) apontam vantagens que a RA proporciona tais como a promoção de melhores relações entre professores e alunos, uma participação mais ativa e colaborativa, uma melhor compreensão e avanços na coesão entre ensino e estilos metodológicos.

Aplicações para construção de ambientes de realidade aumentada educativos e outras tecnologias para utilização da realidade aumentada no processo de aprendizagem estão disponíveis em Holland (2019) e da Silva et. al (2019), entre outras revisões da literatura e do estado da arte das tecnologias.

Também para nós, tal como referiram Lopes e Gonçalves (2021), a escolha da plataforma de desenvolvimento Metaverse Studio deveu-se essencialmente ao facto de ser totalmente gratuita, possibilitar a navegabilidade e a ligação entre cenas; permitir maior interatividade com utilizador e ter uma curva de aprendizagem pouco exigente, uma vez que disponibiliza personalizadas tutoriais em vídeo a partir da própria plataforma.

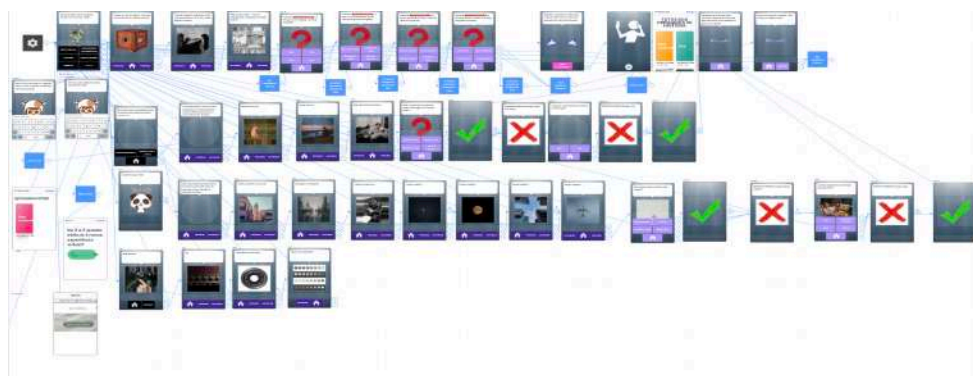
### **A aplicação “Aprender sobre fotografia”**

A aplicação criada com recurso à plataforma online Metaverse Studio visa a aprendizagem simples e rápida de conceitos básicos da fotografia. O Metaverse Studio, para além de ser um ótimo recurso para o professor expor e ensinar um conteúdo, é também um espaço necessário e de eleição para os alunos colocarem em prática as suas aprendizagens e criarem as suas próprias aplicações e jogos. Este tipo de aplicações pode ser usado como forma de apresentação de conteúdos ou de apoio à aprendizagem dos mesmos.

“Aprender sobre fotografia” é uma aplicação criada com recursos como áudio, imagens, textos, sondagens e ainda, em alguns casos, a contagem de pontos associada a perguntas referentes aos conteúdos aprendidos. Com todos estes recursos, o aluno aprende desde a história da fotografia a conceitos associados à captação da mesma como regras de enquadramento e iluminação e a utilização dos vários parâmetros no modo manual. A utilização desta aplicação permite o desenvolvimento de aplicações compostas por diversas cenas e blocos que permitirão disponibilizar conteúdos em diversos media, bem como atividades tais como questões, sondagens e outras tarefas. O resultado pode ser gratificante para o aluno, uma vez que este tem acesso a uma infinidade de conceitos, todos concentrados num mesmo sítio e apresentados em formato de jogo associado, neste caso, à realidade aumentada.

*Figura 1*

*Esquema da aplicação na plataforma metaverse studio*



*Fonte: autores, 2023*

### **Estudo de caso**

Para avaliar a utilização da aplicação desenvolvida recorreu-se ao envio de um questionário elaborado em Google Forms, aos alunos de uma turma de uma escola secundária do nordeste transmontano, no final do ano lectivo de 2022/23. Após a utilização da aplicação “Aprender sobre fotografia” através da aplicação metaverse studio (<https://mtvrs.io/IdealShorttermTerrier>), 20 alunos responderam ao questionário destinado à avaliação desta experiência de RA.

O questionário foi composto por doze questões, de acordo com uma escala respostas de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) que descreviam o nível de concordância dos participantes. Previamente, os alunos foram informados dos objetivos e condições de participação nesta investigação.

Para a interpretação dos resultados, agrupamos as questões em três domínios (técnico, conteúdo e pedagógico) a saber:

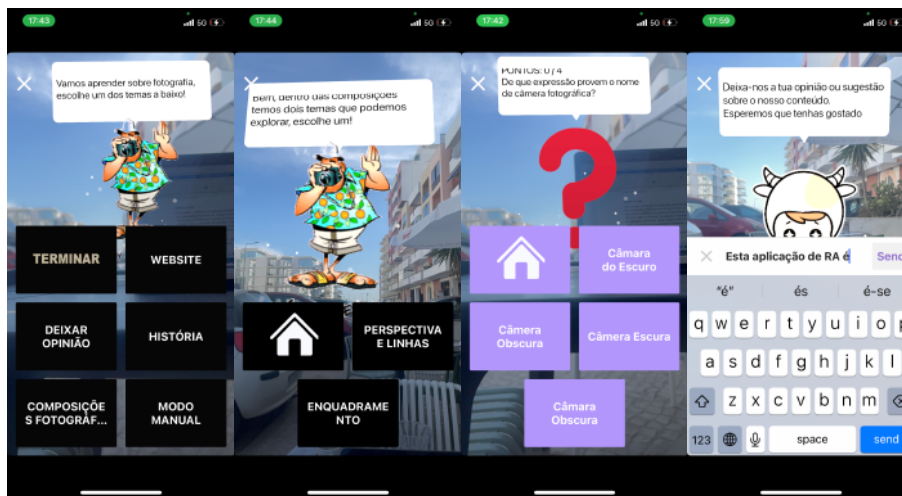
- Domínio técnico, para avaliar a instalação da aplicação, a sua usabilidade, navegabilidade e design de interface. Quanto à instalação, 95% (19 alunos) concordam que as instruções disponíveis para a instalação da aplicação Metaverse no dispositivo móvel são de fácil compreensão e execução no dispositivo móvel (smartphone ou tablet). No que diz respeito à interface, 90% dos participantes (18 alunos) concorda que a aplicação é atrativa e fácil de utilizar ou navegar.
- Domínio do conteúdo, para avaliar a organização e a adequação da aplicação ao público alvo. Sendo uma abordagem geral à fotografia, apesar de completa, 90% (18 alunos) participantes consideraram que as informações ou os conteúdos foram apresentados de forma a facilitar a sua compreensão e concordam que o conteúdo disponibilizado é suficiente para permitir a resolução das atividades propostas.
- Domínio pedagógico, para avaliar o nível de aprendizagem que a mesma proporciona. Exceto um participante, todos (95%) foram unânimes em considerar que a linguagem se adequa ao público-alvo e para o nível de ensino proposto, clarificando conceitos e permitindo aprender mais seguindo ligações para websites relevantes sobre o tema.

De salientar ainda que 95% dos participantes, correspondente a 19 dos inquiridos, consideram que este tipo de aplicação pode contribuir decisivamente para o processo de aprendizagem da fotografia.

Da análise dos resultados apresentados, percebemos que um dos participantes poderá ter tido uma perceção diferente dos restantes dezanove muito provavelmente face ao dispositivo móvel utilizado, uma vez que, de acordo com o registo num dos campos “comentários, observações e sugestões” do questionário se podia ler: “tive dificuldade em interagir com a aplicação porque o meu telemóvel falhava com o metaverse”.

*Figura 2*

*Interfaces da aplicação de RA “Aprender sobre fotografia”*



## Conclusão

Na era tecnológica atual temos vindo a presenciar o aparecimento, melhoria e massificação de tecnologias digitais que, cada vez mais, correspondem aos parâmetros e às necessidades criadas por esta nova era. Estas tecnologias vieram inserir conceitos como realidade virtual, aumentada e mista, o que permitiu ao ser humano vivenciar experiências de imersão que antes não eram possíveis, despertando novas sensações e criando novas necessidades.

Apesar de algumas limitações decorrentes dos equipamentos ou da largura de banda disponível, podemos dizer que estamos perante uma tecnologia que, se possível, não deve ser ignorada nos processos de ensino-aprendizagem.

A aplicação e correspondente estudo de caso aqui apresentados é um exemplo disso mesmo, pois permite ao aluno a imersão numa aplicação de realidade aumentada gamificada, despertando a curiosidade e até mesmo a necessidade de sucesso nas tarefas propostas. Como trabalho futuro, pretende-se melhorar a aplicação com tecnologias associadas, de modo a alargar e aprofundar este estudo no âmbito de uma investigação de pós-graduação ou mestrado.

## Referências

Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y., & Selby, A. (2018). Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook. *International Journal of Child-Computer Interaction*. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.11.005>.

Fernandes, A. F. (2022). O que é Metaverso?. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, 30(24), 1-4.

Guimarães, U. A., da Silva, F. M., & Silva, C. A. M. (2022). Metaverso na educação: oportunizando a inovação pedagógica. *Recima21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 3(9), e391932-e391932.

Lavalle, S.M. *Virtual Reality*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2017. Winn W. *A Conceptual Basis for Educational Applications*. HITL Technical Report.

López-García, A., Miralles-Martínez, P., & Maquilón, J. (2019). Design, application and effectiveness of an innovative augmented reality teaching proposal through 3P model. *Applied Sciences* (Switzerland). DOI: <https://doi.org/10.3390/app9245426>.

Lopes, L. & Gonçalves, V. (2021). Avaliação de uma aplicação educativa de realidade aumentada para 2.º ciclo do ensino básico. In 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Chaves: IEEE Computer Society. p. 1-6.

Mistretta, S. (2022). The metaverse—An alternative education space. *AI, Computer Science and Robotics Technology*.

Mystakidis, S. M. (2022). *Encyclopedia* 2022, 2, 486–497.

Morgado, L. (2020). Os mundos virtuais e o ensino-aprendizagem de procedimentos. *Revista Educação e cultura contemporânea*, 6 (13).

Schlemmer, E., Trein, D., & Oliveira, C. (2008, November). Metaverso: a telepresença em Mundos Digitais Virtuais 3D por meio do uso de avatares. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 1, Nº. 1, pp. 441-450).

Schlemmer, E., & Backes, L. (2008). Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento. *Revista Diálogo Educacional*, 8(24), 519-532.

Silva, A. S. (2013). *Uso de Recurso Educacional com Mídias Interativas e Integradas On-Line em Ensino e Aprendizagem*.

Silva, M., Teixeira, J., Cavalcante, P. et al. (2019). Perspectives on how to evaluate augmented reality technology tools for education: a systematic review. *J Braz Comput Soc* 25, 3 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13173-019-0084-8>

Washington - USA: Human Interface Technology Laboratory, Washing to Technology Center, University of Washington., Ago 1993.