



universidade de aveiro

theoria poesis praxis

JDMI 16

Journal of Digital Media & Interaction

Vol. 7, No. 16, (2024)

DigiMedia | University of Aveiro

Title

Journal of Digital Media & Interaction, Vol.7, No.16

Guest Editors

Pablo Parra-Valero, Fabiana França & Ana Virginia Rubio-Jordán

Editors-in-Chief

Lídia Oliveira & Nelson Zagalo

Managing Editors

Rita Oliveira

Editorial Board

Adérito Marcos, Álvaro Sousa, Ana Carla Amaro, Ana Isabel Veloso, Ana Jorge, André Neves, Angeliki Monnier, Annamaria Jatobá Palácios, António Coelho, Aurora Cuevas-Cerveró, Bruno Giesteira, Carlos Santos, Cassia Cordeiro Frutado, Claudio Xavier, Cristina Ponte, Emilia Duarte, Esteban Clua, Eva Petersson, Federico Tajariol, Fernando Zamith, Guido Lemos, Guilherme Santa Rosa, Heitor Alvelos, Helena Pires, Janet C. Read, Jean-François Diana, Joana Quental, João Canavilhas, Jorge Ferraz, Jorge Hidalgo, Jorge Martins Rosa, José Azevedo, Jussara Borges, Leonel Morgado, Luís Pedro, Lynn Alves, Maite Soto-Sanfiel, Manuela Penafria, Mário Vairinhos, Miguel Carvalhais, Miguel Sicart, Miriam Tavares, Nuno Dias, Óscar Mealha, Pablo Parra Valero, Patrícia Dias, Paulo Nuno Vicente, Pedro Almeida, Pierre Humbert, Raimunda Ribeiro, Raquel Recuero, Rita Maia, Roberto Duarte, Rosário Fernández Falero, Rui Raposo, Ruth Contreras, Soledad Ruano López, Telmo Silva, Valentina Nisi, Vania Ribas, Walter Lima, Xabier Rólán

Logo and Cover*

Joana Beja

Publisher

University of Aveiro

Support

DigiMedia – Digital Media and Interaction

SBIDM – Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia

Copyright Information

All work licensed under Creative Commons Attribution License that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal. Copyrights to illustrations published in the journal remain with their current copyright holders. It is the author's responsibility to obtain permission to quote from copyright sources.

Mailing Address

Universidade de Aveiro
Departamento de Comunicação e Arte
3810-193 Aveiro - Portugal
E-mail: deca-jdmi@ua.pt

Frequency | Publication Date

Biannual | July 2024

ISSN | DOI

2184-3120 | 10.34624/jdmi

* Background photo by [Markus Spiske – Unsplash](#)

JDMI | Volume 7 | Number 16 | 2024

Digital Media, Agenda 2030 and Education (Editorial) 5-6

Pablo Parra-Valero, Fabiana França & Ana Virginia Rubio-Jordán

ARTICLES

An Audiovisual Strategy to Raise Higher Education Students' Awareness about Digital Skills Development 7-30

Ricardo Soares, Rita Santos, Hélder Caixinha

Using Augmented Reality for the Development of Sustainable Development Goals: An Experience with Students at Risk of Social Exclusion Computational Media and the Paradox of Permanence 31-46

Maximiliano Paredes-Velasco, Mónica Daniela Gómez-Ríos

Diversity and Inclusion through Technology in the Teaching of Antitrust Law 47-60

Briseida Sofia Jiménez

Audiovisual on 2030 Agenda and Human Rights: An Analysis for Undergraduate Students 61-72

Elena C. Díaz-Galán, Harold Bertot-Triana, Sagrario Morán-Blanco, Cástor Díaz-Barrado

Social Media for COVID-19 Era Information Collection and Dissemination: A Case Study of Three Tertiary Hospitals in Ghana 73-94

Adwoa Sikayena Amankwah, De-Love Anobah Opare, Justice Issah Abudulai, John Demuyakor

Navigating Between the Material and the Digital: Multisensory Teaching in Architecture ... 95-109

Marcelo Fraile-Narváez

Digital Media, Agenda 2030 and Education (Editorial)

Pablo Parra-Valero
Complutense University
Madrid, Spain
pablo.parra@ucm.es
[0000-0002-8493-0701](tel:0000-0002-8493-0701)

Fabiana da Silva França
Complutense University
Madrid, Spain
fabiana21franca@gmail.com
[0000-0001-8330-4621](tel:0000-0001-8330-4621)

Ana Virginia Rubio-Jordán
Complutense University
Madrid, Spain
anavirub@ucm.es
[0000-0002-4195-9790](tel:0000-0002-4195-9790)

Welcome to this new issue of the Journal of Digital Media & Interaction!

Educational institutions, especially universities, due to their work in the creation and dissemination of knowledge, are called upon to play a key role in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). Although education and research are explicitly reflected in several SDGs, the contribution and role of universities to the 2030 Agenda are much broader, as they can support the implementation of each SDG as well as the overall framework of the 2030 Agenda. The main areas of university contributions to the SDGs are learning and teaching, research, institutional governance, management policies and university extension, and social leadership (García-Carpintero & Miranda-Carreño, 2023).

In the wake of the COVID-19 pandemic, the digital transformation process in universities has accelerated, as the use of digital technologies supported the continuity of their teaching and learning activities. Furthermore, given the sustainability challenges currently facing humanity, higher education institutions are considered key players in the formation of responsible citizens and leaders (Trevisan et al., 2023). There is also a need to acquire digital skills connected to concepts such as inclusion, equal opportunities for fair and quality education, professional training, and career development, as reflected in the Sustainable Development Goals (Vonitsanos et al., 2024).

In this special issue, we present experiences and studies reflecting how schools are integrating the 2030 Agenda into teaching through digital media and how socio-technological challenges are applied in a cross-cutting and transdisciplinary way in education.

In “An Audiovisual Strategy to Raise Higher Education Students’ Awareness about Digital Skills Development”, Ricardo Soares, Rita Santos, and Hélder Caixinha analyze how digital skills have become essential tools for personal fulfillment, employability, active citizenship, and social inclusion. This study developed an audiovisual strategy for dissemination on social media to raise awareness among higher education students about digital skills development.

Maximiliano Paredes-Velasco and Mónica Gómez in “Using Augmented Reality for the Development of Sustainable Development Goals: An Experience with Students at Risk of Social Exclusion” presents a project aimed at reducing the technological gap in disadvantaged social classes through the use of Augmented Reality. The results show that students who used this technology significantly improved their academic performance and emotional state compared to those who did not use it.

In the paper “Diversity and Inclusion through Technology in the Teaching of Antitrust Law”, Briseida Jiménez-Gómez explores how the SDG goals, particularly quality education and the reduction of inequalities, can be achieved through the use of technology in teaching antitrust law, promoting social inclusion of people with disabilities, and fostering the integration of students from diverse cultures.

Elena C. Díaz Galán, Harold Bertot Triana, Sagrario Morán Blanco, and Cástor Díaz Barrado in “Audiovisual on 2030 Agenda and Human Rights: An Analysis for Undergraduate Students” address the need for audiovisual tools that systematically explain the relationship between the SDGs and human rights. This innovation project developed an audiovisual on the 2030 Agenda and human rights, providing new teaching methodologies for undergraduate students.

Related to Goal 3: Good Health and Well-being, “Social Media for COVID-19 Era Information Collection and Dissemination: A Case Study of Three Tertiary Hospitals in Ghana” by Adwoa Sikayena Amankwah, De-Love Anobah Opare, Justice Issah Abudulai, and John Demuyakor, analyzes the use of social media for the collection and dissemination of COVID-19 information in Ghana. The findings show that platforms such as WhatsApp, Facebook, and X were effective for public health information, facilitating the retrieval of official information and the detection and incidence of diseases.

Finally, in “Navigating Between the Material and the Digital: Multisensory Teaching in Architecture”, Marcelo Fraile-Narváez highlights the use of digital systems as a cornerstone for advancing the teaching and practice of modern architecture, promoting quality education (Goal 6) that fosters the autonomous development of students through a combination of theory and practice in workshops.

We hope this set of texts contributes to understanding the dynamic relationship between meaning and interaction in the construction and enjoyment of digital platforms.

References

- García Carpintero, E.E., Miranda Carreño, R. (eds.) (2023). *El papel de las universidades en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Innovación docente y experiencias significativas*. Universidad Complutense. ISBN 978-84-09-55515-4
- Trevisan, L. V., Eustachio, J. H. P. P., Dias, B. G., Filho, W. L., & Pedrozo, E. Á. (2023). Digital transformation towards sustainability in higher education: state-of-the-art and future research insights. *Environment, Development and Sustainability*, 26(2), 2789-2810.
- Vonitsanos, G., Moustaka, I., Doukakis, S., & Mylonas, P. (2024). Transforming Education in the Digital Age: Exploring the Dimensions of Education 4.0. In *2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1-10). IEEE.

An Audiovisual Strategy to Raise Higher Education Students' Awareness about Digital Skills Development

Ricardo Soares

Department of Communication
and Art, University of Aveiro,
Portugal
ricardormsoares@ua.pt
[0000-0002-9380-7502](tel:0000-0002-9380-7502)

Rita Santos

Department of Communication
and Art, Digimedia, University
of Aveiro, Portugal
rita.santos@ua.pt
[0000-0001-9741-6210](tel:0000-0001-9741-6210)

Hélder Caixinha

Department of Communication
and Art, Digimedia, University
of Aveiro, Portugal
caixinha@ua.pt
[0000-0002-7288-3290](tel:0000-0002-7288-3290)

Received: 2024-04-12

Accepted: 2024-07-11

Abstract

In today's world, digital skills have become crucial and recognized as essential tools for citizens' personal fulfilment, employability, active citizenship, and social inclusion. Several initiatives have arisen to address this topic. This study focused on developing an audiovisual strategy to be disseminated in social media, to raise higher education students' awareness about digital skills development.

In the first stage, the study analysed the social media platforms used by higher education students and their preferences for audiovisual content consumption. The findings revealed that students gravitate towards short, impactful videos that evoke emotions and tell compelling stories. Five short videos were created incorporating these elements based on these insights and disseminated on Facebook, YouTube, Instagram, and TikTok. Despite some challenges, such as the absence of paid video promotion in a saturated digital landscape, the videos demonstrated effectiveness in raising awareness among academic students about the digital skills sought by the labour market.

Keywords *Audiovisual Strategy, Digital Skills, Higher Education Students, Short Videos, Social Media.*

1. Introduction

With the rise of the technological revolution, developing digital skills has become increasingly crucial for individuals' empowerment. Presently, it is impossible to discuss digital technologies without considering their correlation with professional practice competencies. As technology evolves, the demand for individuals with a strong understanding of digital tools and applications grows exponentially. Digital skills requirements are closely tied to job roles, yet basic digital skills are universally sought-after in all professions. Nearly all workplaces dictate employees to possess fundamental digital skills, and approximately 90% of employers assert that professionals should possess at least basic digital skills, as indicated by a study assessing the digital transformation of jobs in the European Union (Commission et al., 2017).

It is, therefore, essential that higher education institutions play a decisive role in the skills acquisition process that their students undertake before entering the labour market. These institutions need to be more attentive to labour market needs in this domain and better prepare their students, incorporating, for example, digital skills development into their curricula, seeking the needed digital literacy for effective technology use, particularly in professional contexts.

To enhance digital skills in young people who arrive at the labour market, the Erasmus+ project "Back2Basics"¹ aims to prepare HE professors and students and recent graduates to be more digitally proficient. This study is one of the outcomes of this project, focusing on raising awareness and improving digital skills among higher education students through the development of an audiovisual strategy. In particular, the study aimed to conceptualize, produce, and disseminate an audiovisual strategy for social media to raise awareness about digital competencies among higher education students.

2. The Importance of Digital Skills for Citizens and the Labour Market

In the European Framework for Key Competences for Lifelong Learning (Commission et al., 2019) presented by the European Commission, digital competence is identified as one of the eight key competencies for lifelong learning, defined as "the confident, critical, and responsible use of digital technologies for learning, at work, and for participation in society".

The Digital Competence Framework (DigComp) (Commission et al., 2017) has emerged as a tool to improve and support the acquisition of digital skills, and it is a reference when planning education and training initiatives to improve the digital competencies. Besides identifying and describing the key areas of digital competencies for European citizens, this tool describes the applicability of the different competencies to different contexts, such as learning and employment scenarios. The DigComp aggregates the competencies in five important areas: information and data literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem-solving.

Information and data literacy involves searching and organizing information and data effectively. Communication and collaboration encompass digital interaction, information sharing, digital collaboration, and managing one's digital identity. Digital content creation involves integrating and reworking digital content while dealing with licenses and usage rights. Safety relates to protecting digital devices, personal data, and privacy. Problem-solving focuses on resolving technical issues, identifying technical needs, and creatively using digital technologies.

Acquiring these digital competences enables individuals to become more proficient in searching and organizing information, interacting and collaborating through digital means, creating and reshaping digital content, protecting devices and personal data, and solving technical problems while using digital technologies (Vuorikari et al., 2022). These skills are crucial to improve employability and employment. However, the level of digital competencies demanded by the labour market is generally higher than the average level of digital competencies among the population of the European Union (Kiss et al., 2017). This gap shows that as jobs become more reliant on technology, many people need to catch up with the digital skills required, emphasizing the need for more accessible and effective digital training.

3. Young Adults Use of Social Media and Audiovisual Content Consumption

Generation Z is often referred to as the largest user of digital technologies, as they were born immersed in this context from birth (Díaz et al., 2017). This generation includes those born after 1995 and up to 2010 (Francis & Hoefel, 2018), and has been heavily influenced by the significant impact of the widespread integration of digital technologies into everyday life. For students of this generation, mobile phones, social media, and instant messaging services are seen as common elements and used daily as a means of communication and collaboration, even for educational purposes. This generation is often associated with being 'digital natives,' however, although they have skills in using technology, they do not always use it critically and wisely, especially in the educational context (Almenara et al., 2020; Identidad Digital: El Nuevo Usuario En El Mundo Digital, 2013). The main problem with this widespread technology use among young students is the misleading feeling that they have about mastering the technology and its technical details (Pérez-Escoda et al., 2016).

When it comes to "Young Adults Use of Social Media and Audiovisual Content Consumption", this generation takes the centre stage. They are the main users of social media and are highly engaged in consuming audiovisual content, making a profound impact on trends and patterns in these areas. According to Kemp (2022), in Portugal, there were 8.53 million YouTube users at the beginning of 2022, with 5.95 million on Meta platforms. The age group of 18 to 34 dominates, and 89.7% of users consume online videos. Instagram, Facebook, and TikTok, which are among their top 5 favourite social media platforms, although WhatsApp and other messaging apps are the most widely used networks. In Western Europe, Instagram currently has around 294 million users, making it the second most popular platform behind Facebook. However, it is projected to gradually increase to 321 million users by 2027. This platform continues to attract users due to its ease of sharing photos and videos, as well as following and interacting with other users, particularly among younger users. (Jo Dixon, 2023a) However, globally, the social network that has stood out the most in recent years is TikTok which has emerged as a prominent social network in recent years. With its focus on short videos, ranging in length from 15 to 60 seconds, TikTok quickly gained popularity by capturing users' attention from the start. Within just five years, it reached one billion users, surpassing Google as the most visited site on the Internet. (Lua, 2022). These short videos are valued for their ability to quickly capture audience attention and convey important messages in a concise, engaging, and fast-paced manner. They are easily shareable and have the potential to go viral, increasing brand visibility and reaching a broader audience (Khan, 2023).

Despite the reduced attention span, according to the website "Influencer Marketing Hub" (Geyser, 2022), TikTok users typically spend over 850 minutes per month on the social media platform. Short videos have greatly influenced the consumption habits of young audiences. Various institutions and initiatives, like DigitalEU2, have embraced this format to reach and inform younger users. The characteristics of short videos, such as brevity and dynamic visuals, make them particularly appealing and effective in engaging younger viewers. Preceding the following discussion on one of the primary influences for this project, it is essential to highlight the pivotal role of DigitalEU.

DigitalEU holds significance for this project due to several key reasons, as a European initiative, it offers valuable insights into technology and digital endeavours within the European context, shedding

light on the region's technological landscape and policy developments. Secondly, DigitalEU employs a language and format characterized by short, engaging videos, which effectively resonate with younger audiences. This makes it an effective tool for reaching and communicating with students and young people, especially those in higher education. Additionally, DigitalEU's presence spans various platforms, including YouTube and Instagram, enabling it to reach a broader audience and tailor its content to suit different user demographics' preferences. The dynamic and visually appealing nature of DigitalEU's short videos, coupled with contemporary music trends, enhances user engagement and facilitates understanding of important technology topics in Europe.

4. "Five Stories" - Creating an Audiovisual Strategy to Promote Awareness of Key Digital Competencies for Higher Education Students

4.1 Methodology

The methodological approach used in the development of this project was Design-Based Research (DBR). DBR distinguishes itself from other research approaches by its commitment to developing theoretical knowledge and practical solutions simultaneously, in real contexts, and in collaboration with its stakeholders (McKenney & Reeves, 2012). The project's planning phase involved several steps, as proposed by Matthew Armstrong, Cade Dopp, and Jesse Welsh (2020). This planning phase began with a detailed analysis and careful exploration of the project's context. Initial preparations included reviewing relevant literature related to frameworks for digital skills development, young adults' preferences regarding audiovisual content consumption and technical characteristics of these contents and understanding the state of the art in similar projects, establishing a solid knowledge base for subsequent phases. Focus groups and questionnaires were then conducted with the target audience in the initial phase. These methods gathered representative individuals to discuss and explore ideas and opinions about the project (Kamberelis, 2014).

The next phase of this project development involved designing and producing audiovisual content – short videos, based on previous analysis and insights. Strategies for content dissemination, including suitable social media platforms and optimal posting schedules, were analysed, and defined. Elements, such as video length and cinematographic and visual language styles, were specified based on the project's objectives and the researched preferences of higher education students. The goal was to develop engaging short video scripts aligned with the project's objectives and concerns. Based on the decisions made and the produced scripts, short videos were created.

The third and last phase focused on evaluating the audiovisual strategy and its short videos impacts. Data from social media platforms where they were disseminated, like views and interactions, were collected and analysed.

4.2. Initial Questionary

The initial questionnaire, conducted in two countries where the Back2Basics project operates, aimed to investigate the preferences of young adults regarding audiovisual content consumption and their

desired technical specifications. Both in Portugal and Greece, the survey targeted a range of participants, including higher education students and recent graduates. In Portugal, the questionnaire was administered in person and received responses from 7 individuals, while in Greece, an online version of the survey attracted participation from 26 respondents.

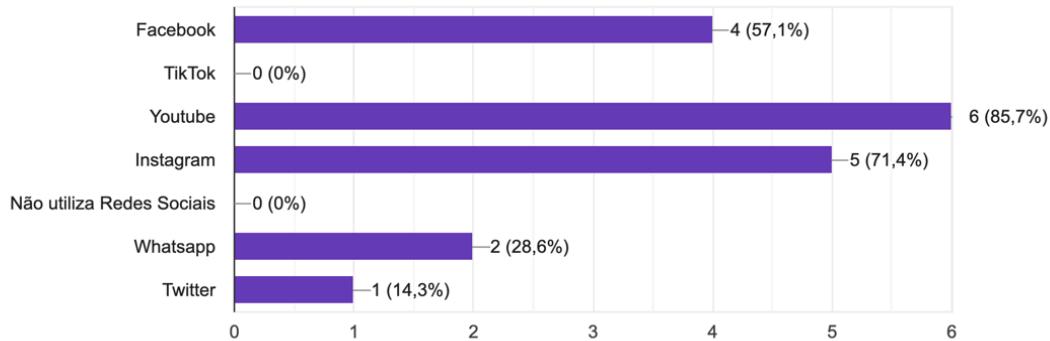


Figure 1 - "Which social media platforms do you use the most?" - Portugal

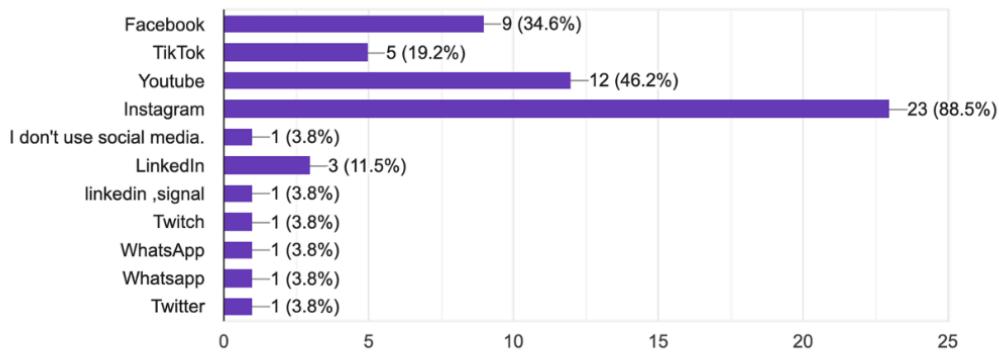


Figure 2 - "Which social media platforms do you use the most?" - Greece

In the first question "Which social media platforms do you use the most?", in Portugal (Figure 1) respondents mentioned Facebook, YouTube, and Instagram as their most used social media platforms. TikTok was not mentioned. In Greece (Figure 2), Facebook, Instagram, and YouTube were also popular, with TikTok being mentioned by some participants.

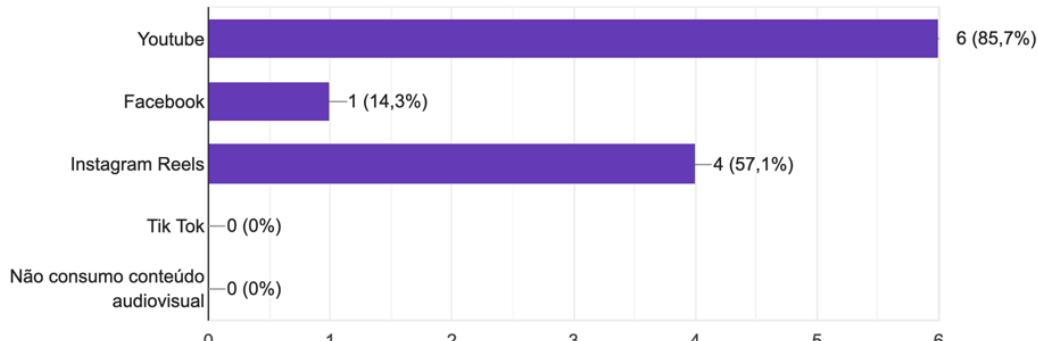


Figure 3 - "Which social media do you use the most to consume audiovisual content?" - Portugal

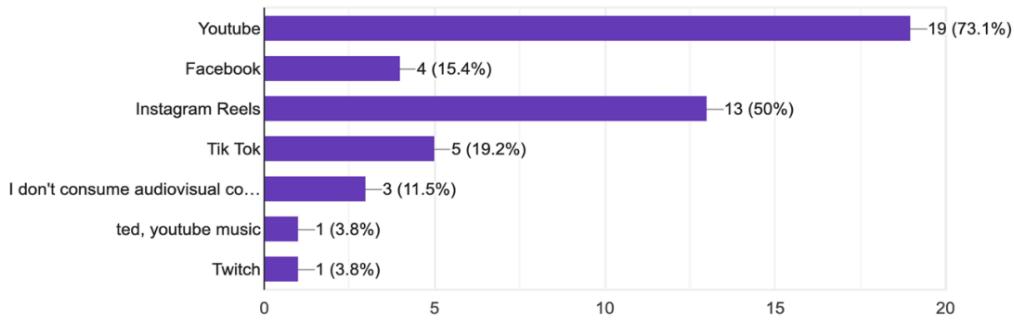


Figure 4 - “Which social media do you use the most to consume audiovisual content?” - Greece

In the following question, “Which social media do you use the most to consume audiovisual content?” in both Portugal and Greece (Figures 3 and 4), YouTube was the most popular platform for consuming audiovisual content. Instagram Reels also showed popularity in both groups. TikTok was only mentioned in the Greek questionnaire. Facebook had a smaller role compared to YouTube and Instagram Reels in consuming audiovisual content in both countries.

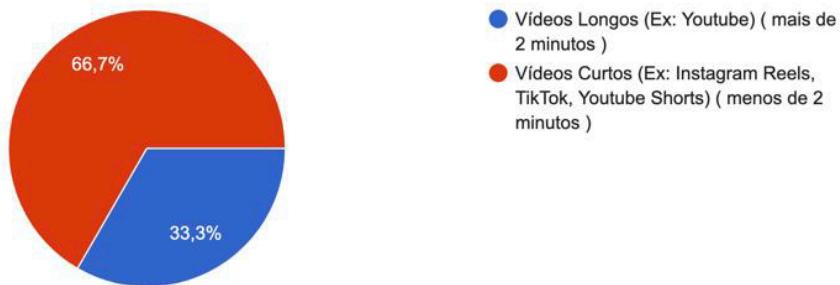


Figure 5 - “What is the video length of the videos you consume the most on social networks?” - Portugal



Figure 6 - “What is the video length of the videos you consume the most on social networks?” - Greece

In the third question, “What is the video length of the videos you consume the most on social networks?” In Portugal (Figure 5), most respondents prefer consuming short videos on social media, while in Greece (Figure 6), there is a split preference between short and long videos. Short videos are popular due to their quick consumption and easy accessibility. However, many respondents in both countries still appreciate longer videos.

When asked about “What type of audiovisual content do they consume the most on social media”, participants in both countries have diverse preferences for the type of audiovisual content consumed

on social media. Common interests include music, entertainment, and news. However, there are variations in other preferences, reflecting the wide range of content available and the ability to cater to individual interests and needs.

When asked specifically about the type of educational content most interesting, we can identify a variety of topics mentioned by the participants.

In Portugal, respondents find educational audiovisual content from channels like Kurzgesagt - In a Nutshell and Ted-Ed interesting. Tutorials, DIY content, online lectures, and informative videos were also mentioned.

In Greece, participants expressed interest in educational content on topics like psychology, philosophy, economics, and programming. They mentioned conferences, documentaries, short videos, podcasts, and specific YouTube channels. As in the previous question, both groups showed a diverse range of interests and preferences for educational content.

4.3. Focus group

In a next stage, a focus group session took place with the aim of gathering more information about students' preferences about audiovisual content in a context of raising awareness, during which a second questionnaire was administered to gather feedback.

This session occurred during one of the activities of the project where students from Portugal and Greece got together during a training course in Greece. Four carefully chosen videos were presented to 20 participants, each addressing the same purpose of raising awareness among young people about a specific issue.

At the beginning of the session, all participants signed the informed consent, where it was explained in detail the objectives of the session, duration, and methods and all the tasks of the session, and that the participation voluntary, that they could quit anytime, and no sensitive personal data would be collected. The informed consent also authorized the audio recording.

Video 13 featured Commissioner Mariya Gabriel launching the "Back2School" campaign for a safer internet in 2018. Video 24 depicted a young graduate being bullied by the audience, highlighting the negative impact of cyberbullying. Video 35 showcased a text animation emphasizing the European strategy for a better internet for kids. Video 46 presented actors providing useful tips to combat cyberbullying.

After watching the videos, the participants filled out a questionnaire to assess engagement, storytelling effectiveness, audio quality, and the likelihood of sharing each video, and were asked to justify their answers to the group.

Which video best promotes engagement with its theme?

20 responses

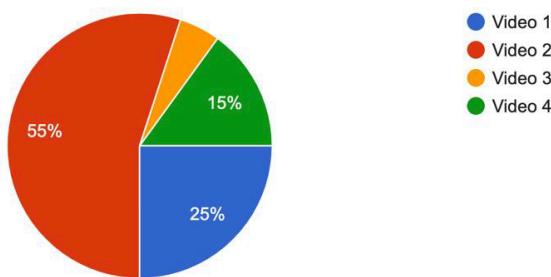


Figure 7 – Opinions about video engagement.

Participants in the first question (Figure 7) agreed that Video 2 was the most engaging, evoking emotions and promoting empathy. Some preferred Video 4 for its child perspective, while others appreciated the direct speech and eye contact in Video 1. Emotional appeals, real-life examples, and personal connections were effective techniques for engagement. Video duration was less important than the actual content in it. Over half of the participants chose Video 2 as it realistically portrayed the consequences of bullying and encouraged empathy, making it more immersive than typical informative videos.

Which video has told the story in the most effective way?

20 responses

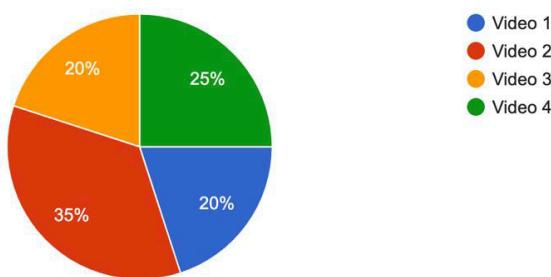


Figure 8 – Opinions about the story's effectiveness.

In the second question (Figure 8), participants had diverse opinions on the most effective story. Video 2 was considered the most impactful for evoking emotions and emphasizing the importance of relatability. Some preferred Video 1 for providing more information, Video 3 for combining information with music, and Video 4 for having victims explain solutions. Overall, the story of Video 2 was chosen by the majority as the most effective, but there were different perspectives and preferences regarding storytelling effectiveness in the videos.

In terms of the use of music and sound which video did you prefer?
19 responses

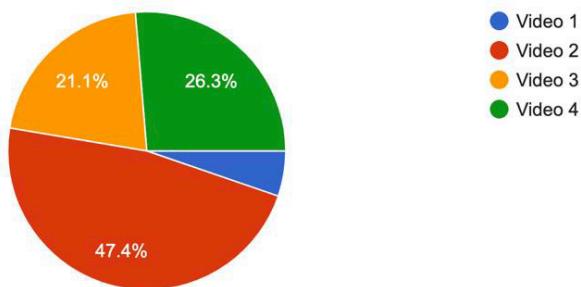


Figure 9 – Opinions about music and sound.

In the third question (Figure 9), participants had different opinions on the use of music in the videos. Some preferred Video 2 for its matching intensity and suspense-building music, while others enjoyed the catchy music in Video 3. Video 4 was appreciated for its absence of music, creating a realistic atmosphere. Overall, Video 2 was the most chosen due to its effective use of music to accompany and intensify the story. Some participants also highlighted the realistic atmosphere created by background noise in Video 4.

Which video you would be inclined to share on social media?
20 responses

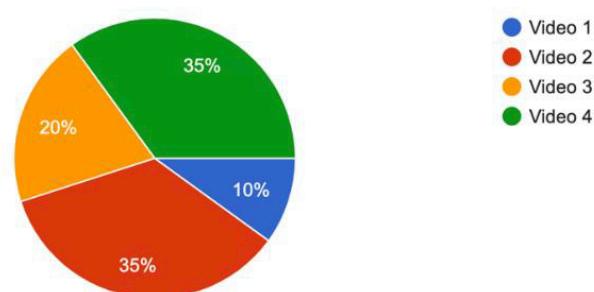


Figure 10 – Opinions about sharing the videos on social media.

In the final question (Figure 10), participants had varied opinions on the effectiveness of the videos for different purposes. Some believed Video 2 raised awareness effectively, while Video 4 provided practical solutions. One person preferred Video 4 but considered Video 3 more shareable on personal social media due to its use of text and infographics. Another person thought Video 2 was better suited for television or YouTube than Instagram. The votes were evenly split between Video 2 and Video 4, with Video 2 being impactful and relatable, while Video 4 offered practical solutions. The first video was seen as more informative and suitable for organizations.

In summary, audiovisual content should evoke emotions and empathy by using real-life examples and personal stories, fostering a connection with the audience and prompting action. Providing practical

solutions and tailored advice enhances the video's usefulness. Tailor the strategy to the audience and platform, using short, impactful videos for social media and longer, informative ones for websites. Captions play a crucial role for accessibility and can improve engagement. Controlling story intensity, creating suspense, and managing audience response are crucial. The strategic use of silence and background sounds adds realism. Emotional appeals, relatable examples, and informative content are effective. Language, visuals, and engagement techniques like eye contact and unique elements are key. Storytelling, music, and effective dissemination are also vital for success. Audiovisual content should aim to evoke emotions, incorporate real-life examples and personal stories, provide practical solutions, and be tailored to the target audience and dissemination platforms. The strategic use of visual and audio elements and a compelling narrative can create a lasting impact and effectively achieve the desired objectives.

4.4. The Five Scripts

Five scripts were crafted, each addressing challenges in “Information and Data Literacy”, “Communication and Collaboration”, “Digital Content Creation, Safety”, and “Protecting Health and Well-being”, aligning with the essential competencies outlined by DigComp (Commission et al., 2017), illustrating characters' early workplace experiences.



Figure 11- Rodrigo's Story

The first story falls under the theme of 'Information and Data Literacy' and tells us about Rodrigo (Figure 11), who landed his first job at a technology company. During a research task assigned by his boss, he struggled to find the necessary information. With the help of his colleagues, he learned to use keywords and advanced search features, improving his search approaches, and resulting in increasing efficiency and productivity.



Figure 12 - Nina's Story.

The second narrative applies to the theme of “Communication and Collaboration” and it features Nina (Figure 12), a recent graduate who secured a job at a prestigious company aligned with her values. She was responsible for promoting the company online. However, when she shared a related post on her social media, she got involved in a discussion on a social issue that the company held a position on. Overwhelmed by emotions, she responded inappropriately as a representative of the company. Her supervisor explained the importance of maintaining appropriate and respectful online interactions, even on personal pages. This experience taught Nina a valuable lesson.



Figure 13 - Sofia's Story

The third story revolves around the theme of “Digital Content Creation” and it centres on Sofia (Figure 13). Working in the marketing department of a start-up company, she had a passion for video

production. When asked to create a video for a product launch, she inadvertently used copyrighted music. The video couldn't be used, leaving her devastated. Sofia researched copyright laws, learned to use royalty-free music, and successfully edited the video. Since then, she always used legal materials in her work.



Figure 14 - Maya's Story

The theme of the fourth story is “Safety” and it focuses on Maya (Figure 14), who shares an important lesson she learned from a mistake. By opening an email with a malicious attachment, her computer was infected with a virus, allowing hackers to take control of the company’s YouTube channel. With the help of a co-worker, Maya resolved the situation. She learned the importance of being cautious when opening emails and implementing robust cybersecurity measures.



Figure 15 - Juan's Story.

"Protecting Health and Well-being" is the theme of the last story (Figure 15), which tells us Juan's narrative, describing how he changed his habits of excessive technology use. He used to spend hours on social media, feeling drained and unproductive. A co-worker drew his attention and advised him to implement digital well-being practices such as taking screen breaks and turning off notifications. Juan followed the advice and started enjoying more physical activities. Over time, he noticed an improvement in his mood and productivity.

The goal was to create relevant and engaging content to increase project visibility, attract more followers, and encourage interaction. The chosen social media platforms for video dissemination were Instagram, Facebook, TikTok, and YouTube based on the preferences reported on the initial questionnaire and due to their popularity, video-sharing features, and significant audience reach (Jo Dixon, 2023; Kemp, 2022). Videos were produced in vertical format for Instagram and TikTok and horizontal format for Facebook and YouTube. In the dissemination process, two teasers and a trailer were created, these were designed to increase the audience's interest before the stories were released.

The stories were released every Tuesday and Thursday at 5 p.m., this time slot was chosen due to increased social media activity after individuals complete their daily tasks. The inclusion of subtitles played a crucial role in communicating the content. Many consumers view these videos in situations where audio is not possible or preferred, such as noisy environments or places where sound is not allowed. Subtitles, manually created in English, were translated by partners from other countries in Greek, Portuguese, and Spanish, enabling the content to be understood and appreciated by a broader and more diverse audience.

5. The Results of "The Five Stories"

5.1. Final Questionnaire

After the video dissemination, a final anonymous online questionnaire was made available from September 21 (two days after the release of the last video) until October 1, 2023. The purpose of this questionnaire was to understand the effectiveness of the project's videos in raising awareness among academic students about the digital skills sought by the labour market.

Participants were conveniently contacted and directly invited to participate, while some respondents spontaneously chose to participate after seeing the posts on social media. A total of 36 responses were collected and analysed.

1 - Before opening this questionnaire, have you previously viewed the videos? (you can select more than one option.)?

36 responses

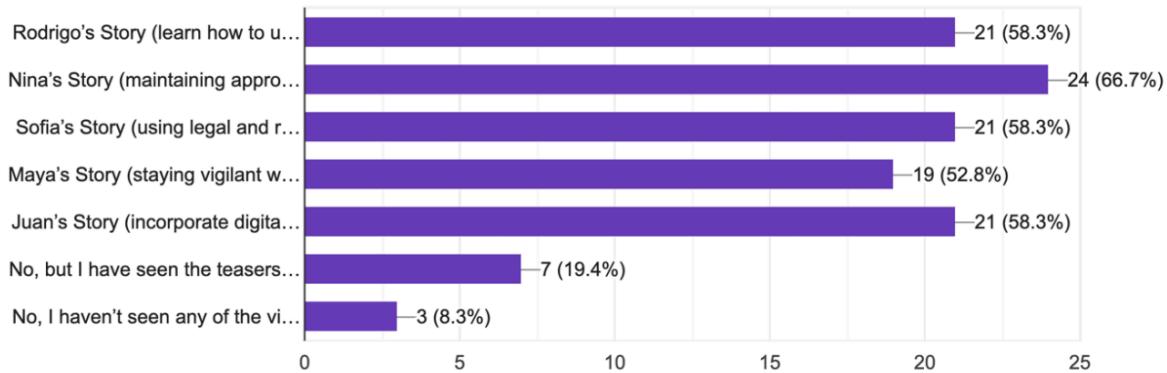


Figure 16 – Previous contact with the videos.

When asked whether participants had watched the videos before, most participants had watched the videos beforehand (Figure 16). Nina's story was the most viewed, followed by Rodrigo, Sofia, and Juan's stories. Maya's story had the fewest views. Some participants had only seen teasers and trailers, while a few hadn't watched any of the videos.

2 - Where did you watch the videos? (you can select more than one option.)

36 responses

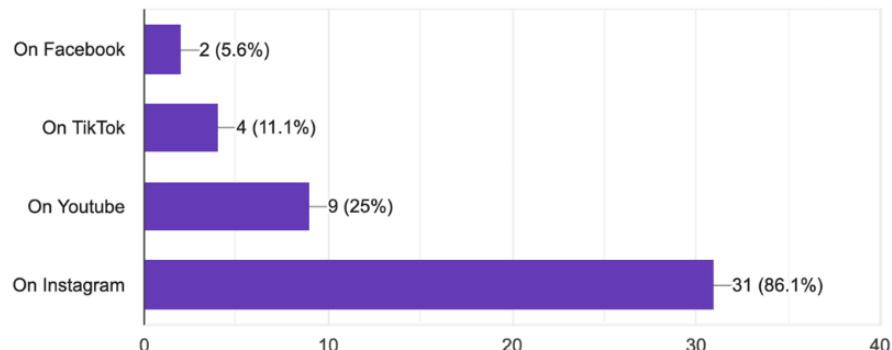


Figure 17 – Platforms where videos were watched

About the platforms where they watched the videos, participants reported watching the videos on different platforms (Figure 17). Instagram was the most popular platform for video viewing, followed by YouTube. TikTok and Facebook had fewer participants watching videos on those platforms.

3- From 1 to 5, did you find the videos engaging?

36 responses

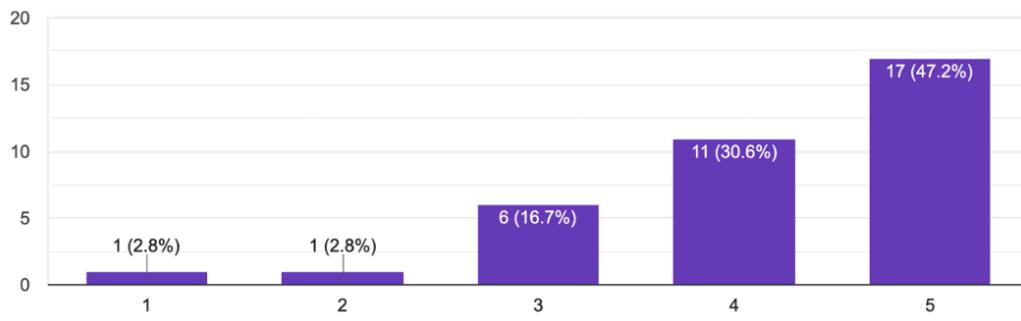


Figure 18 - Videos engagement.

Participants were then asked to rate the videos engagement level on a scale of one to five. Results (Figure 18) showed that most of the participants found the videos engaging, with a significant number giving ratings of four or five. However, a few participants gave lower scores, indicating a lesser level of engagement with the content.

4- From 1 to 5, How likely are you to share these videos with others?

36 responses

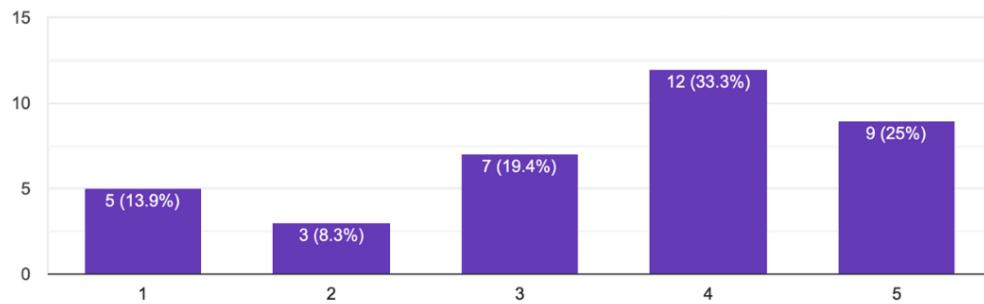


Figure 19 - Likelihood of sharing the videos.

When asked to rate their likelihood of sharing the videos with others on a scale of one to five (Figure 19), the responses showed that many participants had a moderate to high probability of sharing the videos, with a notable number giving scores of four or five. However, there were also a few individuals who expressed a lower likelihood of sharing the videos with others.

5 - Did the videos present you with new information or insights? If yes, please share the specific information or insights you gained from watching the videos. (you can select more than one option.)
 36 responses

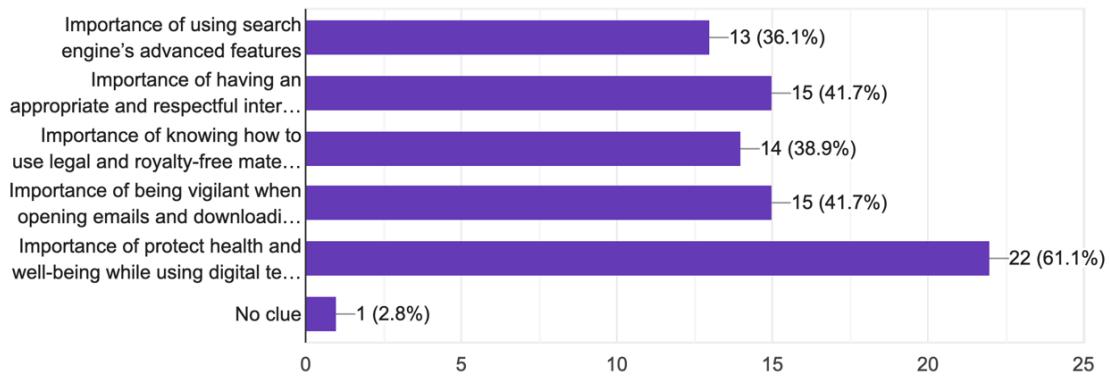


Figure 20 – Presentation of new information or perspectives.

Participants were asked if the videos presented new information or perspectives (Figure 20). If so, they were encouraged to share the specific information or perspectives they gained from watching the videos. Participants reported acquiring new information and perspectives from the videos in various areas. They mentioned gaining knowledge about advanced search features in search engines, emphasizing the importance of appropriate online interaction, respecting copyright by using royalty-free content, being cautious with email attachments, and prioritizing health and well-being when using digital technologies. However, one participant did not mention acquiring any specific information or perspective from the videos.

6 - Overall, on a scale from 1 to 5, do you feel that these videos would be effective in raising awareness about the digital skills valued by the labour market among Higher Education students?

36 responses

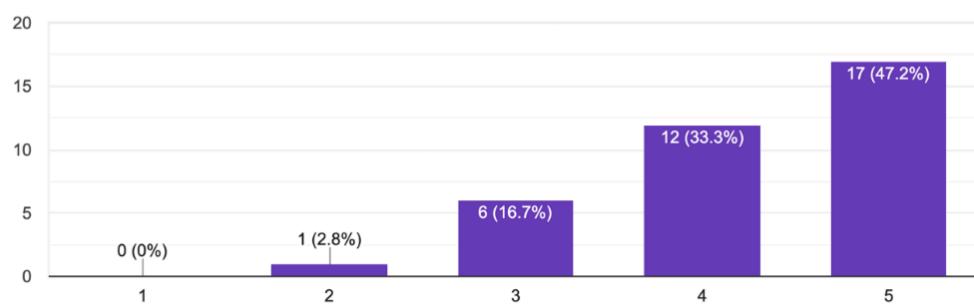


Figure 21 - Effectiveness of the videos.

Regarding the effectiveness of the videos in increasing awareness of digital skills among higher education students, the participants' responses showed a mixed perception (Figure 21). While one participant had a negative evaluation, most responses leaned towards higher scores, indicating that most participants found the videos effective for this purpose. However, a significant number of participants rated the videos with a moderate score, suggesting varying levels of effectiveness. Overall,

the responses revealed a range of opinions regarding the impact of the videos on digital skills awareness among higher education students.

7 - Based on your experience watching these short videos, what factors do you believe contribute to the videos' effectiveness in raising awareness about...ducation students? (Please select all that apply.)

36 responses

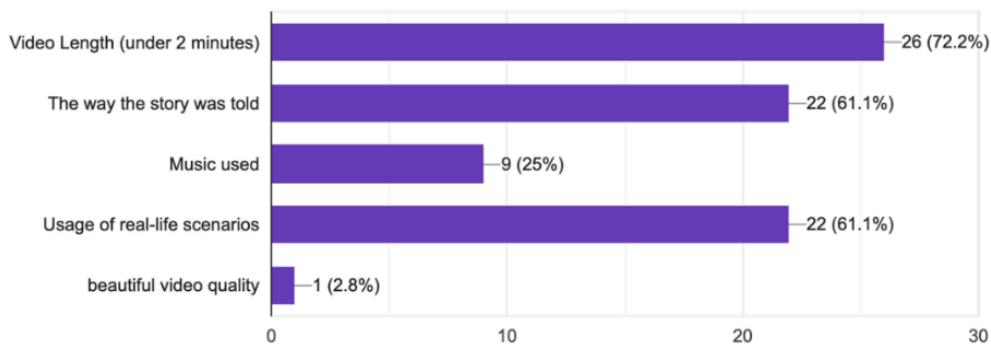


Figure 22 – Factors to Videos Effectiveness.

The next question's results (Figure 22) highlighted the key factors that participants considered important for the effectiveness of the videos in increasing awareness of digital skills among higher education students.

Most participants emphasized the significance of video duration, preferring shorter videos under two minutes. Storytelling was identified by a significant number of participants as a crucial factor in the videos' effectiveness.

The choice and use of music were mentioned by some participants as relevant factors contributing to the videos' effectiveness. Incorporating real-life scenarios was emphasized by 22 participants, enabling students to relate digital skills to practical experiences. Only one participant mentioned the overall video quality as a relevant factor.

In summary, the results indicated that participants perceived video duration, storytelling, music selection, and the inclusion of real-life scenarios as key factors influencing the effectiveness of the videos.

8 - What factors do you believe can act as barriers to the effectiveness of these videos in raising awareness about digital skills among Higher Education students? (Please choose all relevant factors.)
36 responses

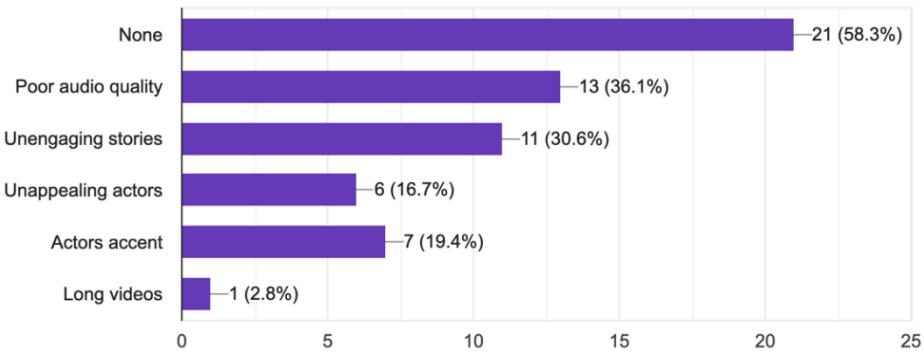


Figure 23 – Barriers to the effectiveness of the videos.

Participants also identified key factors that they believe act as barriers to the effectiveness of the videos in raising awareness about digital skills among higher education students (Figure 23).

While most participants (21) did not perceive any specific factors as barriers, suggesting the potential effectiveness of the videos, some obstacles were mentioned by a portion of the participants. Thirteen participants highlighted poor audio quality as a problematic factor, indicating that unclear or low-quality audio can hinder comprehension and diminish effectiveness. Eleven participants expressed that a lack of engagement in the storytelling presented in the videos could be a barrier, as unappealing content may impede emotional connection and information absorption.

Additionally, some participants mentioned the presence of unengaging actors (six participants) and accents of the actors (seven participants) as potential barriers. One participant also noted that long video duration could hinder effectiveness.

In the responses to the last question regarding potential improvements to the content of the videos to more effectively develop digital skills valued by the job market, opinions varied.

One response praised the project, highlighting the relevance of the stories, excellent editing, and overall organization. Some participants believed that the videos were already optimized due to their concise and direct nature, appreciating their brevity and lack of unnecessary information. Positive comments were also made about the video duration, emphasizing their concise nature.

Some suggestions were also provided by participants. One person recommended addressing more challenging or traumatic experiences in the stories, believing that this could have a greater impact. On the other hand, another person expressed dissatisfaction with the direction of the videos, specifically mentioning that the initial dialogues seemed fake and repetitive. This person suggested incorporating more authenticity in the actors' interactions.

Regarding technical quality, one participant mentioned the possibility of improving the overall quality (without specifying details) and the actors' expressiveness.

5.2. Social media data collection

The social media data collection took place on October 3, 2023, precisely two weeks after the publication of the last story and four weeks after the first story's publication. This data collection was conducted using the analytics and insights tools available on the dissemination platforms.

Table 1 - Facebook Data Collection

Title	Duration (secs)	Publish time	Custom labels	Comment	Date	Comments	Likes	Shares
Back2Basics - Sofia's Story	90	09/12/2023 09:09			Lifetime	0	7	1
Back2Basics - Maya's Story	81	09/14/2023 09:09			Lifetime	0	13	3
Back2Basics - Juan's Story	88	09/19/2023 09:09			Lifetime	0	7	0
Back2Basics - Rodrigo's Story	88	09/05/2023 09:09			Lifetime	0	11	2
Back2Basics - Nina's Story	87	09/07/2023 09:09			Lifetime	0	20	2

Seconds viewed	3-second video views	Impressions	Averaged Seconds viewed	People reached	Unique 60-second video views	60-second video views
560.37	26	55	10.57	46	3	3
1421.21	78	164	9.73	144	3	3
361.3	14	24	17.2	18	3	3
1190.93	70	229	5.49	206	4	5
2909.23	127	310	9.6	262	19	20

The data collected from Facebook (Table 1), videos without content paid promotion revealed certain observations. The videos received a low number of comments, indicating limited audience interaction. Engagement metrics, such as likes, shares, and views, showed significant variation among the videos, suggesting different audience responses. The average view duration was relatively short, ranging from 5,49 to 17,20 seconds, indicating that viewers did not watch the videos in their entirety. Reach and impression metrics were also relatively low, with the content reaching a limited number of people and generating a modest number of impressions.

Table 2 - YouTube Data Collection

Video title	Video publish time	Views	Watch time (hours)	Subscribers	Impressions	Impressions click-through rate (%)
		46	0.5901	1	128	12.5
Back2Basics - Rodrigo's Story	Sep 5, 2023	17	0.2199	1	13	30.77
Back2Basics - Sofia's Story	Sep 12, 2023	9	0.1407	0	23	8.7
Back2Basics - Nina's Story	Sep 7, 2023	8	0.0619	0	31	9.68
Back2Basics - Maya's Story	Sep 14, 2023	6	0.0585	0	32	9.38
Back2Basics - Juan's Story	Sep 19, 2023	6	0.109	0	29	13.79

The analysis of videos published on YouTube without any content paid promotion reveals certain patterns (Table 2). These videos garnered a relatively low number of views, ranging from 6 to 17 views. Additionally, the watch time for these videos was also quite low, with an average of less than one hour watched across all videos. This suggests that these videos struggled to attract a significant audience and failed to hold viewers' attention for extended periods.

In terms of audience growth, the channel only managed to gain one new subscriber during the analysis. This indicates difficulties in building a substantial following and suggests that the channel may not be effectively engaging and resonating with viewers.

Looking at impressions, which represent the number of times the videos were displayed, they ranged from 13 to 32. However, the click-through rate (CTR) on these impressions was relatively low, fluctuating between 8.70% and 30.77%. This suggests that the titles, thumbnails, or video descriptions may not have been compelling enough to capture viewers' interest and encourage them to click and watch the videos.

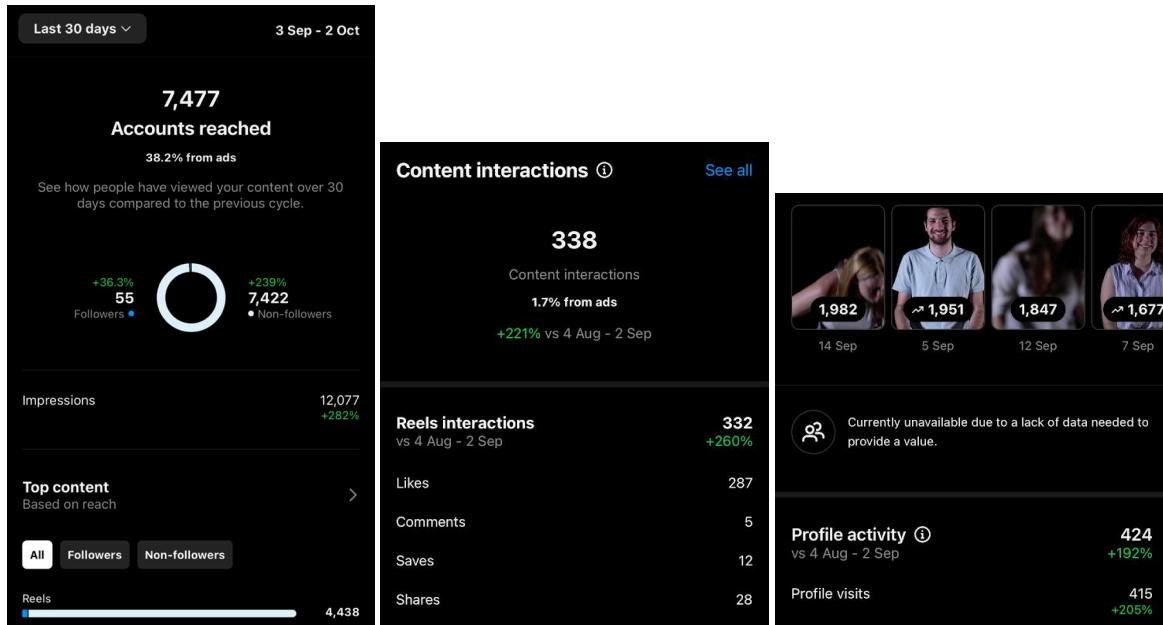


Figure 24 - Instagram Data Collection

In the case of Instagram (Figure 24), the results were different compared to YouTube. This is because the account gained a considerable number of followers since its creation and during its promotion at the Greece event. Additionally, during the Stories dissemination, some videos were promoted.

With this combination of factors, the account managed to reach a total of 7477 accounts during the promotion. This indicates a good performance in terms of follower growth and audience interest. The promotion during the Greece event and the dissemination of Stories were effective strategies to attract attention and increase the number of followers.

On Instagram alone, there were approximately 332 interactions with the Stories, representing a 260% increase compared to the previous period when interactions were not significant. There were 287 likes, five comments, 12 people saved the video for later viewing, and around 28 shares. Of these interactions, only 1.7% were due to video paid promotion.

Thanks to this significant engagement, activity on the channel increased by 192%, with profile visits increasing by 205% compared to the previous period. Although the paid promotion of videos helped the account reach many people, the increase in the interaction rate was minimally influenced by this investment.

Key metrics

[Download data](#)

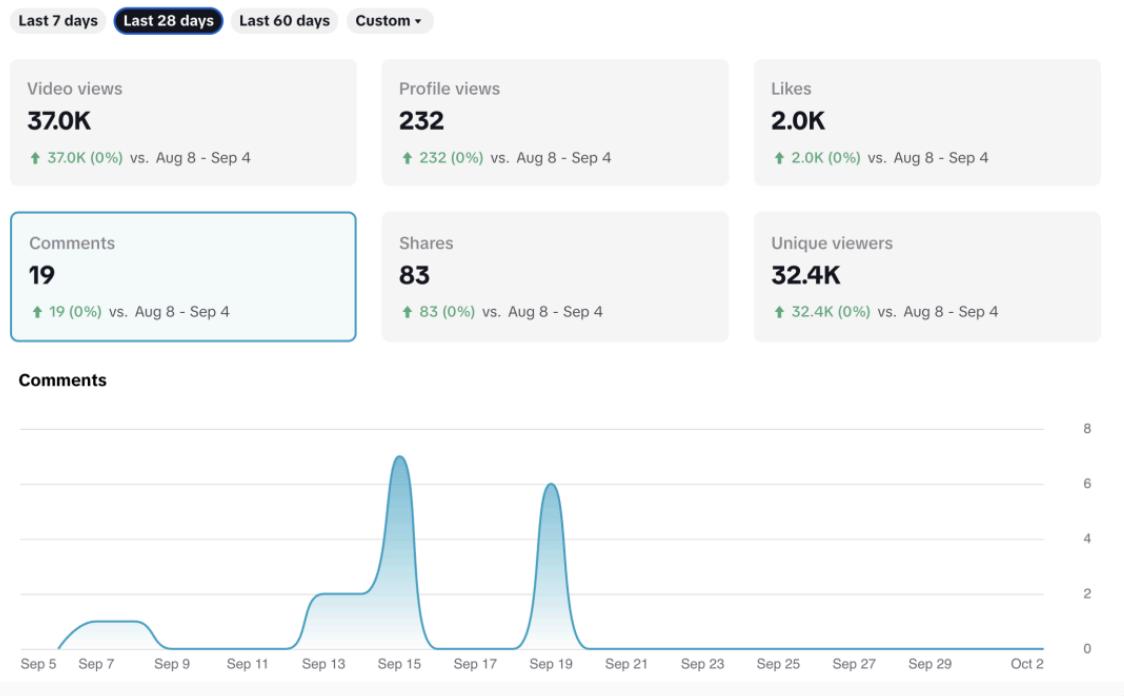


Figure 25 - TikTok Data Collection – Key metrics.

In the case of TikTok (Figure 25), the measured situation is different compared to Instagram. Since the account was not created during the Greece event, there was no similar initial promotion like on Instagram. Therefore, it was not possible to leverage the initial momentum provided by the event to gain followers from the start.

However, to promote videos on this platform, a larger financial investment was required in terms of paid promotion. This means that additional resources were allocated to boost the visibility and exposure of the videos through advertising and promotional tools offered by TikTok. As a result, TikTok became the platform with the highest reach.

The results of key metrics on TikTok reveal promising performance for the stories. There were approximately 37,000 views, indicating good exposure to users. The profile had 232 views, showing that some people showed interest in learning more about the content. Additionally, the videos received about 2,000 likes, indicating that the audience enjoyed the content, and it was well-received.

Although there were only 19 comments, it is important to highlight that this interaction is valuable as it demonstrates that the content generated enough interest in people to engage and leave their opinions. The videos were also shared 83 times, which is a good indicator that the content was considered interesting enough to be shared with other people's followers.

Lastly, the number of 32,400 unique viewers indicates that the videos and the money invested in promoting the content managed to reach a wide audience and attract the attention of a diverse range of people. These results demonstrate audience engagement and potential for greater reach on the platform.

The most viewed video (Maya's Story) has the following key metrics: a total of 9,700 viewers, with 88% being female and 12% male. In terms of age range, around 80% of the viewers are between 18 and 24 years old, while just over 20% are distributed among the other age groups. The predominance of female viewers in the most viewed video may be related to the fact that the actress in question also has a TikTok channel with over 300,000 followers, where her audience is predominantly female. In addition, the predominant age range is between 18 and 24 years old, suggesting that this demographic group is more receptive and engaged with the presented content, aligning with the project's objectives.

The second most viewed video (Nina's Story) recorded a total of 8,600 viewers, which is slightly lower than the first most viewed video. However, it is important to note that both videos still achieved a good number of views. Regarding gender, the second video had a more balanced distribution, with 42% female audience and 58% male audience. This indicates a relatively equal interest and engagement from both genders with the video content. In terms of age range, around 45% of the viewers of the second video are between 18 and 24 years old, which is like the first video. However, the second video also attracted a considerable percentage of viewers in the 25 to 34 age range, representing almost 20% of the audience. The remaining percentage is distributed among other age groups.

6. Conclusion

This study focused on the conception, production, and dissemination of an audiovisual strategy to raise awareness about the digital skills valued by the labour market among higher education students. Three objectives were outlined.

The first objective aimed to understand the social media platforms used by higher education students and identify the types of audiovisual content that captivated them the most on those platforms. This knowledge was crucial to direct the audiovisual strategy and was acquired through theoretical framing, an analysis of the current state of the art, and the use of focus groups and questionnaires with the target audience. It was found that social media, particularly video-sharing platforms like YouTube and TikTok, played an important role in disseminating information, with TikTok and Instagram gaining prominence due to their "Short Videos" format. The focus group and questionnaires provided valuable insights into the preferences and behaviours of university students regarding audiovisual content consumption. Overall, the results indicated that Instagram and TikTok were the most popular social media platforms among the respondents and a decline in interest in Facebook and YouTube. Additionally, the respondents showed a preference for short videos under 2 minutes, reflecting the current trend of quick and easy content consumption.

The second objective involved developing an audiovisual strategy and defining an appropriate video graphics language through a comprehensive literature review and analysis of the state of the art. Best practices in audiovisual content production were explored to convey the message effectively and engagingly about the importance of digital skills. Specific elements such as tone of voice, informal language, and direct eye contact with the camera were mentioned to capture the audience's attention in a content-saturated and stimulating environment. The appropriate cinematographic and visual language was found to be essential in creating engaging and effective videos, especially when targeting

a younger audience. Factors such as video duration, music selection, storytelling, and video quality played a crucial role in determining a video's message transmission effectiveness. Careful selection of actors and shooting locations was done to ensure authenticity and relevance in the stories.

During the production phase, the importance of filming in different formats (both horizontal and vertical orientation) was highlighted to ensure the content was suitable for various social media dissemination platforms. The use of the right equipment was also emphasized to maintain content quality. In post-production, editing played a crucial role in creating an attractive and impactful final product, including careful music selection and the use of appealing graphics.

Lastly, the third objective was to disseminate the content and evaluate the effectiveness of this audiovisual strategy. The strategy was designed to spark the interest of students and guide them towards other informative multimedia resources related to digital skills provided within the project. During the video dissemination, it was evident that most viewers belonged to the age gap of 18 to 24 years old, thereby closely aligning with the project's objectives. After the video dissemination, participants in the final questionnaire showed engagement with the videos, with the majority having watched the videos before responding to the questionnaire. They considered the videos engaging and expressed willingness to share them. The participants acquired knowledge in important digital skills and believed that the videos were effective in raising awareness about these skills among higher education students. However, there were some lower ratings regarding video engagement and the likelihood of sharing. Some participants mentioned obstacles to the effectiveness of the message in the videos, such as poor audio quality, lack of engagement in the stories, unattractive actors, actors' accents, and long video duration. Some participants felt that the initial dialogues seemed fake and repetitive. These factors may have contributed to lower interaction and sharing of the videos, impacting the desired visibility and reach. The social media dissemination strategy, although meticulously planned, faced the reality of a highly content-saturated digital environment, making it increasingly challenging to stand out and capture the attention of higher education students.

In conclusion, the development and implementation of an audiovisual strategy to raise awareness about digital skills among higher education students is a complex and multifaceted process. This study demonstrated the need to understand the preferences of the target audience and the platforms they use, adapt the content to those preferences and platforms, and actively promote that content to reach the desired audience. However, this field is constantly evolving, requiring continuous learning and adaptation to new trends and the needs of higher education students.

Acknowledgements

This study is based on the project "Back2Basics", which has received funding and support from the European Commission under grant agreement number 2021-1-PT01-KA220-HED-000023543.

References

- Almenara, J. C., Osuna, J. B., & Martínez Pérez, S. (2020). Estudiantes: ¿nativos digitales o residentes y visitantes digitales? *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (93), 796-820. <https://www.researchgate.net/publication/349310949>
- Armstrong, M., Dopp, C., & Welsh, J. (2020). The Students' Guide to Learning Design and Research Design-Based Research.
- Commission, E., for Education Youth, S., & Culture. (2019). Key competences for lifelong learning. *Publications Office*.
- Commission, E., for the Information Society, D.-G., Media, Gualtieri, V., Curtarelli, M., Donlevy, V., & Shater Jannati, M. (2017). ICT for work – Digital skills in the workplace – Final report. *Publications Office*.
- Díaz, F., Arceo, B., Antonio, E., & Banda, L. (2017). La identidad digital de estudiantes de posgrado: avatares, entornos de aprendizaje y artefactos culturales.
- Francis, T., & Hoefel, F. (2018). *True Gen': Generation Z and its implications for companies*. McKinsey & Company, 12.
- Geyser, W. (2022, August 1). TikTok Statistics – 63 TikTok Stats You Need to Know [2022 Update]. <https://influencermarketinghub.com/tiktok-stats/>
- Identidad digital : el nuevo usuario en el mundo digital. (2013). Fundación Telefónica.
- Jo Dixon, S. (2023). Social media usage in Western Europe - Statistics & Facts. <https://www.statista.com/topics/4106/social-media-usage-in-europe/#topicOverview>
- Kamberelis, G. (2014). Focus Group Research: Retrospect and Prospect.
- Kemp, S. (2022). DIGITAL 2022: PORTUGAL. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-portugal>
- Khan, F. (2023). The Power of Short-Form Video in Higher Education Marketing Campaigns. <https://www.linkedin.com/pulse/power-short-form-video-higher-education-marketing-campaigns-khan>
- Kiss, Monika., European Parliament. Directorate-General for Parliamentary Research Services., & European Parliament. European Parliamentary Research Service. Members' Research Service. (2017). Digital skills in the EU labour market : in-depth analysis.
- Lua, A. (2022). 20 Top Social Media Sites to Consider for Your Brand in 2023. <https://buffer.com/library/social-media-sites/>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. Routledge.
- Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A., & Fandos-Igado, M. (2016). Digital skills in the Z generation: Key questions for a curricular introduction in primary school. *Comunicar*, 24(49), 71–79. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-07>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2 - The Digital Competence Framework for Citizens. <https://doi.org/10.2760/115376>

¹ Website of the project: <https://www.back2basicsproject.eu/>

² Digital Eu Instagram: <https://www.instagram.com/digitaleu>

³ First Video Shown at Focus Group: <https://youtu.be/EHvVphpgERE?si=i8rXwuT2WcAMFrm6>

⁴ Second Video Shown at Focus Group: <https://youtu.be/6D7i6Hcgpk0?si=DT-MOg4tF5Lb8gDr>

⁵ Third Video Shown at Focus Group: <https://youtu.be/UzKHiNjE288?si=eRvzl8UDLQ7Cq9p9>

⁶ Forth Video Shown at Focus Group: <https://youtu.be/fVQszT4NgN0?si=Avc3h5rTzrGwHtMG>

⁷ Back2Basics social media and all videos produced: <https://linktr.ee/back2basicserasmus>

Uso de Realidad Aumentada para el desarrollo de ODS: una experiencia con estudiantes en riesgo de exclusión social

(Using Augmented Reality for the Development of Sustainable Development Goals: An Experience with Students at Risk of Social Exclusion)

Maximiliano Paredes-Velasco

Universidad Rey Juan Carlos, España

maximiliano.paredes@urjc.es

[0000-0002-4555-3771](tel:0000-0002-4555-3771)

Mónica Daniela Gomez-Ríos

Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

mgomeqr@ups.edu.ec

[0000-0003-4914-4905](tel:0000-0003-4914-4905)

Received: 2024-04-15

Accepted: 2024-07-19

Abstract

For personal and socioeconomic development, education is a fundamental element. However, despite its relevance and importance, there is no inclusive education that allows access to the entire population. This is especially noticeable in contexts where students are at risk of exclusion. This paper presents a project that aims to reduce the technological gap in the most disadvantaged social classes by promoting the use of Augmented Reality technology. To this end, an experience with children at risk of social exclusion is presented, in which they participated in two training workshops over two weeks, organized into two groups, where one group used Augmented Reality with Tablets and the other did not. The objective of the experience was to assess the impact of using this technology on the emotional state of the students, as well as on the development of computational thinking competence. The results show that students who used Augmented Reality significantly improved their academic results in block programming compared to those who did not use it. Additionally, it was found that the emotional state of the former was generally more pleasant compared to the latter.

Keywords: Emotions; Augmented Reality; block-based programming; Computational thinking

Resumen

Para el desarrollo, tanto personal como socioeconómico, la educación es un elemento primordial. Sin embargo, pese a su relevancia e importancia no hay una educación inclusiva que permita el acceso a toda la población. Esto es especialmente notorio en contextos de estudiantes que se encuentran en riesgo de exclusión. Este trabajo presenta un proyecto que fomenta disminuir el gap tecnológico en las clases sociales más desfavorecidas, impulsando el uso de tecnología de Realidad Aumentada. Para ello se presenta una experiencia con niños en riesgo de exclusión social en la que realizaron dos talleres formativos durante dos semanas, organizando los estudiantes en dos grupos, donde uno usaba Realidad Aumentada con Tablet y el otro no. El objetivo de la experiencia fue evaluar el impacto del uso de esta tecnología en el estado emocional de los estudiantes, así como en el desarrollo de la competencia de pensamiento computacional. Los resultados muestran que los estudiantes que usaron Realidad Aumentada mejoraron considerablemente los resultados académicos sobre programación en bloque respecto a los que no la usaron. Además, se encontró que el estado emocional de los primeros fue en general de emociones más agradables respecto a los segundos.

Palabras clave: Emociones; Realidad Aumentada; Programación basada en bloques; Pensamiento computacional

1. Introducción

La educación es un factor clave para el desarrollo socioeconómico de cualquier nación. Constituye un motor que genera un ascenso clave para la evolución a una sociedad más justa, sensible y sin pobreza. Sin embargo, aún estamos lejos de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad en muchos puntos geográficos del mundo. Según datos de la UNESCO, alrededor de 260 millones de niños estaban fuera de la escuela en el año 2018 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2018). Pero esta desigualdad en la educación se produce incluso dentro de los países más desarrollados, donde existen regiones, o barrios dentro de las propias ciudades, donde la pobreza impide a sus habitantes alcanzar una educación básica general, justa y de calidad. La matriculación en la enseñanza primaria en los países en desarrollo ha alcanzado el 91%, pero 57 millones de niños en edad de escolarización primaria siguen aun sin asistir a la escuela según el centro de datos del Instituto de Estadística de la UNESCO. Pero este problema, lejos de resolverse se ha acrecentado más aún con la pandemia sufrida por el COVID-19, donde la brecha digital entre los niños en edad de escolarización ha crecido en estos dos últimos años.

Un informe elaborado por UNICEF en base a la encuesta sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en Ecuador (Encovid-Ec) que realizó el propio organismo señala que “solo 4 de cada 10 hogares con niñas y niños menores de 5 años accede a servicios de desarrollo infantil o educación inicial en Ecuador” (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2021). Además, 9 de cada 10 hogares con niños, niñas y adolescentes del estrato más bajo solo pueden acceder a educación a través de un teléfono móvil, según datos de este estudio. A este problema se le une la escasa sensibilización social en general que hay, siendo necesario generar artefactos que ayuden a esta sensibilización, no solo en la sociedad sino también en las propias comunidades científicas.

Todo este contexto produce que niños que viven en un entorno socioeconómico de recursos limitados no tengan acceso a la adquisición de contenidos educativos básicos como las matemáticas o el uso de las TIC. La adquisición de estas competencias digitales es imprescindible en la formación de los niños y niñas al constituir una competencia laboral posterior vital en su edad adulta.

En el Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria, se señala como competencias a adquirir, entre otras: “3. Competencia digital”. Así mismo, por ejemplo, el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad De Madrid (B.O.C.M. núm. 126, págs. 131-136) establece en el Bloque 5 de contenidos como prioritarios el uso de “lenguajes de control de robots: programación...” y “uso del ordenador como elemento de programación y control”. En definitiva, estos son ejemplos de cómo evolucionan los contenidos curriculares y que están ligados al conocimiento de pensamiento computacional que se está desarrollando con estas nuevas asignaturas en las aulas.

Uno de los motivos por los que no está accesible la tecnología en la educación en sectores de riesgo de exclusión son los costes elevados para la infraestructura tecnológica necesaria en la formación de TIC. Para una formación de calidad es necesario incorporar a la pedagogía docente las

últimas tecnologías como Realidad Aumentada (AR, por sus siglas en inglés) o realidad virtual (RV, por sus siglas en inglés) que generan innovadores métodos docentes que enganchan al niño en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, suele conllevar costes inasumibles para los recursos y centros educativos para niños y niñas en riesgo de exclusión. Hay que tener en cuenta que un puesto educativo de RV formado por unas gafas y un software básico tiene un coste de unos 2000€.

En este artículo se describe un proyecto que se ha implantado en Ecuador que intenta ayudar a la solución de una educación inclusiva intentando reducir el gap tecnológico. La solución que se plantea en este proyecto se centra en la creación y desarrollo de varios talleres educativos para la adquisición de competencia digital y aprendizaje de conceptos básicos de programación, constituyendo una actividad extraescolar complementaria de las asignaturas de tecnologías de primero y tercer curso de la educación secundaria. Estas actividades extraescolares no suelen estar accesibles para niños y niñas con pocos recursos económicos. Los talleres que se proponen utilizarán una tecnología de AR aportada por uno de los socios del proyecto y desarrollada en el seno de una tesis doctoral en curso de la propia URJC, la cual se adaptará a las necesidades educativas de los niños objetivo del proyecto. Esta tecnología de AR proporciona un método docente muy atractivo y dinámico para los niños y niñas, siendo una apuesta segura para incentivar su motivación. Además, esta tecnología al ser desarrollada en la propia universidad utiliza dispositivos muy baratos, lo cual produce que un puesto dotado con la AR puede tener un coste de unos 200€.

Con la realización de estos talleres, los propios monitores y voluntarios de la Fundación para la integración social de niños en riesgo de exclusión en Ecuador que ha colaborado en este proyecto aprenderán a manejar la tecnología educativa que se propone, de tal forma que se genere la infraestructura de conocimiento y tecnológica necesaria para que repliquen posteriormente a la finalización del proyecto. Con el objetivo de desarrollar la sensibilización a este tipo de iniciativas en el sector de la educación para niños y niñas en riesgo de exclusión, se realizarán estudios durante los talleres sobre el uso de la tecnología y su repercusión e influencia en las emociones y motivación de los propios niños y niñas mientras que la usen, todo ello con el objetivo de divulgar y sensibilizar sobre la brecha tecnológica, por un lado, y por otro aportar más información a la comunidad científica.

Este proyecto ya lleva una cierta trayectoria previa. Durante el curso 2021-2022 se han realizado un ciclo de talleres cortos y prácticos con una tecnología muy similar de RV en la Comunidad de Madrid con niños y niñas en riesgo de exclusión. Estos talleres se desarrollaron con el apoyo de la Universidad Rey Juan Carlos dentro del marco de ayudas a la cooperación al desarrollo. Tras el éxito que se obtuvo con esta experiencia, creemos que es el momento de adaptar estos talleres y desarrollarlos en el seno de países con grandes necesidades de desarrollo, adaptando para ello la tecnología de AR con un coste bajo y para la ciudad de Guayaquil de Ecuador, zona deprimida y con serias dificultades de acceso a la educación para la mayor parte de la población. Para ello contamos con la inestimable ayuda de una universidad de marcado carácter social como es la Universidad Politécnica Salesianas (UPS) de Ecuador, sirviendo de enlace con el otro socio del proyecto, la

Fundación Proyecto Salesiano, y con una participación activa en el proyecto. En este trabajo nos centraremos únicamente en la parte de desarrollo de la competencia de pensamiento computacional.

2. Objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto es desarrollar y fomentar en niños y niñas en riesgo de exclusión social la adquisición de competencia digital y el aprendizaje de conceptos básicos de informática, todo ello como complemento formativo y motivacional usando tecnología de AR de bajo coste. En consecuencia se pretende realizar acciones formativas sociales para que las personas que no tienen recursos, y que no pueden para dar una formación complementaria y de ayuda a sus hijos e hijas sobre competencia digital, puedan acceder a esta formación y reducir así la brecha digital que actualmente existe en la sociedad, fomentando la inclusión y sociabilización de las personas por medio de actividades de innovación y cooperación, y haciendo una actuación formativa motivante para el niño y la niña.

Estas acciones formativas se traducirán en talleres sociales en la ciudad de Guayaquil de Ecuador en los que se enseñe el uso de la tecnología a niños y niñas en riesgo de exclusión social y se desarrolle la competencia tecnológica y conocimientos básicos de informática.

Este objetivo se descompone en:

- Objetivo O1: Crear material docente específico para niños y niñas en riesgo de exclusión
- Objetivo O2: Implantar la tecnología en la Fundación colaboradora
- Objetivo O3: Promocionar una campaña de publicitación y captación de usuarios partícipes de la actividad
- Objetivo O4: Realizar un ciclo de talleres para niños y niñas en riesgo de exclusión y medición de la eficacia de aprendizaje, motivación y emociones en los niños y niñas participantes.

En los objetivos específicos sociales se busca generar un espíritu de cooperación e integración entre personas bajo un mismo problema, es decir, usar un problema tecnológico para igualar a las personas, donde no importe su sexo o raza, si no, su visión sobre el problema y cómo afrontarlo.

3. Metodología

El proyecto se ejecutó a lo largo de un año, empezando en enero y terminando en diciembre de 2023. En este año las actividades planteadas según el cronograma adjunto están repartidas en 4 paquetes de trabajo con una duración de 3 meses aproximadamente cada uno de ellos. Algunas de las tareas tuvieron que ser adaptadas debido a inconvenientes presentados.

1. Paquete P1. Diseño (diciembre, enero y febrero):

- Coordinación de recursos entre las entidades involucradas (Universidad Politécnicas Salesiana, Fundación Proyecto Salesiano y URJC) para fijar los contenidos educativos directrices.
- Definición de actividades y reserva de recursos de personal.
- Definición de los objetivos ODS a desarrollar en los talleres: Objetivo 4 (Quality education) y 3 (Good health and well-being).
- Adquisición del material tecnológico que se usará en los talleres.
- Diseño de la campaña de publicidad y creación de la web y blog del proyecto.

Recursos necesarios: espacios de reuniones y material de creación de contenidos docente y papelería.

2. Paquete P2. Desarrollo de aplicación y talleres piloto (marzo, abril, mayo y junio):

- Creación de programa con Scratch con AR para desarrollar el Objetivo 4.
- Diseño y desarrollo de una aplicación de AR para desarrollar el objetivo 3.
- Realización de un taller piloto con los alumnos de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Análisis de la ejecución de las actividades y puesta en común.
- Adaptar y rediseñar el diseño de los talleres.
- Creación de los contenidos de las actividades educativas finales.
- Instalación y despliegue de las tecnologías de AR (Realidad Aumentada) en el centro formativo de la Fundación.

Recursos necesarios: puestos de AR formado por un smartphone/table, gafa AR/RV y material docente fungible y hardware para las prácticas.

3. Paquete P3. Campamento tecnológico (julio y agosto)

- Realización de un campamento de verano formado por 2 grupos de niños y niñas en riesgo de exclusión con 8 participantes cada uno con actividades tecnológicas en la segunda quincena de julio.
- Medición de nivel de conocimiento, emociones y motivación en los niños y niñas participantes.
- Realización de encuestas de satisfacción.
- Análisis de los resultados y puesta en común de los resultados.
- La realización de estos talleres se desarrolló durante dos semanas desplazándose uno de los miembros del equipo de la URJC a Guayaquil para realizarlos en colaboración con el equipo de la UPS y la Fundación.

Recursos necesarios: puestos de AR formado por un smartphone/table, gafa AR/RV y material docente fungible y hardware para las prácticas. Cabe destacar en esta fase del desarrollo que para la intervención en campo para la realización del campamento tecnológico se aplicó una metodología basado en un diseño experimental clásico con pretest y postest y uso de grupo de control y experimental siguiendo los principales pasos de diseños cuasiexperimentales en la investigación social (Campbell & Stanley, 1973).

4. Paquete P4. Análisis y divulgación (septiembre, octubre y noviembre):

- Análisis de los datos obtenidos de mediciones de conocimiento, emociones y motivación.
- Análisis de calidad con encuestas de satisfacción.
- Propuestas de mejoras en entidades educativas en relación con los resultados de la investigación.
- Informes de resultados, publicación en revistas de investigación y divulgación de los resultados obtenidos en las redes sociales.

Recursos necesarios: costes asociados a publicaciones en revistas

Al final de la fase 4, en el mes de diciembre, se realizaron los informes finales del proyecto junto con los informes de resultados de seguimiento y cierre de la gestión económica. Además, se realizó unas reuniones sobre reflexión sobre la continuidad y viabilidad de la propuesta.

Estos paquetes están asociado a la consecución de los objetivos de la siguiente forma. El Paquete P1 está relacionado con el objetivo O1 de especificación de contenidos para la creación de material docente, el O3 de realización de campaña publicitaria y con el objetivo O2 de creación del material docente de implantación de la tecnología en la Fundación colaboradora. El Paquete P2 está relacionado con los objetivos O2 de implantación de la tecnología en la Fundación colaboradora y O4 de realización de taller piloto. El paquete P3 con el objetivo O4 de realización de talleres y medición de parámetros motivacionales. Finalmente, el Paquete P4 con el objetivo O4 de difusión y de medición de la eficacia, motivación y emociones.

Para cumplir con el objetivo general del proyecto se ha desarrollado una metodología cíclica consistente en:

- Reunión con los socios y equipo de trabajo para fijar objetivo de actuación.
- Planificación del hito a alcanzar definiendo actores, entidades y material necesario junto con el plan de actuación.
- Reunión de revisión del plan de actuación.
- Ejecución del plan.
- Reunión y revisión de los resultados y fijación nuevo hito.
- Hay que señalar que las reuniones entre los socios fueron por medios telemáticos.

En relación a las tareas de formativas para la realización del taller se ha aplicado la siguiente metodología:

- Impartir lecciones que parten de desde la base de la tecnología hasta principios más avanzados.
- Retroalimentación de los alumnos para la mejora continua de las lecciones haciéndoles partícipes de su aprendizaje.
- Análisis de los resultados obtenidos en relación con eficacia educativa, motivación y emociones.

Esta metodología no solamente permite formar a los niños y niñas que reciben el taller, sino también, a generar un ambiente de cooperación e integración social en los grupos de los niños y niñas que son formados para la actividad. Dotarlos de un pensamiento más abierto en cuanto a la cooperación en equipos mediante objetivos tecnológicos.

Los resultados que se esperan alcanzar son la generación de un material docente apropiado y motivante y realización de talleres (objetivos O1 y O4), generación de una infraestructura fuerte y robusta en la Fundación colaboradora (objetivo O2) y una difusión de las acciones formativas y resultado de estas (objetivo O3).

4. Equipo de trabajo

El equipo de trabajo está formado por participantes procedentes de las universidades España y Ecuador. Todo el equipo presenta dilatada experiencia en acciones de voluntariado y cooperación para el desarrollo. Por un lado, de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) de España, participaron tres profesores y dos alumnos. Estos profesores ya habían colaborado en acciones de voluntariado en la asociación Madrid Puerta Abierta desde hace diez años, trabajando con menores en riesgo de exclusión social en programas de apoyo escolar y educación en el tiempo libre. También uno de ellos, ha sido voluntario en otras asociaciones y residencias menores ofreciendo apoyo escolar y ha sido miembro del Centro de Cooperación y Voluntariado (CCV) de la Universidad Rey Juan Carlos durante cuatro años realizando estancias de colaboración en Nicaragua a beneficio de las comunidades campesinas de Matagalpa. Otro profesor de la Universidad Rey Juan Carlos ha estado colaborando desde hace dos años con la ONG CREATICA en la realización de talleres tecnológicos de aprendizaje de TIC para niños y niñas en riesgo de exclusión en el barrio de Villaverde de Madrid. Por último, otra profesora del equipo de la URJC ha trabajado como voluntaria en el Centro Hispano Colombiano durante varios años, impartiendo cursos de HTML para estudiantes con bajos recursos económicos. Estos tres miembros del equipo han colaborado conjuntamente en la realización de un proyecto de enseñanza a niños en riesgo de exclusión en el marco de la IV Convocatoria de proyectos de Cooperación al Desarrollo, Ciudadanía Global y Derechos Humanos de la URJC. Por tanto tiene una fuerte experiencia en el desarrollo previo de proyectos conjuntos.

Por otro lado, la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador (UPS) constituye el segundo participante. La UPS ha desarrollado varios proyectos de vinculación con la sociedad, buscando asumir una participación efectiva en la sociedad, y proponer una verdadera exigencia de responsabilidad social universitaria mediante programas y proyectos que involucre a diferentes agentes en la participación de actividades que respondan a los actuales contextos de aguda pobreza, inequidad, injusticia, violencia, migración creciente, vulneración de los derechos humanos, etc. Desarrolla proyectos sociales mediante convenios de cooperación con más de 50 instituciones como la Benemérita Sociedad Protectora de la Infancia, el Comité Permanente por la Defensa de los Derechos Humanos o la Asociación Red de ONG's de Guayaquil. El equipo de la UPS estaba formado por dos profesores y tres estudiantes.

Finalmente, el equipo de trabajo contó con la colaboración de la Fundación Proyecto Salesiano, que ofrece a niños, niñas y adolescentes en riesgo de exclusión o situación carente de privilegios centros de acogida donde tienen la opción de acceder a: servicios básicos de salud, nutrición, atención psicológica, trámites legales e inserción educativa, entre otros. Además, colabora la Fundación Proyecto Salesiano Guayaquil que está presente en cinco ciudades del país y cuenta con los siguientes proyectos: Unidad Educativa San Patricio (UESPA), Talleres Escuela San Patricio (TESPA), Centro de acogida "Mi Caleta", Programa Acción Guambras, Escuela Deportiva Golaso Salesiano y el Programa Finanzas Populares en Quito, entre otros. De esta forma, llega a una cobertura de 2.594 niños, niñas y adolescentes y 1.643 familias en situación de riesgo. Además, gestiona situaciones para la reinserción socio-familiar y /o adopción de niños y niñas y jóvenes, procesos de independencia y emancipación. Este tercer socio, la Fundación Proyecto Salesiano, facilitó el centro y la logística para el desarrollo de los talleres formativos en la ciudad de Guayaquil de Ecuador. El socio UPS se encargó de proporcionar la tecnología base de AR, la cual tuvo que ser adaptada y configurada. El equipo de la URJC se encargó de diseñar los contenidos docentes y coordinar la implantación del proyecto en general y de los talleres en particular.

5. Intervención con los niños en riesgo de exclusión

En esta sección se describe la parte del proyecto en el que se realizó la intervención en la Fundación Proyecto Salesiano de Guayaquil para desarrollar los talleres formativos.

5.1 Objetivo

El objetivo principal era validar la hipótesis principal del proyecto: el uso de la AR en un contexto educativo con niños en riesgo de exclusión mejora el estado emocional de los estudiantes. Una hipótesis adicional que se pretende comprobar es si el uso de AR mejora la adquisición de conocimiento en pensamiento computacional con niños en riesgo de exclusión. Para realizar este objetivo se realizaron cuatro talleres educativos, donde en algunos de los estudiantes usaban un PC para realizar las tareas de aprendizaje, mientras que en el otro usaban el PC y una Tablet equipada con AR.

Hay que señalar, que si bien la intervención se realizó con cuatro talleres educativos donde se trabajaron la competencia de pensamiento computacional y conocimiento de ciencias de la salud, el presente artículo se centra únicamente en la parte relacionada con los talleres de pensamiento computacional.

5.2 Participantes, tarea de aprendizaje y proceso

Participaron 18 estudiantes, los cuales se dividieron aleatoriamente en dos grupos: Grupo de Control (GC), los cuales usaron un ordenador con Scratch, y el Grupo Experimental (GE), que usaron un ordenador y una Tablet con cámara y capacidad para ejecutar aplicaciones de AR. Hay que señalar que estos chicos estaban en alto riesgo de exclusión social procedentes de familias desestructuradas y que su única salida era vivir en la calle. La Fundación Proyecto Salesiano los acogió y vivían internados en las dependencias del propio centro, el cual les ofrece talleres básicos de formación profesional y de alfabetización. Los niños participantes tenían una edad entre 13 y 16 años con un nivel educativo entre 9º y 10º curso del sistema educativo de Ecuador. Por otro lado, en los talleres participaron 2 profesores, uno de la UPS y otro de la URJC, 5 estudiantes de la UPS como monitores de apoyo y 2 monitores de la Fundación.

En relación al ODS 4 (Quality education), el objetivo era reducir la brecha tecnológica desarrollando la competencia de pensamiento computacional. La tarea de aprendizaje consistía en que los estudiantes debían crear un programa en Scratch que consistía en el juego de “Atrapa la fruta”, en el que aparecían aleatoriamente en la parte superior de la pantalla piezas de frutas que se desplazaban hacia la parte inferior para desaparecer y volver a aparecer por la parte superior. El objetivo del juego era que el jugador debía atrapar todas las frutas que pudiese. En el GC, atrapar la fruta consistía en hacer clic con el ratón en la pieza de fruta al verla en la pantalla de PC, mientras que en el juego del GE consistía en que el jugador la atrapaba con la mano al ver la pieza de fruta en la pantalla de la Tablet, haciendo así uso de la AR.

En relación al ODS 3 (Good health and well-being), el objetivo fue que los estudiantes ampliaran sus conocimientos básicos sobre salud. La tarea consistía en que todos los estudiantes, los de los dos grupos, usaban una aplicación en las Tablet que explicaba el funcionamiento básico del órgano del corazón ampliado con AR. Se recuerda que el presente artículo solo se centrará en los trabajos relacionados con el ODS 4 sobre pensamiento computacional.

Los talleres se desarrollaron durante dos semanas consecutivas con sesiones de dos horas por día de lunes a viernes de 13 a 15 horas. Los 9 primeros días se dedicaron a realizar la tarea de construcción del juego en Scratch, mientras que la sesión del último día se dedicó a realizar la tarea de aprendizaje de funcionamiento del corazón. Al inicio de la primera sesión se midió el nivel de emociones de los estudiantes y posteriormente comenzaron las clases. El método de las clases consistía en que los profesores iban introduciendo conceptos de Scratch necesarios de complejidad incremental para realizar el juego apoyándose en diapositivas con clases magistrales y los estudiantes iban desarrollando las partes correspondientes en sus programas. Al finalizar la última sesión se volvió a medir el nivel de emociones, y además los resultados de aprendizaje.

5.3 Instrumentos, variables y recursos

Para medir las emociones se utilizó el Cuestionario de Emociones Académicas (AEQ, por sus siglas en inglés), un instrumento validado que se utiliza ampliamente en contextos educativos para estudiar las emociones (Durán & Acle-Tomasini, 2021; Paredes-Velasco, et al., 2024; Pekrun et al., 2023). El cuestionario AEQ consta de 30 ítems, cada uno presentando varias frases que describen diferentes emociones. Se pide a los estudiantes que evalúen estas oraciones utilizando una escala que va de 1 a 5, donde 1 indica 'totalmente en desacuerdo' y 5 indica 'totalmente de acuerdo'. De estos ítems, 15 evalúan las emociones experimentadas por los estudiantes antes de asistir a clase, mientras que los 15 restantes evalúan las emociones experimentadas después de asistir a clase. Las diferentes emociones son medidas por un conjunto de ítems. Se ha definido una variable para cada una de las emociones, la cual se calcula como el promedio de las valoraciones del estudiante en los correspondientes ítems. La Tabla 1 muestra estas variables al inicio de la experiencia. De forma similar se calculan las correspondientes variables que miden las emociones al final de la experiencia, pero en este caso se les añade el sufijo '_POS' (ej. DISFRUTE_POS). Adicionalmente se definieron dos variables más: una que calcula el promedio de las emociones agradables (formado por las valoraciones de las emociones como disfrute, esperanza, etc.) y otra que calcula el promedio de las emociones desagradables (con las valoraciones de las emociones como ansiedad, aburrimiento, etc.). Estas dos variables se calcularon antes y después de la experiencia.

Tabla 1. Cuestionario AEQ al inicio de la experiencia y variables de emociones

Ítem	Cuestión a valorar	Variable
1	Tengo muchas ganas de estudiar.	DISFRUTE_PRE
2	Me pongo tan nervioso que ni siquiera quiero comenzar a estudiar.	ANSIEDAD_PRE
3	Estoy seguro de que podré dominar el material.	ESPERANZA_PRE
4	Debido a que me molesta tanto la cantidad de material, ni siquiera quiero comenzar a estudiar.	ENOJO_PRE
5	Cuando tengo que estudiar empiezo a sentirme mareado.	ANSIEDAD_PRE
6	Cuando miro los libros que todavía tengo que leer, me pongo ansioso.	ANSIEDAD_PRE
7	Como estoy aburrida no tengo ganas de aprender.	ABURRIDO_PRE
8	Tengo una visión optimista para estudiar.	ESPERANZA_PRE
9	Me siento avergonzado de mi constante procrastinación	VERGÜENZA_PRE
10	Me enojo cuando tengo que estudiar.	ENOJO_PRE
11	Mi falta de confianza me agota antes de empezar.	ESPERANZA_PRE
12	Me molesta que tenga que estudiar tanto.	ENOJO_PRE
13	Prefiero posponer este aburrido trabajo hasta mañana.	ABURRIDO_PRE
14	Me siento optimista de que haré un buen progreso en el estudio.	ESPERANZA_PRE
15	Me siento desesperado cuando pienso en estudiar.	ESPERANZA_PRE

Para medir los resultados de aprendizaje se diseñó un cuestionario específico para medir el conocimiento de competencia de pensamiento computacional y de Scratch formado por 5 preguntas de respuesta múltiple de 4 opciones con una sola opción correcta (Tabla 2). Cada pregunta podía ser puntuada con el valor de 0 si es incorrecta o 1 si es correcta. A partir de este cuestionario se calculó una variable denominada CONOCIMIENTO como resultado del promedio de las puntuaciones de los 5 ítems, lo cual arroja un posible valor comprendido entre 0 y 5.

Tabla 2. Cuestionario de conocimiento de pensamiento computacional al finalizar la experiencia

Ítem	Cuestión
1	¿Qué función tiene el bloque azul?
2	¿A cuál bloque le pertenece esta imagen?
3	¿De qué color es el bloque de apariencia?
4	¿Para qué sirven estos dos bloques de Eventos?
5	¿Indique en qué dirección se movería el objeto, si el número de "x" es negativo?

Como recursos se utilizaron 2 aulas de 14 PC disponibles en las dependencias de la Fundación y 12 Tablet Samsung Galaxy A7 con Android-11 32GB WIFI que se compraron con cargo al proyecto. Estas Tablet fueron donadas a la Fundación al finalizar los talleres para futuras ediciones del mismo.

6. Resultados y discusión

Relacionado con las emociones, la Figura 1 muestra las emociones agradables y desagradables experimentadas por los alumnos, tanto al empezar como al finalizar. Como se puede observar, las emociones de agrado en ambos grupos (control y experimental) antes de iniciar el aprendizaje son comparables, lo cual es crucial ya que establece un punto de partida emocional equitativo. Sin embargo, se observa una notable diferencia en las emociones de desagrado entre los dos grupos, siendo considerablemente menor en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Más significativamente, al analizar las emociones posteriores al aprendizaje, se destaca que el grupo experimental experimenta niveles mucho más altos de agrado y una marcada disminución en las emociones de desagrado. Estos hallazgos sugieren que el uso de la RA no solo mejora las emociones positivas de los estudiantes, sino que también reduce significativamente las emociones negativas, indicando un impacto potencialmente positivo en el proceso de aprendizaje.

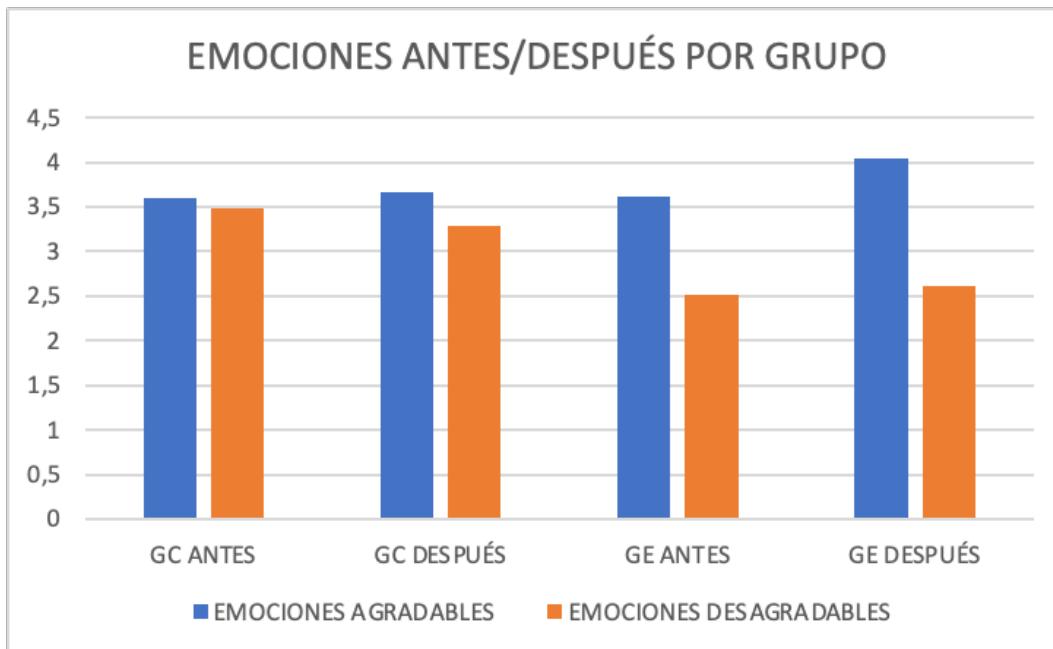


Figura 1. Emociones de los dos grupos antes y después de la experiencia

A continuación, en la Figura 2 se muestran las emociones al finalizar la experiencia. Como se puede observar, las emociones agradables al finalizar fueron mayor en los estudiantes que usaron AR respecto a los que no lo usaron. Además, muestra que las emociones desagradables fueron considerablemente menores en el grupo que uso la AR. Por tanto, podemos aceptar nuestra hipótesis principal afirmando que el uso de la AR en un contexto educativo con niños en riesgo de exclusión mejora el estado emocional de los estudiantes.

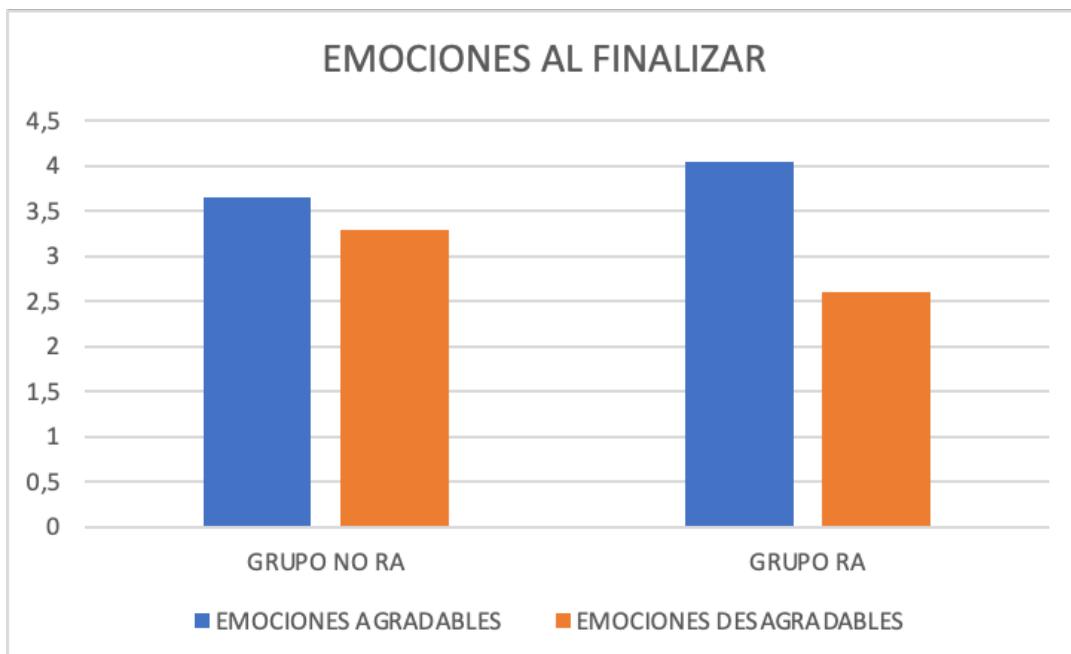


Figura 2. Comparación de las emociones de los dos grupos al finalizar

Actualmente, hay un debate sobre el efecto de las emociones agradables y desagradables en el aprendizaje (Finch et al., 2015). Los resultados que hemos hallado en nuestro trabajo están en línea con y amplían el trabajo de Rahman & Paudel (2018), que indica que los estudiantes experimentaron diversión y disfrute al utilizar entornos de programación basados en bloques como Scratch. Esta mejora en las emociones puede repercutir positivamente en el aprendizaje. Algunos trabajos como Um et al. (2007), han encontrado correlaciones positivas entre las emociones del estudiante y los resultados de aprendizaje en el contexto del aprendizaje de la programación (Zhu et al., 2014). Por otro lado, investigaciones anteriores (Dirin & Laine, 2018) encontraron evidencia similar a los resultados que hemos hallado en relación al uso de AR. Khan et al. (2019) descubrieron que la motivación y la satisfacción aumentaban al utilizar la realidad aumentada. Poitras et al. (2019) estudiaron la relación entre las emociones y la activación del usuario al usar realidad aumentada y encontraron que los participantes reportaron niveles más altos de emociones positivas que negativas.

Relacionado con el conocimiento adquirido, la Tabla 3 muestra la estadística descriptiva de la variable CONOCIMIENTO. Al comienzo de la experiencia los alumnos no habían tenido ningún contacto con Scratch por lo que no tenían conocimientos de pensamiento computacional.

Tabla 3. Estadística descriptiva de la variable CONOCIMIENTO.

Grupo	N	Media	SD	Min	Max
GC	7	2,86	1,67	0	5
GE	9	4,77	0,44	4	5

Los resultados muestran que al finalizar los estudiantes que utilizaron AR obtuvieron casi el doble de puntuación que los que no lo usaron (4,77 del GE vs. 2,86 de GC). Además, la desviación fue menor en las puntuaciones de los estudiantes que usaron AR frente a los que no lo usaron. Por tanto, se puede afirmar la segunda hipótesis de nuestro trabajo confirmando que el uso de AR mejora la adquisición de conocimiento en pensamiento computacional en niños en riesgo de exclusión.

Estos resultados tienen cierta relación con el trabajo de Ribosa & Duran (2021), que lleva a cabo un proyecto en las aulas de Formación Profesional Básica, el cual consistente en generar contenido audiovisual y difundirlo en redes sociales y entornos web. Los estudios de Gordillo indicaron que el alumnado mejora su rendimiento académico. En la misma línea, se identifican similitudes con la investigación de Ribosa & Durán (2021), donde parejas de estudiantes elaboran videotutoriales cooperativos a partir de preguntas planteadas por ellos mismos y cuyos resultados muestran mejoras significativas en el conocimiento específico del contenido, un grado adecuado de elaboración de explicaciones y la capacidad de recordar ideas concretas de la explicación. Adicionalmente, otros trabajos han desarrollado experiencias con estudiantes de secundaria y de nivel K8 usando tareas de composición escrita con tareas de programación en Scratch (el mismo lenguaje utilizado en nuestra experiencia) (Hassenfeld & Bers, 2020) y Google's CS First (McMullen, 2009). Aunque estos trabajos también confirmaron cierta mejoría en los resultados de aprendizaje, hay que señalar que solo han explorado las mejoras logradas en la competencia escrita con el uso de tareas de codificación.

Nuestros resultados van más allá y aportan una evidencia de mejora en el resultado de aprendizaje de la programación con bloques en contexto educativo de niños en riesgo de exclusión.

7. Conclusiones

En este trabajo se presenta el desarrollo de un proyecto de cooperación y colaboración en países en vías de desarrollo para el fomento de objetivos desarrollo sostenible, focalizando una intervención educativa apoyada en el uso de Realidad Aumentada con niños en riesgo de exclusión. Esta intervención se desarrolló en una fundación que alberga chicos y chicas en riesgo exclusión y se realizaron unos talleres educativos durante dos semanas en los que los chicos tuvieron que trabajar la competencia de pensamiento computacional aprendiendo Scratch con el objetivo de desarrollar el ODS 4 (Quality Education). La intervención tenía como objetivo analizar el impacto del uso de AR en las emociones y los resultados académicos en contexto de riesgos de exclusión social. Los estudiantes se organizaron en dos grupos, uno de control que no usó AR y otro grupo experimental usó la AR con dispositivos móviles, para este caso con Tabletas. Los resultados indican que hay un impacto positivo en los resultados de aprendizaje, teniendo una mayor adquisición de conocimiento al finalizar la experiencia los estudiantes que usaron AR respecto a los que no lo usaron. Además, se encontró que los estudiantes que usaron AR experimentaron un estado emocional más agradable durante la experiencia que los que no lo usaron.

Como trabajo futuro se pretende realizar un estudio estadístico más profundo realizando un análisis inferencial para confirmar si las diferencias en los resultados de aprendizaje y en la emociones son significativamente diferentes, y un análisis de correlación entre estos dos factores. Además, nos proponemos analizar otros datos que fueron recabados durante la experiencia en relación al grado de usabilidad de la herramienta de software utilizada por los alumnos y las preferencias de aprendizaje de los mismos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible desarrollarse gracias al apoyo del proyecto titulado “Educación y formación con realidad aumentada para niños en riesgo de exclusión en la Fundación Proyecto Salesiano Guayaquil” financiado por IV Convocatoria de Financiación de Proyectos de Cooperación al Desarrollo de la Universidad Rey Juan Carlos – 2022, del proyecto PID2022-137849OB-I00 financiado por la Agencia Estatal de Investigación de España y de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.

Referencias

- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Talleres Gráficos Color.
- Dirin, A., & Laine, T. (2018). User Experience in Mobile Augmented Reality: Emotions, Challenges, Opportunities and Best Practices. *Computers*, 7(2), 33. <https://doi.org/10.3390/computers7020033>
- Durán, T., & Acle-Tomasini, G. (2021). Construcción de una Escala para Evaluar Emociones de Logro en Estudiantes de Primaria. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 61, 99–115.
- Finch, D., Peacock, M., Lazdowski, D., & Hwang, M. (2015). Managing emotions: A case study exploring the relationship between experiential learning, emotions, and student performance. *The International Journal of Management Education*, 13(1), 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2014.12.001>
- Gordillo, R. (2022). *Aprender enseñando*. <https://hdl.handle.net/11162/233943>
- Hassenfeld, Z. R., & Bers, M. U. (2020). Debugging the Writing Process: Lessons From a Comparison of Students' Coding and Writing Practices. *The Reading Teacher*, 73(6), 735–746. <https://doi.org/10.1002/trtr.1885>
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2019/7208494>
- McMullen, M. G. (2009). Using language learning strategies to improve the writing skills of Saudi EFL students: Will it really work? *System*, 37(3), 418–433. <https://doi.org/10.1016/j.system.2009.05.001>
- Paredes-Velasco, M., Lozano-Osorio, I., Pérez-Marín, D., & Santacruz-Valencia, L. P. (2024). A Case Study on Learning Visual Programming With TutoApp for Composition of Tutorials: An Approach for Learning by Teaching. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 498–513. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3226122>
- Pekrun, R., Marsh, H. W., Suessenbach, F., Frenzel, A. C., & Goetz, T. (2023). School grades and students' emotions: Longitudinal models of within-person reciprocal effects. *Learning and Instruction*, 83, 101626. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101626>
- Poitras, E. G., Harley, J. M., & Liu, Y. S. (2019). Achievement emotions with location-based mobile augmented reality: An examination of discourse processes in simulated guided walking tours. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3345–3360. <https://doi.org/10.1111/bjet.12738>
- Ribosa, J., & Duran, D. (2021). Cuando la curiosidad científica se transforma en un videotutorial para aprender enseñando: conocimiento del contenido, elaboración de las explicaciones y complejidad de las preguntas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 85–102. <https://doi.org/10.35362/rie8724572>
- Um, E. R., Song, H. S., & Plass, J. L. (2007). The Effect of Positive Emotions on Multimedia Learning. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 4176–4185). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (20 de abril de 2023). La UNESCO advierte que de no tomar medidas urgentes de acción 12 millones de niños nunca asistirán un solo día a la escuela. Comunicado de prensa. <https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-advierte-que-de-no-tomar-medidas-urgentes-de-accion-12-millones-de-ninos-nunca-asistiran>.

- UNICEF Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (25 de agosto de 2021). 8 de cada 10 hogares con niños en Ecuador cuentan con menos ingresos como consecuencia de la pandemia. Comunicado de prensa. <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/8-de-cada-10-hogares-con-ni%C3%B1os-en-ecuador-cuentan-con-menos-ingresos-como>
- Zhu, H., Zhang, X., Wang, X., Chen, Y., & Zeng, B. (2014). A Case Study of Learning Action and Emotion from a Perspective of Learning Analytics. In *2014 IEEE 17th International Conference on Computational Science and Engineering*, (pp. 420–424). <https://doi.org/10.1109/CSE.2014.105>

Diversity and Inclusion through Technology in the Teaching of Antitrust Law¹

Briseida Sofía Jiménez
Complutense University Madrid, Spain
briseidj@ucm.es
[0000-0003-0862-8188](tel:0000-0003-0862-8188)

Received: 2024-02-05

Accepted: 2024-07-15

Abstract

Sustainable Development Goals try to foster several targets for a better planet. Universities play a key role in providing access to tertiary education. Our teaching experience focuses on two SDGs: number 4 on quality education and number 10 on reduction of inequalities with the objective to build an inclusive and effective learning environment for students within quality education. Antitrust law was selected as part of the legal course to be taught with an innovative methodology. Our methodology consists of using the SCORM package due to the benefits it brings to the learning process and its management. Exe-Learning has been used as a tool to create the SCORM package. Social inclusion of people with some type of disability is enhanced with the content editor, contributing to the University's goal of reducing inequalities in diversity. One of the ways to eliminate disparities for the most vulnerable people, including people with disabilities, has been achieved by implementing accessibility elements, for integration of students from other cultures through a script that includes a language translator. Finally, from the material perspective of the subject, the horizontal guidelines on sustainability agreements are taught, which clarify that antitrust regulations do not hinder agreements between competitors that pursue a sustainability objective.

Keywords Education, Inclusion, Sustainability, Antitrust Law, Disabilities, Universal Design

1. Accessibility in the Spanish Law on the University System

Access to education is a fundamental human right according to the United Nations Universal Declaration of Human Rights (1948, article 26)². University has been, is and must be a source of knowledge, material well-being, social justice, inclusion, opportunities and cultural freedom for all ages, as expressed in the preamble of Organic Law 2/2023, of 22 March of the Spanish University System, hereinafter, LOSU in its Spanish acronym³.

The growing importance of accessibility is a fundamental corollary of citizens' right to education, especially inclusive education, where students with disabilities are served. Universities must guarantee people with disabilities not only universal access to buildings and their physical and virtual environments but also access to the teaching-learning and assessment process⁴.

First, accessibility refers to the degree to which an environment, service, or product allows access by as many people as possible, particularly persons with disabilities. This is based on the definition of

"universal design" as found in article 2 of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities⁵. The first international UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities and its Optional Protocol (A/RES/61/106) was adopted on 13 December 2006, hereinafter, the UN Convention 2006, and was opened for signature on 30 March 2007. Accessibility requires taking measures to ensure access for persons with disabilities, on an equal basis with others, to the physical environment, to transportation and to information and communication (article 6 of the UN Convention)⁶. Moreover, article 5 of the UN Convention prohibit States Parties all discrimination on the basis of disability and guarantee to persons with disabilities equal and effective legal protection against discrimination on all grounds.

University environments must be accessible in accordance with the conditions and within the deadlines established in Law 51/2003, of December 2, 2003, on equal opportunities, non-discrimination and universal accessibility for people with disabilities and its implementing provisions. This Spanish LOSU takes up the baton from the "twenty-fourth additional provision" of the previous Organic Law 4/2007, of 12 April, which already established that all curricula proposed by universities should take into account that training in any professional activity must be based on the respect and promotion of human rights and the principles of universal accessibility and design for all⁷. Besides, its fourth additional provision foresaw adaptations in the teaching regime for people with disabilities⁸. Indeed, in our opinion, adaptations in the teaching regime are "reasonable accommodation" in the language of the UN Convention. The 2006 UN Convention defines "reasonable accommodation" as necessary and appropriate modification and adjustments not imposing a disproportionate or undue burden, where needed in a particular case, to ensure to persons with disabilities the enjoyment or exercise on an equal basis with others of all human rights and fundamental freedoms⁹.

Furthermore, it is a requirement to have plans that guarantee accessibility conditions and reasonable adjustments for people with disabilities for creation and recognition of universities in Spain¹⁰.

Lack of accessibility in college education can create significant barriers in the lives of students with disabilities. For example, the World Report on Disability of 2011 does not refer to University education of disabled persons but only to less access to primary and secondary school¹¹. However, University is the next step in education also for disabled students¹². They may feel unmotivated and isolated, which may prevent them from reaching their full potential if they can access University, but materials are not accessible for them. A duty for the teacher is to accept and promote individual development because the objective of education is to enable each student, the process of personal development, unique and distinct and it is a right of the student to be respected and promoted from his individuality (Grzona, 2014).

For this reason, given the existing shortcomings revealed regarding accessibility of teaching materials in university teaching (Jaume Mayol, et al. 2019, Muñoz de Dios, et al. 2020)¹³, our work has been carried out to promote inclusion for diverse students through technology in the study of

antitrust law. In the case of students with special educational needs, such as, for example, dyslexia or visual disabilities, teaching materials have been adapted in the legal subject taught, so that they can be more accessible to a diversity of students. Thus, fulfilling the right of equity and not discrimination¹⁴ against people with disabilities by promoting materials adapted to their abilities in university studies.

Diversity units of universities are in charge of coordinating and including in a transversal way the development of university inclusion and anti-discrimination policies in the set of activities and functions of university. In turn, these units must have a disability care service¹⁵. At the Complutense University of Madrid (Spain), the Office for the Inclusion of People with Diversity (OIPD) has on its website a Practical Manual to make texts accessible for students with functional diversity, which has been consulted for the development of our innovative teaching practice¹⁶.

The aim of this paper is pioneering in explaining some accessibility techniques than have been used in the subject on Commercial Law that the author teaches at the Employment Relations and Human Resources Degree at University to foster a more inclusive education. Law language is indeed very technical, so the whole experience is to describe a method to provide the student with accessibility skills for a subsequent improvement in their professionalism. The paper is structured as follows. First, it intertwines the specific teaching experience with some sustainable development goals. Second, it describes how the professor has created virtual materials that were nonexistent before in the specific format that allows a more accessible education. Third, it analyzes some advantages of using this innovative teaching methodology, in particular portability of teaching materials. Fourth, it further develops a substantive law question on competition law that is changing in relation to sustainability agreements. These legal materials are incorporated under the technological methodology described previously. Therefore, it incorporated all the accessibility tools. Furthermore, the results of the teaching experience are discussed. Finally, some concluding remarks of the author close the paper.

2. Innovation teaching experience related to sustainable development goals

The chosen teaching practice focuses on several of the objectives of sustainable development goals. Sustainable Development Goals were presented as one of the great challenges of the 21st century and proposed by the United Nations on 25 September 2015¹⁷. They are currently conditioning de facto all state and autonomous community policies in many countries. From a legal perspective, these SDG are not legal norms¹⁸ because they are ideas for a better planet. Its incorporation is alien to the rule of law and to the channels of legal rules creation. Thus, there is no justification for defending its mandatory application at the expense of the rule of law (Lambea Rueda, 2023).

However, institutional actors are a necessary collaborator to reach the ideal 2030. In the case of universities, it must be mentioned that SDGs only refer to the word “University” within the 4 SDG in relation to ensure equal access for all women and men to affordable and technical quality, vocational

and tertiary education, including university. It is relevant that article 18 of the LOSU expressly refers to SDG, specifically, as such: Universities will encourage the participation of the university community in activities and projects related to the promotion of democracy, equality, social justice, peace and inclusion, as well as the Sustainable Development Goals. Thus, we have followed several targets of SDG as an indication for our improvement in ensuring equal access to university and in particular, accessibility following international treaties mentioned in the previous chapter of this work.

In our practice we have chosen to focus on two specific SDG to materialize an innovative teaching method with the objective to build an inclusive and effective learning environment for students within quality education. First, SDG 4 deals with quality education, and second, SDG 10 regarding the reduction of inequalities.

First, quality education means to eliminate gender disparities in education and ensure equal access to all levels of education and vocational training for vulnerable people, including persons with disabilities, indigenous peoples and children in vulnerable situations¹⁹. Therefore, it is necessary to build and adapt education facilities for disability and gender-sensitive, and that provide safe, non-violent, inclusive and effective learning environments for all.

Second, reducing inequalities means by 2030, enhance and promote social, economic and political inclusion of all people, irrespective of age, gender, disability, race, ethnicity, origin, religion or economic or other status²⁰. In such regard, to ensure equality of opportunity and reduce inequality of outcome, including by eliminating discriminatory laws, policies and practices and promoting appropriate legislation, policies and measures²¹.

In our example we have selected the topic of antitrust law, where the restrictive practices of companies that are contrary to free competition are explained using technological means.

Use of technology implies a step beyond ICT, information and communication technologies, (Lozano, 2011). We delve into the LKT methodology, learning and knowledge technologies. LKT involves the use of these technologies as instruments to facilitate learning and disseminate knowledge as research has shown that ICTs alone do not create knowledge (Gómez-Trigueros, Ruiz-Bañuls & Ortega-Sánchez, 2019). Therefore, its objective is to build knowledge where the professor becomes a guide, providing students with basic skills that allow them to be informationally autonomous. LKT allow attention to diversity and inclusion in this regard. Therefore, in this experience of teaching innovation, an attempt has been made to make the educational content in the subject of "Commercial Law" accessible to all students, regardless of their abilities.

First, the SCORM package has been used to make content materials easy to read and understand, provide subtitles and transcripts for videos and images, and make graphics accessible to people with visual impairments. Thus, this type of methodology promotes social and territorial

cohesion, as it is based on the values of student inclusion, so that their learning at the University is improved.

Second, regarding the international mobility of the university community, the LOSU incorporates, for the first time, a title dedicated to internationalization²², which intends that both teachers and students can benefit from mobility programs as a source of exchange of knowledge. For the implementation of the internationalization of the university system, the development of accessible teaching materials promotes double degrees between Spanish universities and foreign universities whose native language is different. ICTs favor the bilingualism of these excellence programs since the contents can be translated automatically by inserting a translator into the computer tools.

3. Creation of virtual learning materials

Virtual materials can be tailored to the individual needs of each student, providing them with a personalized learning experience. Our focus is within the shift from learning "of" technology to learning "with" technology. We started from our own Power Point presentations that I reworked using the eXe-Learning tool to create the virtual learning materials. This content editor is free, open source and it is available for downloading on the exelarning.net website. The eXe Learning project is funded by the New Zealand government and coordinated by the University of Auckland (<http://www.auckland.ac.nz/>). Groups of collaborators from all over the world also participate in the project, such as the Department of Computer Languages and Systems at the University of Alicante (<http://dlsi.ua.es/>) (Mifsud, 2009).

One important characteristic of eXe-learning is that it allows offline development, that is, without the need to be connected to the Internet. This makes the professor's task easier since he/she does not depend on the characteristics of his/her Internet connection to carry out his work. It can be created and updated locally at convenience.

Firstly, the content can be structured in the form of a tree and include interactive videos, so that students answer interspersed questions as they watch the video²³. For example, we have included in our materials a video about the CNMC (National Commission of Markets and Competition) leniency program, and we have enriched it with questions that punctuate the video as it is played. Therefore, students must be attentive to answer them, and they automatically know if they have selected the correct answer.

Secondly, it also allows to include hyperlinks. In our case we have included the website of the most important authority in Spain on the matter, which is the National Commission of Markets and Competition and hyperlinks to significant cases of the Court of Justice of the EU within the subject as well. Thirdly, we have also included student assignments in both the virtual materials and the videos, as well as T or F questions, multiple choice questions, and fill-in-the-gap questions. Fourthly, the used

methodology has been to include a script as a way to eliminate disparities among the most vulnerable people, including people with disabilities, within the educational content created.

Among the possibilities allowed by the script that we have placed in “Properties/HEAD”, there are the following:

- a) Font selection and font change to improve readability and contrast. Multiple options for writing fonts appear here, so the user can choose the one that best suits the specific student, favoring his or her reading.
- b) Text adapter for students with some type of dyslexia. On the left the text can be adapted for students with some type of dyslexia, making it easier for them to read the materials. Thus, their motivation and attitude towards learning would improve.
- c) The zoom facilitates visual accessibility for those who have serious visual problems or even myopia, to read more comfortably than with the standard size. The student can increase the size of the graphics until it is necessary for the user by clicking on the + icon, also located at the top of the screen.
- d) The text reader facilitates auditory accessibility and makes it easier for anyone who wants to listen to the content at any time and place. This option favors people with a learning style other than just reading. In this case, the student can select the text he or she wants to listen to, by clicking on the reader.
- e) Our virtual learning materials are written in Spanish. The language translator allows the integration of students from other cultures, especially those who are not native Spanish speakers. For example, students could translate it into French to better understand a concept. It is true that any student who enrolls in a subject in the Law Degree, Economics Degree or Human Resources Degree at a Spanish university must know the Spanish language, or at least, that is assumed. However, as a non-native, the student may have difficulties at certain times in his/her approach to the content. On the other hand, for implementation of the university system internationalization, development of accessible teaching materials promotes double degrees between Spanish universities and foreign universities with different official languages. The LKTs favor bilingualism of these double programs of excellence since the contents can be translated automatically by inserting a translator within the computer tools.
- f) The accessibility script can also be pinned or left floating, so users can choose what best suits their comfort.

These properties can be seen in the next image (Figure 1).

The screenshot shows a web-based educational platform. At the top, there's a header with a back button, a refresh button, and a URL bar showing 'localhost:51235/Defensa_de_la_competencia,_Tema_5'. Below the header is a toolbar with icons for search, print, and other functions. On the left, there's a sidebar with a tree view of course content under 'DEFENSA DE LA LIBRE COMPETENCIA' and a list of interactive activities like 'Textos y tareas', 'Actividades interactivas', and 'Preguntas'. The main content area has a blue header '1.1. Defensa de la libre competencia. Introducción'. Below the header are several buttons: 'Fuente estándar', 'A+', 'A-', 'Leer (es)', 'Fijar', and '+info'. The main text area contains a logo and a bulleted list of points about EU competition rules.

DEFENSA DE LA LIBRE COMPETENCIA

ÍNDICE

1. DEFENSA DE LA LIBRE COMPETENCIA

1.1. Defensa de la libre competencia

Pregunta de Verdadero/Falso

1.2. Régimen Jurídico

2. COLUSIONES ENTRE EMPRESAS

2.1. Definición y aspectos relevantes

Pregunta de Verdadero/Falso

2.2. Reglamentos de ejecución por el Comité Europeo

2.3. Reglamentos de ejecución por los Estados Miembros

3. ABUSO DE POSICIÓN DOMINANTE

3.1. Definición

esquadrar los iDevices iDevices disponibles

iDevices

Texto y tareas

Actividades interactivas

attività di GeoGebra

attività desplegable

estionario SCORM

ta desordenada

sgunta de Elección Múltiple

sgunta de Selección Múltiple

sgunta Verdadero-Falso

llenar huecos

1.1. Defensa de la libre competencia. Introducción

Fuente estándar A+ A- Leer (es) Fijar +info

• Las normas sobre competencia de la UE tienen como objetivo fundamental garantizar el buen funcionamiento del mercado interior.

• La competencia efectiva permite a las empresas competir en igualdad de condiciones en distintos Estados miembros, al tiempo que las incentiva a esforzarse incesantemente por ofrecer a los consumidores, en la medida de lo posible, los mejores productos a los mejores precios. Todo ello impulsa a su vez la innovación y el crecimiento económico a largo plazo.

• La política de competencia constituye en consecuencia un instrumento fundamental para lograr un mercado interior libre y dinámico y contribuir al bienestar económico general.

• La política de competencia de la UE es, asimismo, de aplicación a las empresas de terceros países activas en el mercado interior.

Figure 1. Script of accessibility

A no less important aspect of the creation of virtual materials is metadata. Metadata is a word composed of the Greek preposition “meta”, which means “beyond”, and the Latin word “datum”, singular of data, which means the “thing given”²⁴; so, its meaning would be equivalent to “data about the data itself.” We are interested in the content we create appearing with a title, general description, objectives of the subject, whether prior knowledge is a requirement, authorship of the content, type of license authorised, type of educational resource, students to whom the content is addressed, place of use (in the classroom or outside the classroom) and modality of use (in-person, blended or remote).

These properties can be seen in Figure 2.

The screenshot shows a software interface for managing educational resources. On the left, there's a tree view of the resource structure under 'DEFENSA DE LA LIBRE COMPETENCIA'. The main panel is titled 'Propiedades' (Properties) and contains several tabs: 'Paquete' (Package), 'Metadatos' (Metadata), and 'Exportar' (Export). Under 'Metadatos', there are sections for 'Catalogación' (Cataloging), 'Descripción general' (General Description), 'Objetivos' (Objectives), 'Conocimiento previo' (Previous Knowledge), 'Autoría' (Authorship), 'Licencia' (License), 'Tipo de recurso educativo' (Type of Educational Resource), and 'Especificaciones de utilización' (Usage specifications). The 'Descripción general' section includes a detailed description of the topic and its relevance to the 'Derecho económico' course. The 'Objetivos' section lists learning outcomes related to legal instruments and their application. The 'Conocimiento previo' section indicates that no previous knowledge is required. The 'Autoría' section credits 'BRISEIDA SOFÍA JIMÉNEZ GÓMEZ'. The 'Licencia' section specifies 'licencia propietaria intelectual'. The 'Tipo de recurso educativo' section identifies it as 'lección magistral'. In the 'Especificaciones de utilización' section, various usage scenarios are defined with radio buttons.

Figure 2. Metadata

Our teaching materials are addressed originally to students of the third year of the Law Degree at Complutense University²⁵. However, these materials can also be used in other degrees, such as the Business Administration Degree, the Economics Degree or the Employment Relations and Human Resources Degree. These university degrees are composed of “Commercial Law” subjects in their curricula and different law courses like Economic Law or Business Law introduce the concepts of Antitrust Law. Therefore, this structure of materials provides universal accessibility aimed at both future lawyers and non-lawyers.

4. Portability of the designed learning materials

The content created in Exe-Learning has been exported in the SCORM format, which is a referenced model of shareable content objects²⁶. This allows the content to be accessible from different content management platforms. Specifically, we have exported it in an “educational standard” file; SCORM 2004 and we have taken that zip file to the Complutense University virtual campus or learning platform. Two characteristics of the SCORM package that are very convenient for the professor must be highlighted.

The first one is that the content created can be reusable in different courses, which allows them to be improved or adapted in various contexts. In our case, we teach the topic of antitrust law in different subjects in various university degrees.

Secondly, the SCORM package can be exported in different formats to facilitate its viewing from any device such as an e-Reader. In that case, the e-pub file extension option would be chosen

because it can be viewed better on tablets and smartphones since the content adapts automatically to the size of the device's screen.

Another interesting option for the professor may be the file with an .elp extension to save the content package on the drive and to be able to make relevant and necessary updates at any time.

5. Antitrust law and sustainable development goals

The Horizontal Guidelines on the sustainability agreements of the year 2023 of the European Commission are studied from the substantive perspective of the antitrust subject²⁷. The justification is that is the first time that the EU Commission clarifies that antitrust regulations do not hinder agreements between competitors that pursue a sustainability objective. These guidelines contain a broad definition of sustainability inspired by the United Nations SDG objectives. In the European Commission opinion, competition policy must be used to support the green transition: the emissions reduction target of at least 55% by 2030, compared to 1990 levels, has become a legally binding commitment with the entry into force of the European Climate Law²⁸. Competition policy can complement the regulatory framework by ensuring strong and competitive markets that send the right price signals for the necessary investments to flow into the necessary technologies for transition, while keeping costs down for taxpayers. It can help set the right incentives for companies to use resources efficiently, avoid stranded assets and innovate their production processes towards greater sustainability.²⁹

Therefore, agreements between competitors are not prohibited if the specific agreements carry out awareness campaigns or ensure compliance with requirements or standards established in international treaties or agreements. For example, an agreement by which several competing companies agree not to import products prohibited by a regulation. It should be noted that other behaviors, mainly decisions of an association of companies or concerted practices, would also be included, just as the European block exemption regulations do when referring to the term "agreement" (De la Vega, 2022).

Besides, these agreements are not prohibited if they create databases with general information on suppliers that have sustainable value chains, for example, suppliers that respect labor rights or pay living wages or that use sustainable production processes.

Nevertheless, analysis of sustainability agreements is still required where the main object of the agreement between competitors is a sustainability objective, and there is no suspicion that it conceals a serious restriction of competition, the agreement will not generally be treated as a "by object" restriction (the most serious). Therefore, it requires an evaluation of the effects and efficiencies generated.

In summary, the inclusion of specific content related to sustainability is analyzed within the area of antitrust law because technology is not only a mean to learn but it should also be a mean for a more sustainable planet where companies can coordinate, and their collaboration may enjoy exemptions of traditional competition law.

6. Results of the teaching experience

These virtual learning contents have been worked on in the face-to-face class, although all the contents have been available on the subject's website within the university learning platform, for the students to have access them, to facilitate their review, their study, and above all, improve their accessibility. Obviously, these contents could also be used for a distance education modality. It could also be very useful for students who live in remote areas or are unable to attend in face-to-face lessons. We have used these precise materials for the subject of Commercial Law in the second year of the Employment Relations and Human Resources Degree. The results of the use of these virtual materials for the topic of Antitrust law have been highly satisfactory from the students of the academic year 2023/2024 first semester. Universal accessibility has been provided to future professionals.

This learning method is aligned with the Complutense University of Madrid's commitment to Universal Accessibility and Design for all people. Design for all aims to make it possible for all people to have equal opportunities and participation in every aspect of society³⁰. To achieve this, the built environment, everyday objects, services, culture and information must be accessible and useful to all members of the society and consistent with the continuous evolution of human diversity. Universal accessibility consists of designing products, environments, programs, and services that can be understood and used by all people, to the greatest extent possible, without the need to make adaptations (International Convention on the Rights of Persons with Disabilities, UN, 2006).

This innovative teaching tries to ensure that tertiary education is accessible to all students. It requires the collaboration of both professors and universities, whose work together can help students reach their full potential, regardless of their varying abilities. It allows students to access virtual learning materials and resources from anywhere, provides them with a personalized learning experience and can be engaging, up-to-date and interactive.

Students have been assessed using the virtual materials and showing satisfaction in face-to-face class of having an additional resource to the physical book for studying some content of the subject. They valued the fact that some questionnaire was added at the same time they were visualizing the content. In particular, it has been very useful for students who suffered from dyslexia, who was a minority in the class, but later they achieved good results on written exams. All students have internet connection at home and in-class at Complutense University, so there was not a problem in that regard.

One of my students that suffered from dyslexia in the Law Degree gave me remarkable feedback of this experience. Here I translated her answers to English.

Q- Have you found the materials more accessible?

A- Without a doubt, it has been a discovery to know that this format exists.

Q- Why?

A- By being able to change fonts, and even a specific one for dyslexia, it makes it possible to understand everything in less time and in a single reading, by reading it all continuously without needs.

Q- What problem do you have?

A- I currently suffer from ADHD and confuse several letters and words that contain those letters.

Q- How has this virtual content helped to alleviate your problem?

A- Having a dyslexia-specific font, it makes it "paint" or "highlight" certain parts of the letters I have dyslexia with certain parts of the letters that tend to be more difficult to read (for example, lowercase B and D, which I confuse very often) and improves as much as possible the reading can be done continuously, without pauses and, therefore, with the same conditions as peers.

Q- Do you think your academic performance will improve with this visualization of legal content?

A- Without a doubt yes, since it gives people with similar conditions the same opportunities. It makes it easier than the traditional format.

Q- Write any suggestions that with respect to the topic you think are appropriate.

A- As a suggestion I would propose that all professors implement it at least once in their academic life, since they would notice the results, and also without eliminating the traditional format, they could gradually include it in the CV by administrators or managers, facilitating to professors this tool, courses on it, or trying to implement a program that automates texts in this format.

7. Concluding remarks

Within the UN Sustainable Development Goals, the chosen teaching practice focuses on several of the targets of goal 4 on quality education and goal 10 on the reduction of inequalities. Antitrust law is a topic taught in different universities degrees. The restrictive practices of companies that are contrary to free competition are explained with technological means. Specifically, the SCORM

package has been used due to the benefits it brings to the learning process and its management. The tool to create the SCORM package has been eXe-Learning since this editor allows the creation of educational content without the need to be an expert in HTML or XML language.

With this methodology used by the content editor, social inclusion of people with some type of disability is enhanced, contributing to the University's goal of reducing inequalities. One of the ways to eliminate disparities for the most vulnerable people, including people with disabilities, and to build an inclusive and effective learning environment for students within quality education, has been achieved by implementing accessibility elements, for integration of students from other cultures, through a script that includes a language translator. Likewise, a zoom has been incorporated to facilitate visual accessibility; a text reader to facilitate auditory accessibility, a text adapter for students with some type of dyslexia and several interactive videos have been included, as well as hyperlinks.

Finally, from the substantive perspective of the subject, the EU horizontal guidelines on sustainability agreements are studied, which clarify that competition defense regulations do not hinder agreements between competitors that pursue a sustainability objective.

References

- Barker, D. (2018). How we use the word 'data' has changed — and it's dangerous. *Medium*. 23.02.2018, <https://towardsdatascience.com/how-we-use-the-word-data-has-changed-and-it-s-dangerous-b7b6278a8e09>
- Coiduras Rodríguez, J.L., Carrera Farran, F.C., Granollers Saltiveri, T., & Ribera Turró, M. (2013). *Accesibilidad a los contenidos en educación superior. Guías para un diseño universal*. <https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/poneaceptadas.html>
- De la Vega García, F. (2022). El Derecho europeo de la competencia ante los acuerdos de la sostenibilidad, *Cuadernos de Derecho Transnacional*, 14(2), 825-850.
- Ginnerup, S. (2009). *Achieving full participation through Universal Design*, Council of Europe.
- Gómez-Trigueros IM, Ruiz-Bañuls M, & Ortega-Sánchez D. (2019). Digital Literacy of Teachers in Training: Moving from ICTs (Information and Communication Technologies) to LKTs (Learning and Knowledge Technologies). *Education Sciences*. 9(4), 274-284.
- Grzona, M.A. (2014). La accesibilidad educativa en las aulas inclusivas. Una mirada didáctica. *Investigación y Postgrado*, 29 (2), 137-149.
- Hernández Galán, J. (dir.), (2020). *Inclusión de la accesibilidad universal*. Real Patronato sobre Discapacidad. Madrid.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. *Diseño de recursos accesibles en Exelearning*. <https://conectatic.intef.es/mod/book/view.php?id=495&chapterid=1697&lang=en>
- Jaume Mayol, J., et al. (2019). El diseño web y material didáctico accesible en la enseñanza universitaria. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 59 (6), 1-19. <https://revistas.um.es/red/article/view/378191/272881>
- Jiménez-Gómez, B.S. (2023). Diversidad e inclusión a través de la tecnología en el estudio del Derecho de defensa de la libre competencia in García Carpintero, E., Miranda Carreño, R. (eds.), *El papel de las universidades en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Innovación docente y experiencias significativas*, Madrid, España, (pp. 88-89).

<https://www.ucm.es/odsyuniversidades/file/libro-de-resumenes-del-congreso-el-papel-de-las-universidades-en-los-ods?ver>

Jiménez-Gómez, B.S. (2024). Cómo mejorar la accesibilidad del alumnado a los contenidos del grado en Derecho. Ejemplo de un tema de la asignatura de Derecho de los mercados financieros in Diago Diago, P. (ed.), *I Congreso internacional de calidad e innovación docente universitaria Millennium DIPr*, Universidad de Zaragoza, (pp. 79-84).

Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45-47.

Mifsud, E. (2009). MONOGRÁFICO: eXe - Definición, características e instalación de eXe Observatorio Tecnológico. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-educativo/912-monografico-exe>

Muñoz de Dios, M.D., et al. (2020). Accesibilidad universal en el currículum universitario: un desafío necesario, *Revista Española de Discapacidad*, 8(1), 247-259.

Sánchez Mateos, E. eXe Learning básico. Mondragon Unibertsitatea. <https://www.educa2.madrid.org/web/educamadrid/principal/files/c9a11e1d-4e6e-49d1-9237-609efb870572/index.html>

Tafur Peral, A. (2011). *Manual Práctico para hacer textos accesibles para estudiantes con diversidad funcional*. Universidad Complutense de Madrid.

¹ This work started within the Complutense University Teaching Innovation Project number 262 “BLENDLEDMER III: Una experiencia innovadora de blended learning en Derecho mercantil”. This article expands and develops our conference Jiménez-Gómez, B.S. (2023). Diversidad e inclusión a través de la tecnología en el estudio del Derecho de defensa de la libre competencia in García Carpintero, E., Miranda Carreño, R. (eds.), *El papel de las universidades en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Innovación docente y experiencias significativas*, Madrid, España, pp. 88-89, available at <https://www.ucm.es/odsyuniversidades/file/libro-de-resumenes-del-congreso-el-papel-de-las-universidades-en-los-ods?ver>

² 10 December 1948, Article 26, available at: <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

³ Spanish acronym, Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo del Sistema Universitario, «BOE» núm. 70, de 23/03/2023, hereinafter LOSU

⁴ See Preamble of Organic Law 2/2023 of 22 March, LOSU.

⁵ UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities (2006), available at: <https://social.desa.un.org/issues/disability/crpdisability/article-2-definitions>

⁶ See UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities (2006), Article 9.

⁷ See «Disposición adicional vigésima cuarta» de la Ley Orgánica 4/2007, del 12 de abril, de Universidades apartado 5. «BOE» núm. 89, de 13/04/2007, hereinafter, LOU. Rule repealed, except for its second and fourth final provisions, with effect from April 12, 2023, by the sole repealing provision LOSU.

⁸ See LOU, «Disposición adicional cuarta».

⁹ See UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities (2006), Article 2.

¹⁰ See LOSU, article 4 (3).

¹¹ World Bank and World Health Organization, *World Report on Disability*, 2011, available at <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/world-report-on-disability>

¹² See a recent study on universal accessibility in university curricula makes no reference to the Law degree as such, Hernández Galán, J. (dir.) (2020). *Inclusión de la accesibilidad universal*. Real Patronato sobre Discapacidad. Madrid.

¹³ Jaume Mayol, J., et al. (2019). El diseño web y material didáctico accesible en la enseñanza universitaria. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 59 (6), pp. 1-19. <https://revistas.um.es/red/article/view/378191/272881>

¹⁴ See LOSU, article 37.

¹⁵ See LOSU, article 43(3).

¹⁶ See Tafur Peral, A. (2011). *Manual Práctico para hacer textos accesibles para estudiantes con diversidad funcional*. Universidad Complutense de Madrid available at <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-83274/Manual%20Pr%C3%A1ctico%20para%20Hacer%20Textos%20Accesibles%20para%20Estudiantes%20con%20Diversidad%20Funcional.pdf> There are guides in other Universities, such as UNED. Coiduras Rodríguez, J.L., Carrera Farran, F.C., Granollers Saltiveri, T., Ribera Turró, M. (2013). *Accesibilidad a los contenidos en educación superior. Guías para un diseño universal*, available at <https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/poneaceptadas.html>

¹⁷ See General Assembly A/RES/70/1 - Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, 25.09.2015, hereinafter SDG, available at <https://sdgs.un.org/goals>

¹⁸ For a criticism, see Lambea Rueda, A. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible, Estado de Derecho y Economía Social, *CIRIEC-España, Revista Jurídica de Economía Social y Cooperativa*, nº 42, pp. 97-135, available at <http://ciriec-revistajuridica.es/wp-content/uploads/comen37-03-1.pdf>

¹⁹See 4 (5) SDG.

²⁰See 10 (2) SDG.

²¹See 10 (3) SDG.

²²See LOSU, article 27.

²³See Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Diseño de recursos accesibles en Exelearning, available at <https://conectatic.intef.es/mod/book/view.php?id=495&chapterid=1697&lang=en>; Sánchez Mateos, E. *eXe Learning básico*. Mondragon Unibertsitatea, available at: <https://www.educa2.madrid.org/web/educamadrid/principal/files/c9a11e1d-4e6e-49d1-9237-609efb870572/index.html>

²⁴“A plurality of observations”. However, in English there is a trend to use data as a singular word, which can be conceptualized as a monolithic entity, imbued with a certain agency and power that is unprecedented: the power of information. For this interpretation, see Barker, D. (2018). How we use the word ‘data’ has changed — and it’s dangerous, Medium, 23.02.2018, <https://towardsdatascience.com/how-we-use-the-word-data-has-changed-and-it-s-dangerous-b7b6278a8e09>

²⁵We have also addressed other legal materials to 4th year law students with very good results, according to the opinions of our students, see Jiménez-Gómez, B.S. (2024). Cómo mejorar la accesibilidad del alumnado a los contenidos del grado en Derecho. Ejemplo de un tema de la asignatura de Derecho de los mercados financieros in Diago Diago, P. (ed), *I Congreso internacional de calidad e innovación docente universitaria Millennium DIPr*, Zaragoza, ed. Universidad de Zaragoza, pp. 79-84.

²⁶ For other formats, see Sánchez Mateos, E. *eXe Learning básico*. Mondragon Unibertsitatea, available at: <https://www.educa2.madrid.org/web/educamadrid/principal/files/c9a11e1d-4e6e-49d1-9237-609efb870572/index.html>

²⁷Annex to the Communication from the Commission. *Approval of the content of a draft for a communication from the commission Guidelines on the applicability of Article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union to horizontal co-operation agreements*, Brussels, 1.6.2023 C(2023) 3445 final.

²⁸Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law'), OJ L 243, 9.7.2021, p. 1-17.

²⁹Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *A competition policy fit for new challenges*, Brussels, 18.11.2021, COM(2021) 713 final, para. 3.1.

³⁰See Ginnerup, S. (2009). *Achieving full participation through Universal Design*, Council of Europe, pp. 7-8.

Audiovisual de innovación docente sobre Agenda 2030 y los derechos humanos: un recorrido para los alumnos de Grado

(Audiovisual on 2030 Agenda and human rights: an analysis for undergraduate students)

Elena C. Díaz-Galán
Universidad Rey Juan Carlos,
España
elena.galan@urjc.es
[0000-0003-0914-8944](tel:0000-0003-0914-8944)

Harold Bertot-Triana
Universidad Internacional de la Empresa (UNIE), España
hbertotriana@gmail.com
[0000-0003-0737-4710](tel:0000-0003-0737-4710)

Sagrario Morán-Blanco
Universidad Rey Juan Carlos,
España
mariasagrario.moran@urjc.es
[0000-0001-9479-9623](tel:0000-0001-9479-9623)

Cástor Díaz-Barrado
Universidad Rey Juan Carlos,
España
castormiguel.diaz@urjc.es
[0000-0003-2285-830X](tel:0000-0003-2285-830X)

Received: 2024-05-02

Accepted: 2024-07-16

Abstract

Sometimes the information provided on the 2030 Agenda is quite fragmented and dispersed and there is a lack of systematic explanation about the link between the SDGs and human rights. The lack of criteria that easily explain the content of the 2030 Agenda and the impact of human rights in the international order is one of the reasons why a visual and sound document is necessary. The problem that is detected regarding 2030 Agenda knowledge and its relationship with human rights will be a systematic and orderly absence of the meaning and scope of this Agenda and its impact on one of the critical areas: people. This innovation Project, while covering the conceptual and normative gaps that exist on the 2030 Agenda, delves into the central components that, from an innovation perspective, are necessary to study and understanding the SDGs content. There is a need for virtual and audiovisual tools that address sustainable development content and the aspects that define human rights. The main goal of this publication is letting know the results of the project carried out by four professors, within the framework of the URJC Educational Innovation Projects, 2022-23. The main result of the project was the development of an audiovisual on the 2030 Agenda and human rights that develops new teaching methodologies for learning these contents by undergraduate students.

Resumen

A veces, la información que se proporciona de la Agenda 2030 es bastante fragmentada y dispersa y carece de una sistemática que explique la vinculación que debe existir entre los ODS y los derechos humanos. La falta de criterios que expliquen con facilidad el contenido de la Agenda 2030 y el impacto de los derechos humanos en el orden internacional, obliga a realizar un documento visual y sonoro a través del cual se puedan cubrir esas lagunas. El problema que se detecta en el ámbito del conocimiento de la Agenda 2030 y su relación con los derechos humanos será una ausencia sistemática y ordenada del significado y alcance de esta Agenda y de su impacto en una de las esferas críticas que son definidas en la Resolución 70/1 de la Asamblea General de las Naciones Unidas: las personas. Este proyecto de innovación docente, al tiempo que cubre los vacíos conceptuales y normativos que existen sobre la Agenda 2030, ahonda en los componentes centrales

que, desde un prisma de innovación, son necesarios para estudiar y comprender el contenido de los ODS. Sobre estas bases, queda claro que existe la necesidad de contar con herramientas virtuales y de carácter audiovisual que aborden los contenidos de desarrollo sostenible y que presenten los aspectos que definen los derechos humanos en el orden internacional. La presente publicación tiene como principal objetivo dar a conocer el resultado del proyecto realizado entre cuatro profesores en el marco de los proyectos de innovación educativa del Vicerrectorado de Transformación digital e innovación docente de la Universidad Rey Juan Carlos, convocatoria 2022-23 y liderado por la profesora Elena Díaz Galán. El resultado principal del proyecto fue la elaboración de un audiovisual sobre la Agenda 2030 y los derechos humanos, con el fin de desarrollar nuevas metodologías docentes para el aprendizaje de estos contenidos por los alumnos de grado.

Keywords: 2030 Agenda, innovation, new teaching methodologies, social rights, critical areas, and human rights.

Palabras clave: Agenda 2030, innovación, nuevos métodos de enseñanza, derechos sociales, esperas críticas, y derechos humanos.

1. Introducción

Los nuevos métodos de enseñanza han penetrado con fuerza en todos los niveles de la educación, también en el marco de la educación superior, es decir, en la esfera de las enseñanzas universitarias. Esto ha provocado que las instituciones educativas y, en particular, las universidades españolas desarrollen múltiples programas para impulsar la innovación de los docentes: proyectos de innovación, creación de grupos de innovación o puesta en marcha de actividades de diversa índole en el campo de la innovación. Será precisamente en el ámbito de estas acciones en las que se sitúa el presente proyecto competitivo de innovación educativa, resultado de la Convocatoria 2022-2023 de Proyectos de innovación educativa del Vicerrectorado de Transformación digital e innovación docente de la Universidad Rey Juan Carlos. Este proyecto fue liderado por la profesora Elena Díaz Galán, que actuó como directora, y estuvo integrado por tres profesores más, dos de la Universidad Rey Juan Carlos, especializados en Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales y un profesor de Derecho Internacional Público de la Universidad Internacional de la Empresa (UNIE), autores todos ellos del presente trabajo.

El citado Proyecto tuvo como principal resultado la elaboración de un audiovisual sobre la Agenda 2030 y los derechos humanos, con el fin de desarrollar nuevas metodologías docentes para el aprendizaje de estos contenidos por los alumnos de Grado. El enfoque y resultado del presente proyecto pretendió cubrir una serie de necesidades que se han observado en relación con esta materia en el ámbito universitario, principalmente en los estudios de Grado. Para ello, se establecieron una serie de objetivos generales y específicos, que se persiguieron con la presente iniciativa.

Primero, por lo que respecta a las necesidades, conviene aclarar que los principales destinarios de esta acción fueron los estudiantes de Grado de las universidades de la Comunidad de Madrid. En particular, los alumnos/as del Grado en Relaciones Internacionales, así como de estudios afines como el Grado en Derecho o el Grado en Ciencias Políticas de la Universidad Rey Juan Carlos, con el fin de incorporar componentes de innovación docente en el aprendizaje de los ODS mediante estrategias que resuelvan lagunas en el entorno educativo de la enseñanza de titulaciones muy

demandadas de la URJC. Esto, junto a las materias en las que son expertos los integrantes del proyecto, determinó el contenido y enfoque de la acción. En esta línea, los itinerarios formativos de los estudios de Grado no incorporaban una asignatura específica sobre la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Algo que tampoco resolverá siempre la aplicación de la LOSU). Sin embargo, este instrumento es sumamente relevante para tener un conocimiento completo y adecuado de los desafíos de la comunidad internacional de nuestro tiempo. Un conocimiento preciso de la Agenda 2030, también por lo que se refiere al ámbito específico de los derechos humanos, es conveniente para tener una visión acertada de la aproximación, protección y respeto de estos derechos a nivel universal en el siglo XXI. A lo anterior se suma que, a pesar de que existen múltiples trabajos en la materia, la información que se proporciona de esta Agenda es bastante fragmentada y dispersa y carece de una sistemática que explique de manera sencilla y clara la vinculación en el campo concreto de los ODS y los derechos humanos, siendo esta cuestión sumamente relevante.

La complejidad de la cuestión, unida a la necesidad de sistematizar la información para su correcta comprensión, hace adecuado desarrollar mecanismos de aprendizaje basados en los nuevos métodos de enseñanza que complementen los canales tradicionales de educación y en los que el rol del profesor ha evolucionado respecto a épocas pasadas, lo que requiere igualmente formación del docente. Como se ha destacado, actualmente

“se concibe al profesor universitario como un docente preocupado por brindar al estudiantado oportunidades y herramientas conceptuales y procedimentales para construir nuevos conocimientos a partir de sus aprendizajes previos”.

Así, el

“docente pretende que los estudiantes logren aplicar, extraer y generalizar los nuevos conocimientos a situaciones que se originan en la vida profesional. El contenido disciplinar se presenta a través de un conjunto variado de estrategias de enseñanza basadas en ejemplos, metáforas, analogías, demostraciones, simulaciones, etc” (Leymonié, 2008: 22 y 23).

Por tanto, se considera que el tema de la Agenda 2030 y su vínculo con los derechos humanos es un campo propicio para poner en marcha proyectos como el que se presentan en esta publicación. Lo anterior debido a la buena acogida de los resultados alcanzados, pero también a las características y ventajas que tienen las nuevas herramientas para la adquisición de conocimientos ya que, a través de la tecnología y los medios informáticos, podemos acercarnos de una forma sencilla a cuestiones complejas y abarcar un público más amplio, incluso ubicado en distintas partes del mundo. Estos procedimientos permiten destacar la información esencial en la materia de estudio y que se retenga de forma más clara al establecer un nexo entre el contenido teórico y la visualización de imágenes y vídeos.

En definitiva, y en particular en el marco del presente proyecto, en un tiempo relativamente corto se destacan las cuestiones principales del tema objeto de análisis y se ponen de manifiesto, a través de vídeos e imágenes, situaciones a las que pretende dar respuesta la Agenda 2030 en materia de derechos humanos. El enfoque combina distintos elementos y es un sistema propicio para añadir, en

su caso, aproximaciones prácticas que puedan ser de utilidad en la vida laboral de los estudiantes una vez que concluyan sus estudios universitarios, lo que responde también a las nuevas exigencias del mercado de trabajo.

Segundo, *por lo que respecta a los objetivos que se abarcaron con el presente proyecto y tal y como se destacó en la memoria presentada a su finalización, se podrían destacar tanto una serie objetivos generales como específicos. Por un lado, el objetivo general es lograr que los estudiantes se familiaricen con la Agenda 2030, en particular, en el campo de los derechos humanos.* En este sentido, el proyecto pretendió impulsar la innovación docente, proporcionando a los alumnos herramientas audiovisuales para la comprensión de la vinculación entre la Agenda 2030 y los derechos humanos, de tal manera que puedan alcanzar competencias en relación con las esferas críticas que definen esta Agenda. Por otro lado, como *objetivos específicos* se contemplan cuatro:

- Lograr la articulación de los postulados internacionales entre la Agenda 2030 y los derechos humanos mediante un recorrido audiovisual con imágenes, sonido y texto a través del relato con el fin de optimizar el aprendizaje del estudiantado.
- Descubrir la incidencia de los derechos de contenido social en la Agenda 2030 mediante un recorrido audiovisual.
- Alcanzar el conocimiento de los derechos medioambientales en la Agenda 2030 mediante el recorrido audiovisual combinando imágenes en este campo.
- Preconizar el valor de la Agenda 2030 en relación con ciertos grupos humanos vulnerables mediante el recorrido audiovisual, identificando algunas situaciones específicas.

En suma, el presente proyecto responde a los actuales desafíos que han destacado los autores en el marco de la enseñanza universitaria ya que se ha mantenido que “*en la educación universitaria, los profesores deberían poder adaptar la instrucción de acuerdo con los nueve estilos de aprendizaje, estos pueden clasificarse según sean visual, auditivo, verbal/lingüístico, lógico-matemático, corporal-kinestésico, intrapersonal, interpersonal y naturalista (...)* Estos nueve estilos de aprendizaje diferentes se pueden usar para ayudar a los estudiantes a aprender de manera más efectiva en el salón de clases” al mismo tiempo que se recurre a “*la tecnología para ayudarlos a aprender mejor*” (De Paz, Damián & Verde, 2022; 86), produciéndose un cambio respecto a las técnicas tradicionales de enseñanza y siendo las nuevas tendencias en este sentido una forma complementaria a la adquisición clásica de conocimientos. El presente proyecto combina algunos de los “estilos de aprendizaje” señalados, así como el uso de herramientas informáticas.

2. Desarrollo y puesta en marcha del proyecto de innovación educativa: audiovisual sobre la Agenda 2030 y los derechos humanos

Ante todo conviene destacar que, además del audiovisual propiamente dicho, los resultados se complementaron con la elaboración de un Fondo Documental sobre la materia en la que se recogieron los principales instrumentos sobre Agenda 2030 y derechos humanos, con especial énfasis en América Latina y el Caribe, que se elaboró en el marco de la III Convocatoria de financiación de proyectos de Cooperación al Desarrollo, Ciudadanía Global y derechos humanos URJC 2021, del Consejo Social y el Vicerrectorado de Planificación y Estrategia y que tuvo como resultado la puesta en marcha del proyecto titulado "Los derechos humanos en la Agenda 2030: Estrategias de promoción e implementación en América Latina". Ambas acciones se pueden consultar en la página web del Centro de Investigación en Estudios de Iberoamérica de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (CEIB) (<https://www.urjc.es/ceib/ods-y-derechos-humanos>).

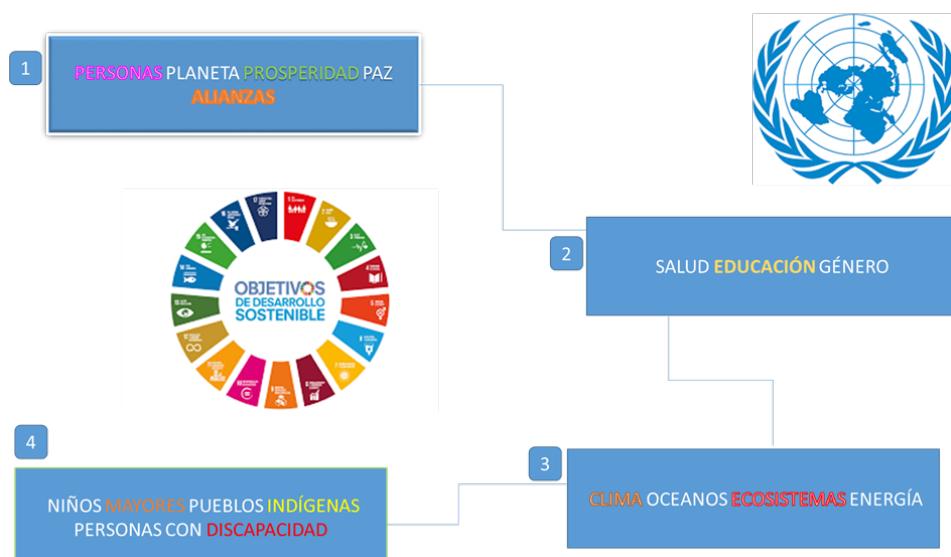
Tal y como se recogió en la Memoria presentada una vez finalizó el presente proyecto, éste se desarrolló en tres fases que abarcan las tareas de diseño, elaboración, puesta en marcha y difusión del proyecto objeto del presente trabajo, pudiéndose destacar algunas consideraciones previas:

i) El proyecto se desarrolló de una forma organizada y completa. Los miembros del equipo mantuvieron múltiples reuniones con el fin de valorar los mejores contenidos que integrarían la propuesta objeto del proyecto, tanto por lo que se refiere al discurso académico como en lo relativo a las imágenes, textos, sonidos y vídeos que componen el audiovisual.

ii) También, al hilo del desarrollo del proyecto, se adaptaron los contenidos a los principales destinatarios, es decir, los alumnos de Grado con el fin de aproximarse, de forma dinámica y sencilla, al estudio de la Agenda 2030 y algunos de los aspectos esenciales en materia de derechos humanos. Los miembros del equipo, grandes conocedores de los temas tratados y con amplia experiencia en la materia, han sido rigurosos en la búsqueda de la información.

Asimismo, por lo que respecta a las *distintas fases* contempladas en el presente proyecto, se podría señalar lo siguiente:

Primero, *una fase inicial* que, una vez se determinaron los temas objeto de análisis por la directora del proyecto a través de distintas reuniones y encuentros, consistió fundamentalmente en el desarrollo de labores de recopilación, compendio y selección del material científico, audiovisual, imagen, sonido y texto para la elaboración de las proyecciones audiovisuales, lo que concluiría con la confección y estructura de los contenidos audiovisuales e informáticos del proyecto de innovación. En esta primera fase se elaboró un guion que orientase la elaboración del audiovisual y cuya estructura siguió las líneas que se reproducen en las siguientes imágenes:



Segundo, una *fase intermedia* en la que se analizaron, con los miembros del equipo, los resultados obtenidos con la confección del audiovisual con el fin de mejorar para futuras ediciones. Asimismo, se investigó sobre posibles congresos de innovación en los que presentar el proyecto, tanto en español como en inglés, y entre docentes y estudiantes. En este sentido, el proyecto se presentó, por parte de la directora, la profesora Elena Díaz Galán, a docentes de distintas disciplinas y estudiantes de doctorado de la Universidad Rey Juan Carlos y de universidades extranjeras en la II Jornada Experiencias Innovación Docente. G.I.D. NuMet “Dialogues about innovative teaching techniques between academics”. También se presentó por varios miembros del proyecto en el Congreso que tiene como resultado la presente publicación: “El papel de las universidades en los

ODS: innovación docente y experiencias significativas”, organizado por la Universidad Complutense de Madrid, en 2023, en el que se mostró el contenido del proyecto, tal y como se refleja a continuación:

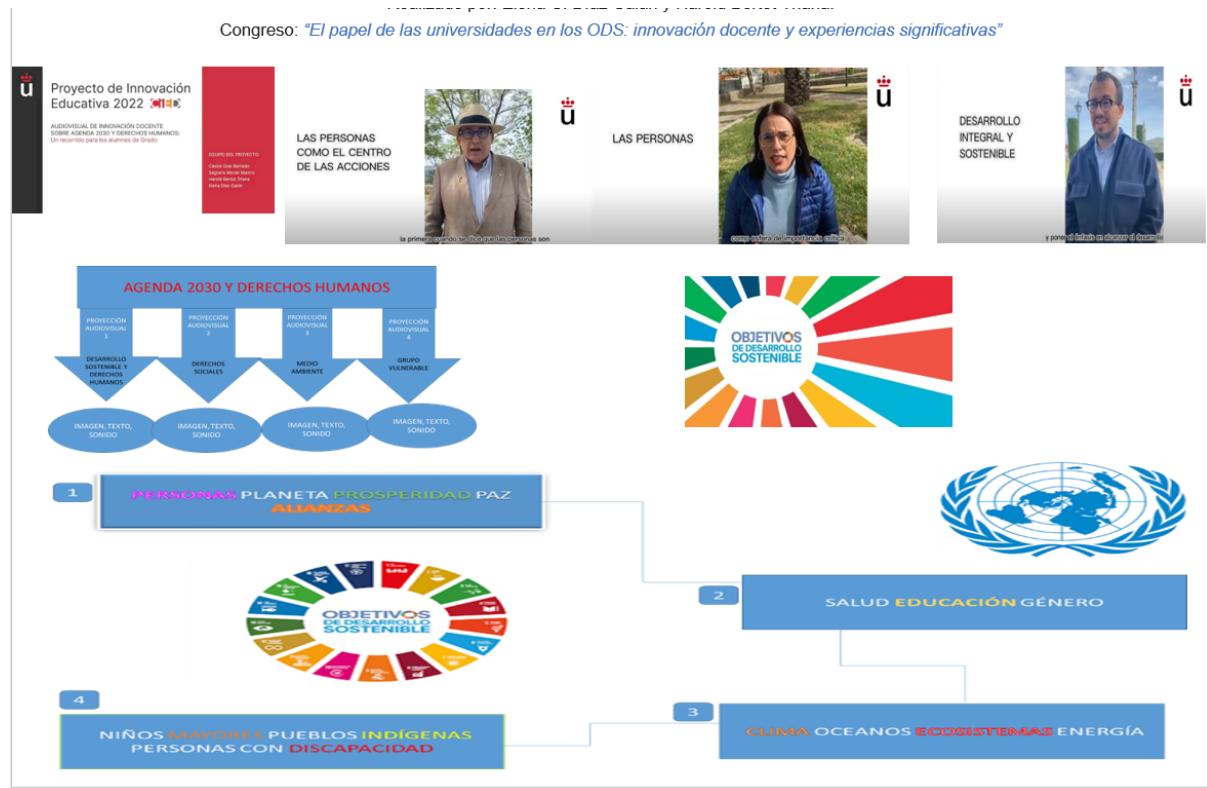


Imagen 3 - elaboración propia con base en el “audiovisual de innovación docente sobre Agenda 2030 y los derechos humanos: un recorrido para los alumnos de grado”

Tercero, una *fase final* relativa a la difusión del proyecto en la que también se podrían enmarcar las acciones indicadas con anterioridad. En esta dirección, se valoraron los canales y métodos de difusión más adecuados en relación con el tema objeto de análisis en el que se centra el proyecto de innovación, y se le dio difusión a través de distintos medios. Por un lado, en el marco de Centros e Institutos universitarios como el Centro de Investigación en Estudios de Iberoamérica, URJC, con el fin de que llegara al conjunto de la comunidad universitaria tanto española como iberoamericana. Por otro lado, en el marco de asignaturas en las que el contenido del proyecto puede ser de interés como, por ejemplo, las asignaturas International Organizations and Institutions; y Derecho Internacional Público. Asimismo, se precisaron los contenidos y las preguntas de los cuestionarios y las encuestas de satisfacción sobre el proyecto para los destinatarios, con el fin de que éstas fueran precisas y coherentes.

En definitiva, todas estas acciones, también por lo que respecta a las labores de coordinación, se han complementado con otros proyectos de innovación que se han desarrollado por miembros del equipo y están vinculados igualmente con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como con la protección de los derechos humanos en la comunidad internacional. Así, y como

consecuencia de los buenos resultados alcanzados con la acción objeto de la presente publicación, se podría destacar la puesta en marcha de un audiovisual de innovación centrado en la protección de los derechos humanos como recorrido virtual para los alumnos de grado y posgrado, en el marco de la I Convocatoria de proyectos de innovación docente de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Como se observa, se amplía el número de destinatarios, abarcando también a los alumnos de posgrado. Asimismo, habría que señalar que se han desarrollado varias acciones de innovación en el marco del Grupo de Innovación Docente Reconocido para la Enseñanza y Aprendizaje de la Historia, las Relaciones Internacionales y el Derecho Internacional (GEAHRD) de la URJC, del que son miembros varios autores del presente trabajo.

3. Algunas características de la experiencia en innovación: aportes a la enseñanza universitaria del audiovisual sobre la agenda 2030 y los derechos humanos

Todas las iniciativas de innovación mencionadas, en la que se enmarca el proyecto objeto de la presente publicación, aportarían ventajas a la hora de adquirir conocimientos en las distintas ramas del conocimiento. Particularmente, por lo que respecta a la experiencia de la elaboración del audiovisual sobre Agenda 2030 y derechos humanos, se podrían destacar al menos las siguientes contribuciones en la educación superior:

i) El uso de nuevas tecnologías y medios informáticos como una de las bases de la presente experiencia. Efectivamente, como se ha dicho:

“las TIC pueden favorecer el acceso universal a la educación, el desempeño de la enseñanza y el aprendizaje de calidad (...) así como la administración más eficiente del sistema educativo, originando cambios en muchos aspectos del sistema educativo porque son una gran herramienta para la enseñanza, promueven la comunicación y la colaboración, suprimen las barreras de distancia y de geografía” (García, Reyes, & Godínez, 2017: 6).

Precisamente, a todos estos aspectos habrían contribuido los resultados del presente proyecto, ya que no solo las nuevas tecnologías ocuparían un papel importante en su elaboración, sino también porque están presentes en todas las fases de su desarrollo: puesta en marcha, difusión y valoración de objetivos planteados. Asimismo, a pesar de que el proyecto se planteó inicialmente para estar dirigido a los alumnos de Grado, el uso de las TIC permitiría, con las adaptaciones correspondientes, su eventual difusión a un público más amplio de distintas universidades españolas y extranjeras, siendo una herramienta sumamente flexible.

Efectivamente, la adecuación de las distintas iniciativas educativas, así como la necesidad de que no se trate de acciones puntuales o aisladas son relevantes para que se consolide un método de aprendizaje complementario al tradicional. Se podría deducir lo que algunos autores han mencionado, es decir, que

“para responder que entendemos por innovación educativa tendríamos que establecer que no todo cambio significa innovación, si bien toda innovación lleva asociado un cambio”, ya “que introducir una TIC sería un primer paso, pero se tendría que continuar cambiando” (Montalvo, 2011: 570).

En definitiva, que se lleve a cabo un cambio completo en lo que se refiere al concepto y elementos que perfilan la enseñanza tradicional, lo que se pondría de manifiesto en el presente proyecto, vinculándose conceptos teóricos con imágenes que representan las distintas realidades que se analizan, por lo que varía la forma de enseñar.

ii) La presente experiencia educativa pone de manifiesto igualmente otras de las características que han destacado los autores en las nuevas tendencias de aprendizaje, en particular, el rol del estudiante como protagonista de la acción o cómo fomentar la cercanía entre el estudiante y el docente por lo que se refiere a la adquisición de conocimientos. Asimismo, constituye un cambio en la manera de explicar los contenidos, dotando al estudiante de una mayor autonomía (Ortega, Ramírez, Torres, López, Servín, Suárez & Ruiz, 2007: 153). La presente experiencia, por su formato y diseño, contribuye a consolidar estos elementos de los nuevos métodos de enseñanza.

En esta línea, a través del audiovisual, el estudiante organiza sus tiempos a la hora de visualizar el contenido de este, así como respecto a la consulta de los materiales complementarios incluidos en el Fondo Documental. Asimismo, puede adquirir conocimientos a través de contenidos teóricos o textos, y centrándose en los aspectos visuales como las imágenes y vídeos. Se lleva a cabo un aprendizaje guiado por los profesores, pero en el que el alumno es el que decide en los aspectos que quiere profundizar en función de sus inquietudes laborales o prácticas.

iii) Por último, el audiovisual ha permitido acercar al estudiante a cuestiones complejas de forma dinámica y sencilla, al mismo tiempo que dota al alumnado de las bases para construir experiencias prácticas que se puedan aplicar en los entornos laborales o, en todo caso, construir un pensamiento crítico sobre cuestiones clave de la comunidad internacional actual, al mismo tiempo que fomenta la participación, la implicación o la proximidad del estudiante con las cuestiones tratadas. Como se ha dicho,

“un desafío del profesorado es aprender a gestionar el aula, utilizar las tecnologías de la información y fomentar en los estudiantes un aprendizaje basado en la indagación; motivar al estudiante para que construya sus conocimientos, a través de la resolución de problemas y tenga la capacidad de aprender por sí mismo, cooperar, comunicarse de manera efectiva y aplicar sus conocimientos en nuevas situaciones” (Carrera-León, 2021: 703).

Estas son precisamente algunas de las capacidades que se pretenden fomentar con la presente experiencia virtual.

Asimismo, el presente proyecto, acompañado del Fondo Documental sobre la Agenda 2030 y los derechos humanos, proporciona no solo la adquisición de conocimientos a través del uso de las nuevas técnicas de información, sino también otra parte importante del sistema universitario como es la investigación. El Fondo Documental da las bases jurídicas y políticas para complementar los contenidos aprendidos a través del audiovisual, así como las herramientas para investigar de forma

precisa sobre aquellos temas concretos que resulten de mayor interés. Algunos autores señalan que una “*innovación educativa de tipo docente*” permitiría, entre muchas otras cosas, “establecer propuestas para que los estudiantes puedan realizar trabajos de investigación, en los que las nuevas tecnologías sean una importante fuente de datos” (Reynosa, Quintero & Gambo, 2021: 223), lo que resulta fundamental para completar de forma adecuada las competencias que persigue el sistema de educación superior, en el ámbito universitario.

En definitiva, se puede afirmar que la puesta en marcha del audiovisual sobre la Agenda 2030 y los derechos humanos, así como las acciones complementarias, han contribuido a la aplicación práctica de conocimientos en esta materia mediante el uso de nuevas tecnologías en las enseñanzas universitarias. En términos generales, y como se puso de manifiesto en la Memoria fin de proyecto, una vez se hicieron las valoraciones pertinentes, el desarrollo del proyecto se puede calificar de muy satisfactorio, aunque por supuesto se han observado algunos aspectos a mejorar de cara a continuar implantando y mejorando el proyecto de innovación en los próximos años; incluyendo modificaciones en el proyecto actual y/o en futuros proyectos de innovación de estas características.

4. Principales conclusiones

Como se recogió en la Memoria presentada en la universidad a la finalización del proyecto se podría destacar que esta experiencia ha permitido analizar y sistematizar, de forma sencilla y dinámica, dimensiones importantes de la Agenda 2030 en materia de derechos humanos. El trabajo en equipo y los resultados obtenidos se pueden calificar de muy satisfactorios. El proyecto ha tenido muy buena acogida en la comunidad universitaria. El seguimiento que se ha hecho ha permitido identificar los puntos fuertes y las debilidades y, sobre todo, las acciones de mejora de cara a la implantación del proyecto en los próximos cursos con el fin de dotarle de continuidad. El equipo seguirá trabajando para visibilizar este proyecto y futuros proyectos de innovación vinculados con la temática de la Agenda 2030 en distintos foros: asignaturas en las que los miembros del equipo imparten docencia, pero también en el marco de congresos y cursos de innovación y a través de distintos Centros de investigación y cursos de posgrado. Y desde distintas perspectivas (junto con la visión política-jurídica, incorporar el análisis económico). Se ha observado que hay una demanda de la comunidad universitaria sobre los temas objeto del proyecto. Y se valora positivamente la forma y la metodología utilizada a la hora de abordar estas cuestiones de gran interés, pero que resultan en ocasiones complejas y desconocidas. El proyecto se ha adaptado a los objetivos marcados, aunque como se ha señalado su valoración ha permitido también establecer planes para la mejora futura.

En esta línea, se podrían destacar como *principales acciones de mejora* aquellas orientadas a ampliar el grupo de destinatarios; dotar de una mayor difusión a los resultados de la experiencia de innovación; incluir actividades que fomenten una aplicación práctica de los contenidos; y adaptar la experiencia o experiencias de innovación futuras para su implementación en distintas universidades, también extranjeras. En suma, faltaría por reforzar en los próximos años algunos aspectos de la valoración del proyecto. Como se ha explicado, se han desarrollado labores de difusión, pero

consideramos que el proyecto tiene un gran potencial y requiere de mayor visibilidad. Sobre esta base, se podría destacar como esencial lo siguiente:

- Ampliar el grupo de destinatarios en el ámbito universitario, por ejemplo, con acciones destinadas a los alumnos de posgrado y estudiantes de doctorado, así como a docentes interesados en la cuestión, lo que permitiría al mismo tiempo que el proyecto lograra una mayor difusión en la comunidad universitaria. Con ello, se tendrían que adaptar los contenidos en función del grupo de referencia con el fin de que se amolden a los distintos planes formativos.
- La incorporación de actividades de contenido práctico en el marco de la experiencia favorecería lograr una innovación adaptada a las nuevas tendencias docentes. Si bien es cierto que el presente proyecto es por si mismo una acción de naturaleza práctica, se ha reflexionado sobre la posibilidad de incorporar aspectos destinados a realizar actividades por los propios estudiantes.
- La colaboración con universidades extranjeras permitiría recibir insumos de estas Instituciones, al mismo tiempo que dotar a estas experiencias de mayor visibilidad. En todo caso, generaría la creación de redes de innovación académica y docentes a través de las que se compartan experiencias significativas en este campo.

La diversidad y heterogeneidad de actividades que se han impulsado y se siguen desarrollando en el campo de la innovación permiten afirmar que estamos ante una nueva tendencia en lo que se refiere a la educación y a la formación. Asimismo, se observa un vínculo entre las distintas actividades como la organización de congresos, experiencias en el aula, o las publicaciones que reflejen los resultados alcanzados. Esto permite también una mayor difusión en la realización de los proyectos y, asimismo, potencia las características que definen las nuevas técnicas de enseñanza. En definitiva, el proyecto desarrollado ha permitido confirmar el interés que existe por la temática abordada, la aceptación que tiene en la comunidad universitaria el uso de nuevos métodos para acercarse al estudio de esta cuestión (se ha valorado muy positivamente la combinación de vídeos, imágenes y sonidos, junto al breve discurso teórico), y diseñar un plan de trabajo coherente y organizado para los próximos años para mejorar en la implementación del proyecto, actualizar el contenido, y seguir dándole visibilidad como sería el caso con la presente publicación.

Agradecimientos:

El presente artículo es resultado del Proyecto de innovación educativa del Vicerrectorado de Transformación digital e innovación docente de la Universidad Rey Juan Carlos, Convocatoria 2022-23, liderado por la profesora Elena Díaz Galán. También se ha elaborado en el marco del Grupo de Innovación Docente Reconocido para la Enseñanza y Aprendizaje de la Historia, las Relaciones Internacionales y el Derecho Internacional (GEAHRD), URJC, coordinado por la profesora Elena Díaz Galán; y con la colaboración de investigadores del Grupo de Innovación Docente Reconocido Penal/Internacional de la URJC. Asimismo, este trabajo se presentó por varios miembros del Proyecto, en el Congreso que tiene como resultado la presente publicación, titulado “El papel de las universidades en los ODS: innovación docente y experiencias significativas” organizado por la Universidad Complutense de Madrid, en 2023.

Referencias

- Carrera-León, P. A. (2021). La innovación educativa en los centros educativos, *Polo del Conocimiento*, 6(6).
- De Paz, A., C. Damián, Y. E., & Verde, H. E. (2022). Estilos y formas de aprendizaje en la educación universitaria. *Minerva Journal*, 3(8).
- García, M. R., Reyes, J., & Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos, *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y humanísticas*, 6(12).
- Leymonié, J. (2008). Nuevas formas de enseñar, nuevas formas de evaluar. *Páginas de educación*, 1(1).
- Montalvo, J. (2011). Innovación en la educación superior. ¿Anticipándonos al futuro? *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, XLIV.
- Ortega, P., Ramírez, M. E., Torres, J. L., López, A. E., Servín, C. Y., Suárez, L., & Ruiz, B. (2007). Modelo de innovación educativa. un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 10(1).
- Reynosa, M., Quintero, Y., & Gambo, M. E. (2021). Procedimiento para el desarrollo de la innovación educativa como competencia de dirección en educación, vol. XII, nº 3.

Social Media for COVID-19 Era Information Collection, and Dissemination: A Case Study of Three Tertiary Hospitals in Ghana

Adwoa Sikayena Amankwah
*Dep of Communication Studies,
University of Professional
Studies, Accra, Ghana*
adwoa.amankwah@upsamail.edu.gh
[000-0002-5106-0746](tel:000-0002-5106-0746)

De-Love Anobah Opare
*Dep of Communication Studies,
University of Professional
Studies, Accra, Ghana*
kwekupare@gmail.com
[0009-0005-7704-6554](tel:0009-0005-7704-6554)

Justice Issah Abudulai
*Dep of Communication Studies,
University of Professional
Studies, Accra, Ghana*
justice.abudulai@upsamail.edu.gh
[0009-0008-8575-4093](tel:0009-0008-8575-4093)

John Demuyakor
*Dep of Communication Studies,
University of Professional
Studies, Accra, Ghana*
tevezkanzo@outlook.com
[0000-0002-6084-6951](tel:0000-0002-6084-6951)

Received: 2024-02-29

Accepted: 2024-07-17

Abstract

The emergence of digital media platforms like social media has considerably influenced health information collection and dissemination. Through in-depth interviews and purposive sampling, data was solicited from (N=27) frontline health professionals, and public relations officers from Korle Bu Teaching Hospital (Greater Accra Region); Komfo Anokye Teaching Hospital (Ashanti Region) and Tamale Teaching Hospital (Northern Region) to evaluate the effectiveness of social media for COVID-19 information collection and dissemination in Ghana. The participants sampled for the study include; regional public relations officers(n=2); district public relations officers(n=10); COVID-19 contact tracers (n=10) and regional public health officers (n=5). The responses from the participants were analyzed using the qualitative condensed thematic approach. The findings of the study show that social media for public health information facilitates the retrieval of official information, disease detection, timely estimation, and prediction of disease incidence and severity. The predominant social media platforms for COVID-19 information collection and dissemination were, WhatsApp, Facebook, and X (Twitter). On the types of digital content mostly used for dissemination of COVID-19-related information, the findings identified text (such as news releases & blog posts), videos, photos, digital flyers, and podcasts. Regarding the constraints facing health professionals' use of social media for COVID-19 public health information collection, this study identified the high cost of internet data and smartphones, and low budgetary allocation as the three critical limitations. Other challenges are fake news in the form of misinformation, and disinformation on social media platforms. The study recommends an increase in budgetary allocation and required infrastructural development, to enhance the application of social media in public health information collection and dissemination for public health management.

Keywords: *digital media; social media; health information; COVID-19; Ghana*

1. Introduction

Media channels adopted for public health communication in Ghana have established that most Ghanaians prefer the more traditional, less mass-oriented channels of communication, this study supports a different investigation carried out to establish the significance of traditional media as an essential medium of communication (Kwame, 2021; Preko, & Boateng, 2020). Traditional media can be described as media that utilize communication channels that are already established to facilitate the discussion of pertinent issues, such as general health education. Because this communication form is integrated within the culture of a given community, Bannor, et al. (2017); Ansu-Kyeremeh et al. (2016) argue that it enhances not only the audiences' beliefs but also their trust in the media of communication, thereby increasing the possibility of media's effectiveness.

Varied studies were carried out to help establish the most effective communication media to reach the people of Ghana in times of public health emergencies via social media platforms. A study conducted by Bannor et al. (2017) investigated how social media utilization to carry out public information collection on vitamin treatment for pregnant women within Ghanaian villages, a great part of the outcomes of the study established those social media platforms are very effective for communicating with rural dwellers of Ghana. Another study by Ansu-Kyeremeh et al. (2016), established that radio stations were the most effective channel of communication for communicating public health information in Ghana. Besides, the radio, posters, and social marketing strategies like billboards and public places announcements (like in churches, mosques, and markets) were also popular and could act as effective media for public health communication as compared to televisions, newspapers, movies, videos, healthcare personnel, and community groups.

However, since the emergence of the COVID-19 pandemic in Ghana, the utilization of social media such as WhatsApp, Facebook, Twitter, YouTube, blogs, and wikis to facilitate health communication, public healthcare information collection, dissemination, and health promotions has progressively increased since the emergence of the for COVID-19 global public health emergency (Aryeetey et al., 2020). This increase has been partly attributed to the ability of social media to eradicate physical barriers that have traditionally hampered access to essential healthcare support (Aryeetey et al., 2020). Bannor et al. (2017) state that social media use hosts various opportunities for users to share strategic health-related information on popularly-used social media platforms, including WhatsApp, Facebook, Twitter, YouTube, blogs, and wikis through different methods that may include texts, images, and short videos. Moreover, the latest analytic developments have improved the capability of health researchers and other health experts to not only compute and analyze metrics that assess the social media implementation process but also any other health-related effects and outcomes related to its application in managing a pandemic like COVID-19.

Consequently, new collaborative methods of evaluation are being used to enhance social media integration within health-related emergencies. Health professionals need to establish what the general public is commenting on most on the various social media platforms and subsequently align their messages to the audiences' needs (Demuyakor, 2020; Khamis, & Geng, 2021). Again, Bannor et al. (2017) also argue that an engagement with the community and its major influencers improves the

credibility of health organizations, and health professionals, besides being an important means of establishing a mutually helpful relationship that may extend beyond the social media realm. Bannor et al. (2017) add that the most favorable action that public health institutions in Ghana need to take is to continue stimulating and engaging in conversation with social media users as well as influencers.

Past studies have confirmed the significance of utilizing social media, effective integrations, and employing the appropriate use of communication media during public health communication (Owusu, 2020). The effective integration, the use of appropriate communication media, and direct contact are undoubtedly effective as far as Ghanaian public health communication strategies are concerned. Many researchers have conducted studies on the effectiveness of social media for public health communication during the peak of the COVID-19 pandemic. The key findings from these past studies raised key issues such as internet penetration rates, limited access to digital information on health, low usage or bad perceptions of social media platforms, and issues of misinformation and disinformation as the central issues on social media used in health communication. There is however limited literature on the actual effectiveness of these social media platforms for COVID-19-related information collection and dissemination in less-studied developing countries, especially Ghana. Therefore, the effectiveness of social media could be different from the findings of the earlier studies due to the digital divide difference. In developing countries like Ghana, where the application of social media in healthcare delivery is limited. The main objective of this study investigate the effectiveness of social media use for health information collection and dissemination during the peak of the COVID-19 pandemic in Ghana.

2. Literature Review

2.1. Predominant social media platforms for collecting COVID-19-related information

Recent studies on the use of social media by health professionals have reported general acceptance and an increase in usage. However, the general acceptance and use of these varied from continent to continent and from country. The underlying differences in the usage of social media by health professionals are premised on different factors. In the developed world, especially the global West and China, the general use of these social media is based on the high levels of digital technologies (Demuyakor, 2020; Khamis, & Geng, 2021). Other studies have also associated the high use of social media in developed countries and continents with internet penetration, low cost of internet bundles, well-regulated online digital space, and robust privacy and safety protocols among others (Kwame, 2021). Other findings on the high demand and use of social media by health professionals in health delivery, especially during the COVID-19 pandemic in advanced countries, conclude that these countries have very robust internet infrastructure, and high digital literacy rates to support the acceptance and use of social media by frontline professionals (Owusu, 2020).

Though much progress has been made in the number of health professionals who use social media in developing countries like Ghana, there are still basic issues regarding usage by health institutions (Aryeetey et al., 2020). In Ghana, the use of social media for health information, especially during the

COVID-19 pandemic is still at the elementary stage. However, during the peak of the COVID-19 pandemic, social media platforms were mostly used for health advocacy, dissemination, and collection of COVID-19-related information. The information disseminated on social media is valuable in increasing the public knowledge of the treatment options and protocols of the pandemic (Owusu, 2020). Among the many social media platforms, WhatsApp, Facebook, Twitter(X), and LinkedIn were the most predominant platforms adopted by health professionals for information collection, sharing, and advocacy. For better communication in crisis times, these social media platforms provide the perfect avenue for increased knowledge, professional networking, information sharing, collection, and empowering the public on the protocols of the COVID-19 pandemic (Preko, and Boateng, 2020). The general concerns on the effectiveness of social for COVID-19-related information collection, demarcating professional, and personal boundaries. The breaches of privacy, confidentiality, and misinformation are some key setbacks associated with the deployment of social media for COVID-19 information collection (Khamis, and Geng, 2021).

Social media such as WhatsApp, Facebook, X (Twitter), YouTube, blogs, and wikis have transformed the world to the extent that, the health sector now uses digital resources for the rapid delivery of essential healthcare services to the general population (Jenssen, et al., 2016). Exploiting these particular resources demands a good understanding of the various factors that the health communication interactions within the social media context. Consequently, identifying the features of healthcare communication that enhance not just user engagement, but also message conveyance is a potential strategy for utilizing social media platforms as an essential tool for health information collection and management (Rashid, and Wang, 2021).

2.2. Social media content type for dissemination of COVID-19-related information

Social media platforms have played a very vital role in health information dissemination during the peak of the COVID-19 public health emergency. Varied information was disseminated on social media platforms such as WhatsApp, Facebook, and X (Twitter) to educate the general public on the outbreak. Key themes like COVID-19 management strategies, awareness creation, behavioural, and attitudinal change (Kyei-Gyamfi, and Kyei-Gyamfi,2023). Other information on conspiracy theories about the pandemic was also widely shared on various social media accounts. The COVID-19 emergence came with lots of fear, panic, uncertainty, and great volumes of misinformation, and disinformation (Tabong, and Segtub, 2021). To alleviate the fear of the public, frontline health professionals, and public relations units adopted social media platforms to share the right content to influence public opinion on the pandemic. Other key content types shared on the official social media accounts of the health institutions generally focus on creating awareness designed to help reduce, transform, or change behaviors, minimizing morbidity and deaths from various health emergencies (Khoo, 2020).

Content on prevention and treatment compliance and surveillance was also shared via digital formats such as charts, graphs, tables, news, releases, videos, and photos, among others for public consumption on varied social media accounts. During COVID-19, surveillance was based on information-specific activity that is required to collect, analyze, and interpret a huge volume of data,

emanating from various sources. The information collated is applied in several ways to measure or judge the efficacy, and the effectiveness of health measures like control and preventative (Ma, et al.,2020).

Other social media content strategies shared on social media are for advocacy through policymakers, traditional and opinion leaders, chiefs, community leaders, NGOs, and other legacy media outlets. The information shared on the hospital's social media accounts is aimed at educating the general civilian population on the needed interventions for COVID-19 control (Adekunle, and Mohammed, 2022). Again, the social media communication strategy is also aimed at community mobilization. The community mobilization information dissemination is targeted at encouraging various stakeholders at the district and community levels to get involved and roll out COVID-19 sensitization among the population (Antwi-Boasiako and Nyarkoh,2020). The last social media content strategy is the development and use of information, education, and communication materials for COVID-19 control and prevention.

2.3. The positive impact of social media on the collection, and dissemination of COVID-19-related information

WhatsApp, Facebook, Twitter(X), YouTube, blogs, and wikis for COVID-19-related information collection is certainly a key to healthcare delivery, and thus progress in communication technology and digital media holds key prospects in terms of managing public health and other development challenges facing the continent (Whitelaw et al., 2020). Indeed, as highlighted by Mitchell & Kan (2019), such assurance is founded on improving the rate of internet penetration in addition to the intrinsic features of social media technology, which include speed, multimodality, interactivity, mass customization, genuine dialogue, and user-generated content. Other research also emphasizes the significant role of Information Communication Technology (ICT) in revolutionizing healthcare communication practices.

Sridevi and Arunkumar (2017), have contended that social media for health information collection is key to healthcare delivery, and thus progress in communication technology and digital media holds key prospects in terms of managing public health and other development challenges facing the continent. Indeed, as highlighted by Mitchell & Kan (2019), such assurance is founded on improving the rate of internet penetration in addition to the intrinsic features of social media technology, which include speed, multimodality, interactivity, mass customization, genuine dialogue, and user-generated content. Other research also emphasizes the significant role of ICT in revolutionizing healthcare communication practices.

Collecting COVID-19-related information on social media is passed to various passive audiences according to a World Health Organization, 2020 report on a draft global strategy for digital health. Health information collection and dissemination is the process involved in getting and keeping quality patient health information. The information may be either paper-based, a combination of paper and digital (hybrid), or as is more often the case, a full health record (WHO, 2020). Indeed, another report by the World Health Organization 2020 on social media among health communication specialists cited that, the fast development of the internet, the increase in digital social interaction, and the dynamic information exchanges within the healthcare communication sector, have now been adopted worldwide.

Internet-dependent applications like WhatsApp, Facebook, Twitter(X), YouTube, blogs, and wikis enable the creation, as well as the sharing of consumer-generated content. According to Anwar et al. (2020), people currently prefer to utilize social media to seek health-related information more often than they engage doctors.

2.4. The potential risks of social media for the collection, and dissemination of COVID-19-related information

Regardless of the global use of social media via the Internet to disseminate COVID-19-related information, Sell, et al. (2020) note that the digital environment also forms a major source of significant misinformation and disinformation. This assertion is endorsed by Swire-Thompson and Lazer (2020) who identified various cases of misinformation as well as the sharing of incorrect health information both nationally and internationally owing to speedy information circulation as well as the enhanced social connectivity witnessed in this digital era. This particular worrying situation is further supported by Wen et al. (2020) who express concern regarding social media's impact on health professionals in their attempt to seek COVID-19-related information. They propose that the use of the internet, as well as social media, may enhance misconceptions regarding COVID-19 vaccines, privacy issues, and trustworthiness, amongst health professionals, is a factor that may draw them into unsuitable platforms as well as content. In general, social media and other digital technologies like WhatsApp, Facebook, Twitter(X), YouTube, blogs, and wikis indeed have great potential as far as transforming general communication health awareness, and education are concerned (Statucki et al., 2020). On the other hand, great caution is required judging from its alleged impact on influencing not only social but also behavior change. Naslund et al. (2017) note that unceasing learning on how to exploit the influence of social media use for public healthcare information collection and dissemination is inevitable.

The reviewed literature above on social media for public health information collection and dissemination has produced varied outcomes and is also very limited. Unfortunately, evidence from reviewed studies remains limited on how health professionals and institutions and professionals can effectively leverage new media technologies like WhatsApp, Facebook, Twitter, YouTube, blogs, and wikis in health communication, especially within the field of public health information collection and dissemination on COVID-19 and other future pandemics. The conditions necessary for the effective implementation of social media in health communication, specific to public health information collection and dissemination on COVID-19, were not wholly addressed by the literature review. Country-specific literature on the best practices for designing, evaluating, and prosecuting robust social media regulations on public health information collection and dissemination in developing countries, especially in Africa is also limited in the reviewed literature. This demonstrates that there is a need to understand the effectiveness of social media platforms for COVID-19-related information collection and dissemination in less-studied regions and countries like Africa and Ghana.

Although it is difficult to isolate social media and traditional media from health communication, since the emergence of the COVID-19 pandemic, the literature on country-specific uses of social media platforms in COVID-19 information collection and dissemination is generally missing or limited. This study,

therefore, gets the opportunity to incorporate directly the effectiveness of the concept of social media in health communication and the role of social media in COVID-19 information collection and dissemination for awareness creation and health behavioral changes. To address these gaps, therefore, this study investigated the effectiveness of social media in COVID-19 public health information collection and dissemination. Based on the study objective, and gaps identified in the literature review, the following research questions are proposed;

RQ1: What are the predominant social media platforms used for the collection and dissemination of COVID-19-related information in Ghana?

RQ2: What social media content type was used to disseminate COVID-19-related information in Ghana?

RQ3: What are the positive impacts of social media on the collection and dissemination of COVID-19 information in Ghana?

RQ4: What specific potential risks were encountered using social media for collection, and dissemination of COVID-19-related information?

3. Materials and Methods

3.1. Research Design

Due to the prior experience of the researchers, in-depth interviews were used by the authors with the help of two research assistants to solicit responses from (N=27) participants. The participants were Regional Public Relations Officers, District Officers of Public Relations Services, COVID-19 Team Leaders/Contact tracers, and Regional Disease Control officer of Ghana Health Service who were responsible for collecting and disseminating COVID-19 information on the varied social media platforms. The semi-structured questions are intended to get information regarding the background of the participants, demographic information, and the general understanding of the participants about the effectiveness of social media for public health information collection and dissemination in Ghana. Since the study was conducted during the peak of the COVID-19 pandemic when the moment was restricted, after informed consent was sought from the participants from Korle Bu Teaching Hospital (Greater Accra Region); Komfo Anokye Teaching Hospital (Ashanti Region) and Tamale Teaching Hospital (Northern Region), an open-ended question guide was developed for a recorded telephone interview with the respondents. The interviews were conducted between March and May 2021. The telephone interviews took the participants about 10 to 12 minutes to complete. The subsections for the interview guide were designed based on the four research questions of the study, which are;

- *Predominant social media platforms used for COVID-19 information collection, and dissemination;*
- *Social media content type was mostly used for the dissemination of COVID-19-related information;*

- *The positive impacts of using social media for collecting and sharing COVID-19 information;*
- *The potential risks of social media for COVID-19 information collection, and dissemination.*

These subsections aimed at helping the researchers to have responses to the general research questions. Creswell and Creswell (2018) suggested that semi-structured questions are meant to get information from the participants on three main issues including participants' opinions on the subject matter, encourage two-way communication, and provide qualitative data to compare to previous and future data. Therefore, the semi-structured questions approach is ideal for a study on social media COVID-19-related information collection and dissemination. Indeed, an in-depth interview provided rich information regarding the entire key questions of the study (Creswell, & Poth, 2018). Based on the gaps in the reviewed literature, the exploratory nature of the research questions as well as the relevance of responses from the respondents, and how the answers received could help guide future studies the researchers designed the coding based on the common themes identified in the responses. After the responses were collected via telephone the researchers adopted the verbatim transcription approach which is the most common form of transcription in qualitative interviews. McGrath et al. (2019) described verbatim transcription as the word-for-word reproduction of verbal data, where the written words are an exact replication of the audio-recorded words. The final analysis was done through the six-step process of condensed or consolidated themes, thus, familiarization, coding, generating themes, reviewing themes, defining and naming themes, and writing up. as proposed by Naeem et al., (2023). Below is the summary of sample size, data collection methods, and sampling techniques reported in Table 1.

Table 1. Sample Size, Data Collection Methods, and Sampling Techniques

In-Depth Interview			
Regional Public Relations Officers	2	In-depth Interview	Purposive Sampling
District Public Relations Officers	10	In-depth Interview	Purposive Sampling
COVID-19 Team Leaders/Contact tracers	10	In-depth Interview	Purposive Sampling
Regional Public Health officers	5	In-depth Interview	Purposive Sampling
Sub-total for In-depth Interviews			27

Source: Researchers Constructs, 2021

3.2. Data Analysis

A total of 27 respondents were sampled through purposive, and interviews, making the response rate exactly 90% (27/30) of the study's targeted population. The justification for adopting purposive sampling is to allow the researchers to have much insight into the effectiveness of social media used in crisis communication from a specific perspective of health information collection and dissemination in the

context of social media use during the COVID-19 pandemic in Ghana. Since this study is about social media for public health communication, researchers used purposive sampling to select frontline health professionals and public relations officers who use social media for collecting health information and dissemination. The discussions were held with the health professionals and public relations officers with the help of self-made semi-structured questions which were given to respondents who agreed to take part in the interview before the agreed date. The collected data were coded and thereafter analyzed using the four-step coding manual approach proposed by Saldaña (2013). The final responses were analyzed using the qualitative condensed themes of the interview questions proposed by Tong, et al. (2007); Creswell (2013).

The condensed thematic analysis was chosen for this interview because it provided a systematic way of organizing, analyzing, and describing the data sets. From the foregone, empirical, basis, the researchers adopted in-depth interviews to solicit views of the heads of departments of the Ghana Health Service at the regional and district directorates on the effectiveness of social media for COVID-19 collection, and dissemination in Ghana. The interviews offered the opportunity for the researchers to validate the opinions of frontline health workers and the health seekers at large on the subject matter. The thematic analysis of the in-depth interviews was also done to fill in the gap on the inadequate knowledge of the researchers on a certain phenomenon, like what is currently under study, Creswell (2013) proposed the application of qualitative or inductive research to investigate the unknown. According to Kyngäs (2020), the qualitative approach is employed to examine the theories, concepts, and practices from a different perspective, than what the researchers already know about the subject matter.

For the analysis of the qualitative data, the condensed thematic analysis technique was used for the identification of themes from the data, to find out the semantic meaning of the coded sentences. The condensed thematic analysis also allowed the researchers to conduct an analysis based on relevant and common themes from the coded data (Creswell, 2015). First, for the thematic analysis, all the data is read so many times to enable the researchers to be familiar with the common themes. Secondly, the initial codes were generated for consideration based on research questions. After the generation of initial codes, certain common themes are searched out in the whole data. The themes are read again re-grouped or divided. After grouping the sub-themes, the researchers distributed these themes into major, and minor themes to produce the report. For the final analysis, all 27 responses were condensed or consolidated and analyzed for further reporting based on or under the themes of the interview questions. The condensed thematic analysis also guides the researchers to identify the patterns of themes in the interview data for analysis and interpretation (Creswell, 2015). The final reporting of the findings was done using what Tong, et al., (2007) described as the Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research (COREQ) checklist. Table 2 depicts the demographic characteristics of participants.

Table 2. Demographic Characteristics of Respondents

Demographic Characteristic	Value	Percentage
Age (Years)		
45-49	14	(51.9)
50-59	9	(33.3)
60+	4	(14.8)
Gender		
Males	22	(81.4)
Females	5	(18.5)
Health Facility		
Korle Bu Teaching Hospital(Greater Accra Region)	10	(37)
Komfo Anokye Teaching Hospital(Ashanti Region)	10	(37)
Tamale Teaching Hospital(Northern Region)	7	(26)
Occupation		
Focal persons for the COVID-19 control	15	(55.5)
Regional Public Health officers	7	(25.9)
District Public Relations Officers	3	(11.1)
Regional Public Relations Officers	2	(7.4)
Education		
Degree	17	(62.9)
Master's Degree	6	(22.2)
Doctor of Medicine/PhD	4	(14.8)
Working Experience(Years)		
5-9	11	(40.7)
10-14	9	(33.3)
15-20	5	(18.5)
20+	2	(7.4)

4. Findings

The researchers interviewed 27 participants such as regional public relations officers, district officers of public relations services, covid-19 team leaders/contact tracers, and regional public health officers of the Ghana Health Service who agreed to take part in the study. Responses/views of the 27 interviewees on the subject matter are presented in thematic analysis (condensed thematic form);

RQ1: *Predominantly Social media platforms for the collection and dissemination of COVID-19-related information*

This research question intends to solicit responses from the participants on the predominant social media platform for the effective collection and dissemination of COVID-19-related information. The discussion with the heads of departments revealed that most of the heads used WhatsApp, Facebook, YouTube Twitter(X), blogs, and wikis. From the responses, 17 heads of departments indicated using WhatsApp, and Facebook with one of the above-listed social media types. Below are some condensed responses, and remarks from 17 respondents on the above question;

[...] I believe strongly that, social media platforms in health have significantly influenced positively our attempts to protect the general public against the COVID-19 pandemic[...] Through social media platforms such as WhatsApp, Facebook, Twitter(X), and YouTube, we have been carrying out massive awareness aimed at improving citizens' behavior change [...]. The public health information collection and dissemination via social media has given the general public a much-needed understanding of the effects of COVID-19, thereby enhancing public compliance with COVID-19 prevention interventions[...].

[...] For us, WhatsApp and Facebook alone are okay for us to carry our information collection, and dissemination [...] but sometimes when the need arises, we use other social media types like Twitter(X) [...] WhatsApp and Facebook have more audience and a greater number of our target population in Ghana, especially the youth, either in a rural or the urban area all have WhatsApp and Facebook accounts [...].

In addition, 5 respondents reported using, Twitter(X) either alone or with other social media types. Moreover, 3 respondents said;

[...] We use YouTube for collection and dissemination of COVID-19-related information in their respective districts as well as the region [...]

Lastly, 1 respondent indicated using:

[...] As for me, I prefer blogs, and wikis [...] which aid me in the collection and dissemination of COVID-19-related information with staff, and the general public on COVID-19 [...].

RQ2: Social media content type used to disseminate COVID-19-related information

22 out of 27 of the respondents responded to the research question on the contents of COVID-19 shared on the official social media accounts of hospitals in Ghana. According to the responses from the interviews, the respondents alluded to the fact that the digital content type for COVID-19 information on the official accounts of hospitals is considered valuable for the public: Below are some condensed remarks from the respondents;

[...] About 80% of the content of their social media content types are text ie. such as news releases & blog posts, videos, photos, digital flyers, and podcasts. These content types are aimed at educating online audiences on treatment options for COVID-19, knowledge on COVID-19 prevention, awareness of COVID-19 symptoms, knowledge of COVID-19 transmission routes, knowledge of at-risk people, new infections, geographical spread, educational messages to the general public and target groups on the prevention of COVID-19 [...]

Also, our information center on COVID-19 prevention protocols [...] example is the wearing nose mask, physical distancing among others... [...] other educational information collected and disseminated include mode of transmission, causes, signs, and symptoms, prevention, and updates of the infection; causes of COVID-19, and treatments compliance [...].

[...] Social media platforms and accounts of the various health institutions and hospitals are used to disseminate information on COVID-19 Vaccines [...] Some of the information and questions we post include, whether the citizens were ready or willing to take the COVID-19 vaccine [...] [...] Several followers of our social media accounts of health institutions, are made up of different age groups, though some say they would take the vaccine immediately, others said they were not willing to take the vaccine [...] [...] the feedback from our social media platforms indicates that most of the old-age respondents confirmed that they would be able to accept the vaccine but would only do so after some further scientific evidence on the safety and efficacy of the vaccine [...].

[...] content of COVID-19-related information collected and shared information on using contact tracing apps is posted on our social media accounts [...] they were inquired about the GH COVID-19 Tracker app. More health professionals were aware of the GH COVID-19 Tracker app than were aware of the other apps which were not made specifically for Ghana [...] Still, others thought that Ghana-wide app would be better compared to a world-specific one [...] through social media information collection, several health professionals felt that the contact tracing app was better to prevent the spread of the virus and according to them, it would be helpful to be aware of those who were exposed both for themselves and others [...]. It is also assumed that younger people were better placed to benefit due to their nature of going out more compared to elder people [...]

In addition to the above, heads of departments of the Ghana Health Service interviewed for this study indicated that:

[....] Social media is used to circulate COVID-19 preventive messages, among them including wearing facemasks, hand washing, and social distancing. Other contents of messages shared by the heads of departments comprised dissemination of COVID-19 control messages such as causes, symptoms, early detection, and treatments [....]
[...]using social media to circulate information on the extent of infection and spread of COVID-19 cases in their localities [...]

Some of the public health officers further remarked;

[...] For us in this hospital, social media especially Facebook and WhatsApp have greatly helped us to educate our people on the need to use nose masks to avoid contracting COVID-19 [...] [...] Social media has helped us a lot to reduce COVID-19 cases in this hospital [...].

RQ3: *Positive impact of social media for COVID-19 information collection and dissemination*

This question aimed to solicit the views of respondents of various health institutions on the positive impact of using social media for COVID-19 public health information collection, and dissemination in Ghana. The thematic condensed responses from all 27 heads of departments acknowledged that all health facilities in Ghana still use social media to conduct massive information collection at the peak of the COVID-19 pandemic has significantly increased the volume of public health information collection, and dissemination by health professionals. Below are some condensed remarks from the respondents;

"[....] the use of social media had a very positive impact on COVID-19 related information collection, ad dissemination in varied ways [...] Before COVID-19 budgetary allocations from the Central Government for health information collection, and dissemination was very low (...) however, since mid-2020, the surge in COVID-19 cases in Ghana has resulted in the Government has increased funding support for public health information collection on COVID-19(...]"

[....] As a result of the high death rates and infectious nature of COVID-19, the government has instructed health facilities to increase their public health awareness and give up-to-date information on COVID-19 [...] these directives have resulted in some health institutions increasing their information collection, and dissemination strategies through the use of the varied social media platforms like WhatsApp, Facebook, Twitter(X), YouTube, blogs, and wikis [...].

[....] the directives have in one way or the other increased COVID-19-related information collection, and dissemination, especially on social media platforms [...] we strongly believe that the increased funding support from the central has greatly the low mortality rates during the peak of the COVID-19 pandemic [...]. "

RQ4: *The potential risks of using social media platforms for COVID-19-related information collection, and dissemination*

On the potential risks of using social media in public health information collection, and dissemination on COVID-19 control in Ghana responses were solicited from the heads of the Department of Ghana Health Service. According to the condensed responses from the interactions, 20 out of 27 heads of departments of Ghana Health Service indicated the key and common limitations of applying social media for public health information collection, and dissemination. Some of the common limitations are summarized below;

[...] poor network/connectivity internet, followed by validity and reliability of data/information, high internet data cost, language barrier, high cost of smartphones, unreliable power supply(electricity), and inadequate knowledge by health seekers/general public on the use of social media (low media literacy) [...].

Further observations are made by the heads of departments on the limitation of social media for COVID-19 public health communication;

[...] For some of us in the health department, one of the key limitations of social media for public health information collection, and dissemination on COVID-19 relates to the digital divide with the Ghanaian population [...] various groups of people within the population are disadvantaged as a result of illiteracy, language and other related barriers that prevent them to have full access to the public health information shared on social media platforms..."

"...fake news in the form of misinformation and disinformation limit how we use social media to conduct health information collection [...] people distort most of the credible health-related information posted on social media [...].

Notwithstanding the tremendous roles of social media in public health information collection, the application of social media platforms in information collection by health professionals, and health institutions is still bedeviled with some great setbacks;

[...] The key challenges identified in this study include; difficulties in ensuring compliance, misinformation management, and the issues of privacy [...] Social media as the preferred national (Ghana) communication platform has introduced great risks to users and is the main source for creating health-related fake news content as well as distribution [...].

[...] In my opinion, another challenge identified for the application of social media platforms for information collection in this study is the exclusion of a critical subgroup of our population from having first-time health news [...] These subgroups include; aged, physically challenged, people with cognitive disabilities, elderly, and people with low media literacy skills [...] these groups are considered as the most vulnerable groups;

hence they should be the first to benefit from any health communication interventions[...].

Another risk reported in this study by the heads of the departments of various health institutions about using social media for public health information collection is the too much involvement of politicians in matters of public health on social media. The following are some remarks from the heads of departments;

[...] The public health communication error committed by politicians in Ghana is the reason I have always maintained that public health communication on social media should be done by health professionals and not communicators of political parties who do not know medicine and public health [....], [...] It is with the Mandate of the Public Health Act that The Director-General of the Ghana Health Service, the Public Health Director, the Director in charge of Immunization, and the Ministry of Health are pushing for the vaccines to reach every nook and cranny of this country..."[...] A recent post one politician social media which I feel inappropriate is "no one can force anyone to take a COVID-19 vaccine [...].

[...] If we go and read the Public Health Act of Ghana! The Minister for Health and his deputies (Even though I can say on authority that of their limited knowledge in Health, they have not read the act themselves, hence their inability to come out forcefully to allay the fears of the public and to rally support with the help of social and mainstream media influencers for a vaccination drive) is empowered to declare a vaccine mandate to protect the citizenry [...].

[...] COVID-19 and other public health communication on social media must be handled by health professionals [...] Again, China adopted this strategy of health professionals leading communication on COVID-19 information collection and have succeeded in reducing COVID-19 spread in mainland China[...]The enhanced surveillance we are undertaking, the Gene Sequencing, and how we are rolling out the COVID-19 vaccination [...] We cannot continue to overshadow the great work of the health personnel who remain in the background almost forever while we ride on the back of their work for political gains [...] Let's make their work known, appreciate their progress and reward their efforts[...].

From the interviews (14) heads of departments of the Ghana Health Service reported the following limitations as major setbacks in the application of social media for public health communication:

[...] It is clear that language usually used on social media platforms must be localized to encourage the majority of the general public to derive the full benefit thereof from social media [...].

[....] One of the notable critiques of social media for public health information collection is the way the public health regulations or information are reported [...] the nature in

which the regulations and measures that were put in place were conflicting [...] some respondents were saying they do not make sense[...] for instance, some of the respondents pointed out that some of the messages that were being shared with the public were not consistent, for example when they suggested that physical distancing should be two meters at one point, but in other instances, it is 1.5 meters[...] there are also instances where institutions such as public schools and transit have no guidelines about social distancing[...] some respondents also felt that it was important that resources are availed to help in the implementation of public health measures, for instance, the provision of free masks, funding to support distancing in schools[...].

[...] we believe the challenge of applying social media for public health communication is the inability of public health campaigners or implementers to control the kind of COVID-19 information shared by members of the online community [...] This overabundant and uncontrolled information on social media leads to fake news, this disinformation, and misinformation..." "...the security and authenticity of data/information collected on COVID-19 is the highest risk associated with social media [...].

[...] breach of privacy/ethical issues, attacked by hackers, and insults by the general public, respectively, as the risk associated with the use of social media to collect data/information on COVID-19[....].

5. Discussion

The in-depth interviews with the frontline health professionals, and public relations officers revealed that most of the respondents used at least one of the social media types such as WhatsApp, Facebook Twitter(X), and YouTube. In responding to the first research question on the most predominant social media platform for COVID-19 information collection, and dissemination, 17 out of 27 respondents, (regional public relations officers, district public relations officers, and regional public health officers), identified varied social media platforms are used. In terms of ranking, the findings showed that WhatsApp was the first choice social media platform for the collection and dissemination of COVID-19-related information, closely followed by Facebook. This trend from this qualitative analysis followed a relatively similar fashion to the views of the COVID-19 team leaders/contact tracers except for blogs, YouTube, and X (Twitter) which were included in the list by the respondents. These findings pinpoint that frontline health professionals, and public relations officers were all aware of social media types for COVID-19 mostly public health communication delivery. In addition, these findings suggest that the application of qualitative study enabled the researchers to obtain as much as possible data/information on the effectiveness of social media for COVID-19-related information collection and dissemination. These findings suggest that social media was predominantly used for COVID-19 public health communication efforts and in line with previous studies by Funget al., (2015); Marmot et al., (2020); Wittbold et al., (2020); Zhu et al., (2020).

In response to the social media content type used to share COVID-19 related-information on the official digital accounts of hospitals, 24 respondents indicated that they use social media platforms such as text (such as news releases & blog posts), videos, photos, digital flyers, and podcasts were used for sending educational messages on COVID-19 to the general public and online audience. The interviewees indicated that the choice of these types of digital content is used to educate online audiences on the mode of transmission, causes, signs, and symptoms, prevention, and updates of the infection; causes of COVID-19, signs and symptoms, prevention, treatments, and to keep the COVID-19 protocol. While, 3 respondents mentioned that, they use varied social media content types primarily for public compliance and treatment of COVID-19. These findings are in line with earlier studies conducted by Antwi-Boasiako, and Nyarkoh, (2020); Bannor, et al., (2017) who investigated the effectiveness of social media for communicating health messages in Ghana. that they use social media. On the positive impact of social media on COVID-19 information collection and dissemination the findings show that social media for public health communication, is very relevant for health education and promotion, surveillance, enhancing public awareness, reducing pandemic transmission, and prevention during the COVID-19 pandemic. The findings further acknowledged that in a developing country such as Ghana, where the healthcare systems are not so developed and lack the financial resources to carry out large face-to-face public health information collection, the application of social media platforms in times of public health emergencies is highly recommended. Again, the above findings are supported by an earlier study by Statucki et al. (2020) who have acknowledged that social media and other digital technologies like WhatsApp, Facebook, Twitter(X), YouTube, and blogs, indeed have great potential as far as transforming general communication health awareness, and education are concerned.

Furthermore, research question four of the study investigated the potential risks of using social media in public health information collection and dissemination during the COVID-19 pandemic. There were 27 frontline health professionals, and public relations officers of the Ghana Health Service and sample hospitals classified as focus group participants which emphasized the application of social media in public health communication, with emphasis on COVID-19. These factors were looked into and they included wearing face masks, keeping social distance, staying away especially when one is ill, keeping away from high-risk places such as bars, making use of contact tracing apps, and ensuring that vaccine is taken. Four additional themes were identified. They include the significance of putting up with public health protocol, critique of messaging, and some of the suggestions meant to improve the aspect of messaging. Masking and keeping social distance were mostly identified as more important compared to contact tracing apps as a way of minimizing transmission of coronavirus. On the other hand, wearing masks was perceived as the easiest way to comply with the measures. The respondents insisted that there was confusion in messaging and most cases, very unclear. Several barriers to adherence to using social media for public health communication protocol were identified, for instance, the conflicting public health messaging. There is a need to carefully frame health messages that are meant for the public. This can be achieved through understanding the needs of different audiences on social media. The findings from this study are in line with previous studies by Malecki, Keating, & Safdar (2021); Bannor,

et al. (2017); Khamis, & Geng (2021) who observed that the use of social media in health delivery comes with some potential risks like compliance, privacy issues, and the digital divide. With these in mind, the study sought to ask for country-specific potential risks from the viewpoint of the frontline health professionals, and public relations officers of the Ghana Health Service.

5.1. Recommendations for Practical, and Future Policy Directions

The use of social media in response to COVID-19 ushered in a promising new milestone in the execution of mass global public health response and interventions. This study evaluated the effectiveness of social media for COVID-19 information collection in Ghana which could be useful for other regions and countries in the fight against COVID-19 and future pandemics. These social media platforms minimize the burden of patients' continuous self-reporting and circumvent recall bias from infected persons. Additionally, social media platforms can facilitate pandemic strategic response in ways that are difficult to achieve manually. Also, the pandemic has accelerated the rate at which new media platforms are being integrated into healthcare service delivery to decrease exposure among frontline healthcare and non-healthcare workers. Therefore, regular training for the staff of Ghana Health Service on the use of various new media platforms such as social media is highly recommended.

Forming the findings, the frontline health professionals, and public relations officers of the Ghana Health Service interviewed, made it clear that there is a need to provide state-of-the-art devices for use among health professionals, and regularly update staff on how to effectively and efficiently use social media tools in health delivery and provide needed financial resources to sustain the gains in social media during projects/emergencies like COVID-19, pandemic.

Our findings reveal that the usage of social media platforms among health workers exposes several challenges that need urgent attention from the government of Ghana, the Ministry of Communications, and telecommunication companies to make data services affordable and reliable to harness useful benefits in the fight against COVID-19. Public health management globally has long been underfunded compared to other areas of health. Therefore, long-term changes require deliberate investments in national and international digital centers of excellence with the needed balance of partners and pre-agreed access to digital technologies with a substantial investment in workforce education, skills, and facilities to derive the full benefits to the country.

6. Conclusion

The general public health requirements also need to be well articulated for easy consumption by the targeted groups. The respondents also recommended conscious efforts to educate all segments of the citizens, especially those who use social media platforms. This would be a significant foundational move towards improving adherence to public health protocol. By doing this, the understanding of the characteristics, attitudes as well and behavior of the public would be improved. The next step is to use the information to come up with a public health messaging system that is aimed at encouraging change of behavior as far as the observance of COVID-19 protocols to curb the spread of the virus is concerned.

The respondents gave several suggestions on how to use social media for health information collection to change the behavior of mitigating COVID-19, as well as ways to enhance communication in and when frontline health institutions so that the measures put in place can be effective. It was important that messaging is improved through reframing in three different ways. Social media for public health information collection and dissemination should be framed in such a way that it protects others and not yourself, giving more scientific rationale, and highlighting the significance of the behaviors so that society can come back to normal. The participants also pointed out that, the tailored messaging strategies need to target specific population segments, for instance, the young.

References

- Adekunle, T. B., & Mohammed, W. F. (2022). Communication in context: How culture, structure, and agency shape health and risk communication about COVID-19 in Ghana. *World Medical & Health Policy*, 14(2), 437–444. <https://doi.org/10.1002/wmh3.522>
- Aryeetey, R., Lasisi, O., Hromi-Fiedler, A., Carroll, G., Pérez-Escamilla, R., & Harding, K. (2020). Design and testing of communication materials for a breastfeeding social media marketing campaign: Breastfeed4Ghana. *Digital Health*, 6, 205520762090929. <https://doi.org/10.1177/2055207620909291>
- Ansu-Kyeremeh, K, Magdalena Richter, M, Vallianatos, H, and Aniteye, P. (2016). Rural women's exposure to health messages and understandings of health. *Journal of Healthcare Communications*, 1(3). <https://doi.org/10.4172/2472-1654.100018>
- Antwi-Boasiako, J., & Nyarkoh, E. (2020). Government communication during the COVID-19 pandemic; the case of Ghana. *International Journal of Public Administration*, 1–2. <https://doi.org/10.1080/01900692.2020.1841792>
- Anwar, A., Malik, M., Raees, V., & Anwar, A. (2020). Role of mass media and public health communications in the COVID-19 pandemic. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.10453>
- Bannor, R., Asare, A. K., & Bawole, J. N. (2017). Effectiveness of social media for communicating health messages in Ghana. *Health Education*, 117(4), 342–371. <https://doi.org/10.1108/HE-06-2016-0024>
- Creswell JW. (2013) Qualitative inquiry and research design. Choosing among five approaches. California: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2015). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. New Jersey: Upper Saddle River.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach* (Fifth edition). SAGE.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (Fourth edition). SAGE.
- Demuyakor, J. (2020). Ghana goes digital agenda: The impact of zipline drone technology on digital emergency health delivery in Ghana. *Shanlax International Journal of Arts, Science, and Humanities*, 8(1), 242–253. <https://doi.org/10.34293/sijash.v8i1.3301>
- Fung, I.C., Tse, Z.T., & Fu, K. (2015). The use of social media in public health surveillance. *Western Pacific surveillance and response journal: WPSAR*, 6 2, 3-6.
- Jenssen, B. P., Mitra, N., Shah, A., Wan, F., & Grande, D. (2016). Using digital technology to engage and communicate with patients: A survey of patient attitudes. *Journal of General Internal Medicine*, 31(1), 85–92. <https://doi.org/10.1007/s11606-015-3517-x>
- Khoo, A. (2020). Ghana in COVID-19 pandemic. *Inter-Asia Cultural Studies*, 21(4), 542–556. <https://doi.org/10.1080/14649373.2020.1832300>
- Kyei-Gyamfi, S., & Kyei-Gyamfi, Z. (2023). Knowledge and sources of information on COVID-19 among children in Ghana. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 732. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02158-z>

- Khamis, R. M., & Geng, Y. (2021). Social media usage in health communication and its implications on public health security: A case study of COVID-19 in Zanzibar. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 11(1), e202101. <https://doi.org/10.30935/ojcm/9575>
- Kwame, A. (2021). Integrating traditional medicine and healing into the Ghanaian mainstream health system: Voices from within. *Qualitative Health Research*, 31(10), 1847–1860. <https://doi.org/10.1177/10497323211008849>
- Kyngäs, H. (2020). Qualitative research and content analysis. In H. Kyngäs, K. Mikkonen, & M. Kääriäinen (Eds.), *The Application of Content Analysis in Nursing Science Research* (pp. 3–11). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30199-6_1
- Ma, R., Deng, Z., & Wu, M. (2020). Effects of health information dissemination on user follow and likes during COVID-19 outbreak in China: Data and content analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5081. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145081>
- Malecki, K. M. C., Keating, J. A., & Safdar, N. (2021). Crisis communication and public perception of COVID-19 risk in the era of social media. *Clinical Infectious Diseases*, 72(4), 697–702. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa758>
- McGrath, C., Palmgren, P. J., & Liljedahl, M. (2019). Twelve tips for conducting qualitative research interviews. *Medical Teacher*, 41(9), 1002–1006. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1497149>
- Mitchell, M., & Kan, L. (2019). Digital technology and the future of health systems. *Health Systems & Reform*, 5(2), 113–120. <https://doi.org/10.1080/23288604.2019.1583040>
- Marmot, M., Allen, J., Boyce, T., Goldblatt, P. & Morrison, J. (2020). Health equity in England: The Marmot Review 10 years on. *The Health Foundation*. Retrieved March 5, 2021, from <https://www.health.org.uk/publications/reports/the-marmot-review-10-years-on>
- Naeem, M., Ozuem, W., Howell, K., & Ranfagni, S. (2023). A step-by-step process of thematic analysis to develop a conceptual model in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 22, 16094069231205789. <https://doi.org/10.1177/16094069231205789>
- Naslund, J. A., Aschbrenner, K. A., Kim, S. J., McHugo, G. J., Unützer, J., Bartels, S. J., & Marsch, L. A. (2017). Health behavior models for informing digital technology interventions for individuals with mental illness. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 40(3), 325–335. <https://doi.org/10.1037/prj0000246>
- Owusu, P. N. (2020). Digital technology applications for contact tracing: The new promise for COVID-19 and beyond? *Global Health Research and Policy*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s41256-020-00164-1>
- Preko, M., & Boateng, R. (2020). Assessing healthcare digitalization in Ghana: A critical realist's approach. *Health Policy and Technology*, 9(2), 255–262. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.03.006>
- Rashid, M. T., & Wang, D. (2021). COVID Sens: A vision on reliable social sensing for COVID-19. *Artificial Intelligence Review*, 54(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09852-3>
- Saldaña, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers* (2nd ed). SAGE.
- Sell, T. K., Hosangadi, D., & Trotochaud, M. (2020). Misinformation and the US Ebola communication crisis: Analyzing the veracity and content of social media messages related to a fear-inducing

- infectious disease outbreak. *BMC Public Health*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08697-3>
- Sridevi, M., & Arunkumar, B.R. (2017). Role of social media in healthcare domain: An integrated review. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 07(06), 49–54. <https://doi.org/10.9790/9622-0706014954>
- Stanfill, M. H., & Marc, D. T. (2019). Health information management: Implications of artificial intelligence on healthcare data and information management. *Yearbook of Medical Informatics*, 28(01), 056–064. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677913>
- Statucki, T., Howard, N., Ackerman, W., & Kuhn, C., (2020, March 27). *The potential benefits of digital health technology in managing COVID-19*. Covington Digital Health. Retrieved August 5, 2020, from. <https://www.covingtondigitalhealth.com/2020/03/the-potential-benefits-of-digital-health-technology-in-managing-covid-19/>
- Swire-Thompson, B., & Lazer, D. (2020). Public health and online misinformation: Challenges and recommendations. *Annual Review of Public Health*, 41(1), 433–451. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040119-094127>
- Tabong, P. T.-N., & Segtub, M. (2021). Misconceptions, misinformation, and politics of COVID-19 on social media: A multi-level analysis in Ghana. *Frontiers in Communication*, 6, 613794. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.613794>
- Tong, A., Sainsbury, P., & Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (Coreq): A 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(6), 349–357. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>
- Wen, J., Aston, J., Liu, X., & Ying, T. (2020). Effects of misleading media coverage on public health crisis: A case of the 2019 novel coronavirus outbreak in China. *Anatolia*, 31(2), 331–336. <https://doi.org/10.1080/13032917.2020.1730621>
- Wittbold, K., Carroll, C., Iansiti, M., Zhang, H.M., and Landman, A.B., (2020). How Hospitals Are Using AI to Battle Covid-19. *Harvard Business Review*, 3. Retrieved December 13, 2020, from. <https://hbr.org/2020/04/how-hospitals-are-using-ai-to-battle-covid-19>
- Whitelaw, S., Mamas, M. A., Topol, E., & Van Spall, H. G. C. (2020). Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response. *The Lancet Digital Health*, 2(8), e435–e440. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30142-4](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30142-4)
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., & Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>

Navegando entre lo material y lo digital: enseñanza multisensorial en arquitectura

(Navigating between the material and the digital: multisensory teaching in architecture)

Marcelo Fraile-Narváez

Universidad Rey Juan Carlos, España

marcelo.fraile@urjc.es

[0000-0002-9321-4512](tel:0000-0002-9321-4512)

Received: 2024-04-21

Accepted: 2024-07-10

Abstract

The evolution of spatial representation in architecture has been transformed by the advent of computing. Digital platforms have enabled designers to accurately represent space in 2D and 3D dimensions, integrating visual and temporal elements. In education, physical-digital models have become effective pedagogical tools to represent and manipulate architectural spaces. In this context, it immerses students in design through technological environments, facilitating graphic exploration and mastery of digital tools. Students acquire skills to build 2D and 3D models, optimising spatial production and communication with digital systems. This work highlights the pedagogical advantages of physical-digital models in spatial education. They allow a synchronic and diachronic investigation of space, facilitating the comparison of scales and variables, and the drawing of conclusions. The methodology is structured in three blocks: CAD systems and construction of 2D objects, 3D modelling and printing, and concepts of infoarchitecture and post-production. The teaching combines theory and practice in workshops, promoting autonomous development. These models become research tools that enrich the understanding of architectural space, contributing to collective knowledge for generations to come.

Keywords Architectural education, physical/digital models, models, spatial representation, technology and education.

Resumen

La evolución de la representación espacial en arquitectura se ha transformado con la llegada de la informática. Las plataformas digitales han habilitado a los diseñadores para representar con precisión el espacio en dimensiones 2D y 3D, integrando elementos visuales y temporales. En educación, los modelos físico-digitales se han convertido en herramientas pedagógicas eficaces para representar y manipular espacios arquitectónicos. En este contexto, sumerge a los estudiantes en el diseño mediante entornos tecnológicos, facilitando la exploración gráfica y el dominio de herramientas digitales. Los estudiantes adquieren destrezas para construir modelos 2D y 3D, optimizando la producción y comunicación espacial con sistemas digitales. Este trabajo resalta las ventajas pedagógicas de los modelos físico-digitales en la enseñanza espacial. Permiten una investigación sincrónica y diacrónica del espacio, facilitando la comparación de escalas y variables, y la extracción de conclusiones. La metodología se estructura en tres bloques: sistemas CAD y construcción de objetos 2D, modelado e impresión 3D, y conceptos de infoarquitectura y postproducción. La enseñanza combina teoría y práctica en talleres, promoviendo el desarrollo autónomo. Estos modelos se convierten en herramientas investigativas que enriquecen la comprensión del espacio arquitectónico, contribuyendo al conocimiento colectivo para las generaciones venideras.

Palabras claves Enseñanza de la arquitectura, modelos físicos/digitales, maquetas, representación espacial, tecnología y educación.

1. Introducción

La representación espacial en la disciplina de la arquitectura ha sufrido transformaciones profundas a través de los siglos, alcanzando un punto de inflexión con la incorporación de las tecnologías informáticas durante el siglo XX. Este desarrollo ha propiciado una evolución paradigmática que trasciende la linealidad histórica, migrando desde el uso de herramientas tradicionales hacia la implementación de sistemas digitales en el diseño de proyectos arquitectónicos de gran escala y complejidad. Esta transición no sólo redefine la praxis arquitectónica, sino que también establece un nuevo marco teórico y operativo para los arquitectos contemporáneos, quienes deben integrar estas competencias digitales desde el inicio de su formación académica (Fraile & De Jorge, 2023).

El avance hacia la digitalización en arquitectura implica un redimensionamiento de los métodos pedagógicos tradicionales y la adopción de modelos físico-digitales como herramientas esenciales para la enseñanza y la práctica profesional. Estos modelos permiten una manipulación y visualización espacial más efectiva, convirtiéndose en instrumentos cruciales para el desarrollo de habilidades necesarias en el ambiente profesional actual, donde la complejidad y la escala de los proyectos demandan una precisión y un nivel de detalle anteriormente inalcanzables.

Dentro de este marco transformador, este artículo expone los resultados preliminares de una innovadora práctica educativa implementada en la asignatura “Sistemas Informáticos Aplicados a la Arquitectura” en la Universidad Rey Juan Carlos. Este curso propone una estrategia pedagógica orientada hacia la formación digital, diseñada para disminuir la reticencia tecnológica y fomentar un aprendizaje autónomo que no sólo mejora el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también los prepara de manera más efectiva para los desafíos del mercado laboral actual.

Adoptando un enfoque cualitativo, sustentado en estudios de caso y en la Taxonomía Revisada de Bloom adaptada al nivel inicial de los estudiantes, la metodología seleccionada para esta investigación se justifica en la necesidad imperativa de promover técnicas experimentales respaldada en una "alfabetización digital" robusta. Esta necesidad subraya la importancia de que los futuros arquitectos no sólo sean capaces de manejar herramientas digitales avanzadas, sino también de comprender y manipular grandes volúmenes de datos que son fundamentales en el diseño arquitectónico contemporáneo (Eshet-Alkali & Chajut, 2010).

El proceso educativo que se detalla en este estudio incluye tanto lecciones teóricas como actividades prácticas, promoviendo el desarrollo autónomo de los estudiantes. La investigación explora la implementación de nuevos instrumentos y tecnologías que simulan formas y espacios proyectuales, integrando programas digitales con metodologías de diseño tradicionales. Este híbrido sistema educativo no solo optimiza los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también amplía las competencias de los estudiantes, permitiéndoles navegar con mayor destreza en un entorno digital que evoluciona constantemente (Subirós et al., 2017).

Esta fusión de técnicas digitales y modelos físicos tradicionales en la educación arquitectónica permite a los estudiantes una aproximación más integral y profunda hacia el diseño arquitectónico. Al

familiarizar a los alumnos con sistemas digitales avanzados y facilitar su adaptación a tecnologías emergentes, la educación arquitectónica se convierte en un proceso dinámico de descubrimiento y adaptación. Esta adaptación no es solo técnica sino conceptual, permitiendo a los estudiantes explorar nuevas fronteras del diseño arquitectónico y preparándolos para contribuir significativamente a la disciplina en un contexto globalizado.

La integración de herramientas digitales en la formación arquitectónica no sólo es imperativa para mantener la relevancia profesional en un mercado cada vez más tecnológico, sino que también representa una expansión de las capacidades creativas y analíticas de los nuevos arquitectos. A través de la adaptación curricular y la innovación pedagógica, podemos asegurar que la próxima generación de arquitectos esté equipada no solo para enfrentar los desafíos del presente sino también para anticipar y moldear el futuro de la arquitectura.

2. SIALA: Integración de Tecnologías Digitales en el Currículo de Fundamentos de la Arquitectura

La asignatura "Sistemas Informáticos Aplicados a la Arquitectura" constituye un componente clave en el primer año del programa de estudios básicos de Fundamentos de la Arquitectura en la Universidad Rey Juan Carlos, Madrid. Este módulo, módulo, desarrollado a lo largo de 15 semanas con sesiones de cuatro horas semanales y 42 horas adicionales de trabajo autónomo por estudiante, se imparte en el primer semestre académico y está diseñado para introducir el uso de herramientas digitales en el diseño arquitectónico. A través de un enfoque interdisciplinario, SIALA integra aspectos proyectuales, compositivos, constructivos y paisajísticos, y enfrenta el reto de enseñar tanto el manejo de tecnologías digitales avanzadas como los conceptos fundamentales de la arquitectura en un periodo intensivo y compacto.

Históricamente, la asignatura se ha impartido desde una perspectiva instrumental, centrada principalmente en la documentación bidimensional, técnicas de renderización y animación. Esta aproximación, si bien provechosa en algunos aspectos, ha tendido a marginar la comprensión profunda de las capacidades y potenciales de las plataformas digitales en la arquitectura contemporánea.

Dada la rápida evolución tecnológica y su impacto en la metodología de diseño arquitectónico, se ha hecho imperativo un replanteamiento radical de este curso. El nuevo enfoque metodológico y práctico implementado busca no solo familiarizar a los estudiantes con el software y hardware esenciales en la disciplina, sino también fomentar un entendimiento holístico de cómo estas herramientas pueden transformar tanto el proceso creativo como el resultado final del diseño arquitectónico.

El rediseño curricular de SIALA está apoyado por una serie de recursos complementarios, trabajos individuales y sesiones de tutoría, enfocándose en la aplicación práctica de las herramientas digitales. Se promueve un ambiente de taller donde se combinan la enseñanza tradicional y las nuevas tecnologías, facilitando así la creación de prototipos digitales y físicos que van desde

representaciones bidimensionales hasta modelos tridimensionales complejos. Estos modelos son concebidos como partes de un rompecabezas integrado, donde la representación digital complementa y enriquece las técnicas manuales tradicionales como bocetos o modelos impresos y otras formas de expresión arquitectónica (Fraile & De Jorge, 2023).

Con el fin de maximizar el potencial educativo de SIALA, se han establecido objetivos específicos para la asignatura, incluyendo:

1. **Iniciación en Herramientas Digitales:** Capacitar a los estudiantes en el uso eficiente de tecnologías digitales para diseñar, explorar e investigar en el ámbito de la arquitectura y el urbanismo, poniendo especial énfasis en la modelización espacial y la simulación de entornos urbanos.
2. **Desarrollo de Habilidades Gráficas:** Proporcionar una base sólida en los principios teórico-metodológicos que rigen el diseño arquitectónico digital, permitiendo a los estudiantes desarrollar y afinar habilidades gráficas avanzadas mediante el uso de software especializado.
3. **Comprensión Espacial Avanzada:** Ampliar el entendimiento de los estudiantes sobre la composición espacial, la escala y la percepción humana del espacio mediante técnicas de visualización y fabricación digital, las cuales permiten una exploración más profunda y detallada de las propiedades físicas y estéticas de los proyectos.
4. **Fomento de la Colaboración:** Estimular el trabajo colaborativo en el taller a través de análisis comparativos y críticas colectivas que promuevan un ambiente de discusión académica activa y cooperación entre pares, esencial para el crecimiento intelectual y profesional.
5. **Preparación para la Práctica Profesional:** Introducir a los estudiantes en el uso de tecnologías de impresión 3D y otros métodos de fabricación digital, preparándolos para su inserción en un mercado laboral que cada vez más demanda habilidades avanzadas en representación digital y fabricación automatizada.

3. Metodología

La metodología empleada en esta investigación se centra en el análisis comparativo de 28 casos de viviendas unifamiliares que varían entre 30 y 120 metros cuadrados, distribuidas geográficamente en Europa, Latinoamérica y Japón. Este estudio utiliza un enfoque cualitativo para profundizar en las técnicas constructivas y de diseño empleadas en estas regiones, identificando particularidades locales y tendencias globales. Los datos para este análisis se extrajeron del portal Plataforma Arquitectura, un recurso ampliamente reconocido por su comprensivo archivo de proyectos arquitectónicos contemporáneos.

En el marco educativo, se implementó un curso estructurado en tres bloques temáticos, diseñado para facilitar el aprendizaje progresivo de herramientas de software que son estándares de la

industria, tales como AutoCAD, 3ds Max, Photoshop e Illustrator. Estas plataformas fueron seleccionadas específicamente por su prevalencia y reconocimiento en estudios de arquitectura a nivel europeo, lo que proporciona a los estudiantes habilidades directamente aplicables en contextos profesionales internacionales.

A lo largo del semestre, los estudiantes enfrentaron la complejidad inherente a estos programas, adquiriendo habilidades cruciales en dibujo arquitectónico, modelado tridimensional y animación. El enfoque pedagógico permitió a los alumnos no solo aprender de manera estructurada dentro del aula sino también continuar su desarrollo de forma autodidacta, consolidando así su aprendizaje mediante la práctica y experimentación continuas.

Cada uno de los tres bloques del curso fue cuidadosamente diseñado para abordar diferentes aspectos de la arquitectura digital. El primer bloque se enfocó en el dibujo técnico y el uso básico de AutoCAD, introduciendo a los estudiantes a las normativas y técnicas de representación bidimensional. El segundo bloque avanzó hacia modelados más complejos con 3ds Max, explorando formas arquitectónicas y su representación en entornos tridimensionales. Finalmente, el tercer bloque integró Photoshop e Illustrator para enseñar técnicas de postproducción y presentación, habilidades esenciales para la comunicación efectiva de proyectos arquitectónicos.

Este enfoque integral no solo promovió la adquisición de competencias técnicas, sino que también fomentó una comprensión holística del proceso de diseño arquitectónico, desde la concepción inicial hasta la presentación final del proyecto. Mediante la combinación de prácticas en el aula con recursos de apoyo y asignaciones, se reforzaron los conocimientos adquiridos, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en proyectos concretos y situaciones de diseño reales. Este modelo pedagógico busca no solo impartir conocimientos técnicos, sino también desarrollar en los futuros arquitectos una capacidad crítica y una adaptabilidad que les permita navegar y prosperar en el dinámico campo profesional de la arquitectura.

3.1. Explorando modelos bidimensionales

El primer segmento del curso sobre "Sistemas Informáticos Aplicados a la Arquitectura" dedica aproximadamente el 40% de su estructura curricular al estudio intensivo de la representación bidimensional. Este módulo inicia con una fase de investigación meticulosa, durante la cual los estudiantes emplean AutoCAD para recopilar y procesar datos destinados a la creación de un modelo bidimensional. En esta fase inicial, se promueve una profunda interpretación de conceptos geométricos, escalas y simbología. Los conocimientos adquiridos en las asignaturas de "Representaciones Arquitectónicas" y "Comunicación Gráfica" se integran para superar una perspectiva meramente digital del diseño, abordando así las dimensiones teóricas y prácticas del proyecto arquitectónico.

Posteriormente, se procede a desarrollar la representación planimétrica del diseño arquitectónico seleccionado, utilizando también AutoCAD. Durante este proceso, los estudiantes ajustan y modifican formas y dimensiones, generando múltiples propuestas que serán refinadas y utilizadas en etapas

posteriores del curso, particularmente en la creación del póster final. Este ejercicio de revisión continua asegura la precisión del modelo frente al diseño original y facilita la corrección de errores para alcanzar el prototipo definitivo.

Además de la elaboración de documentación planimétrica, este bloque incluye la construcción de una maqueta volumétrica conceptual en papel, que sirve como una herramienta pedagógica para visualizar de manera abstracta la escala, forma y relación espacial del proyecto. Este modelo se materializa utilizando técnicas de corte digital, permitiendo a los estudiantes experimentar con tecnologías innovadoras que trascienden la representación bidimensional. Este proceso no solo introduce una dimensión tridimensional al modelo, sino que también mitiga las limitaciones inherentes a la representación digital bidimensional, como la pérdida de percepción de escala y la conexión espacial.

Este enfoque pedagógico integral no solo fortalece la comprensión de los estudiantes sobre el espacio arquitectónico y su representación, sino que también les enseña a apreciar y manejar la transición entre las representaciones bidimensionales y tridimensionales. A través de esta metodología, el curso fomenta una comprensión más profunda de las técnicas de representación arquitectónica, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales más complejos y facilitando un enfoque más holístico en su formación académica y profesional futura. Este proceso de enseñanza y aprendizaje subraya la importancia de la precisión técnica, la innovación en el diseño y la relevancia de las habilidades de visualización espacial en la educación arquitectónica contemporánea (Figura 1).

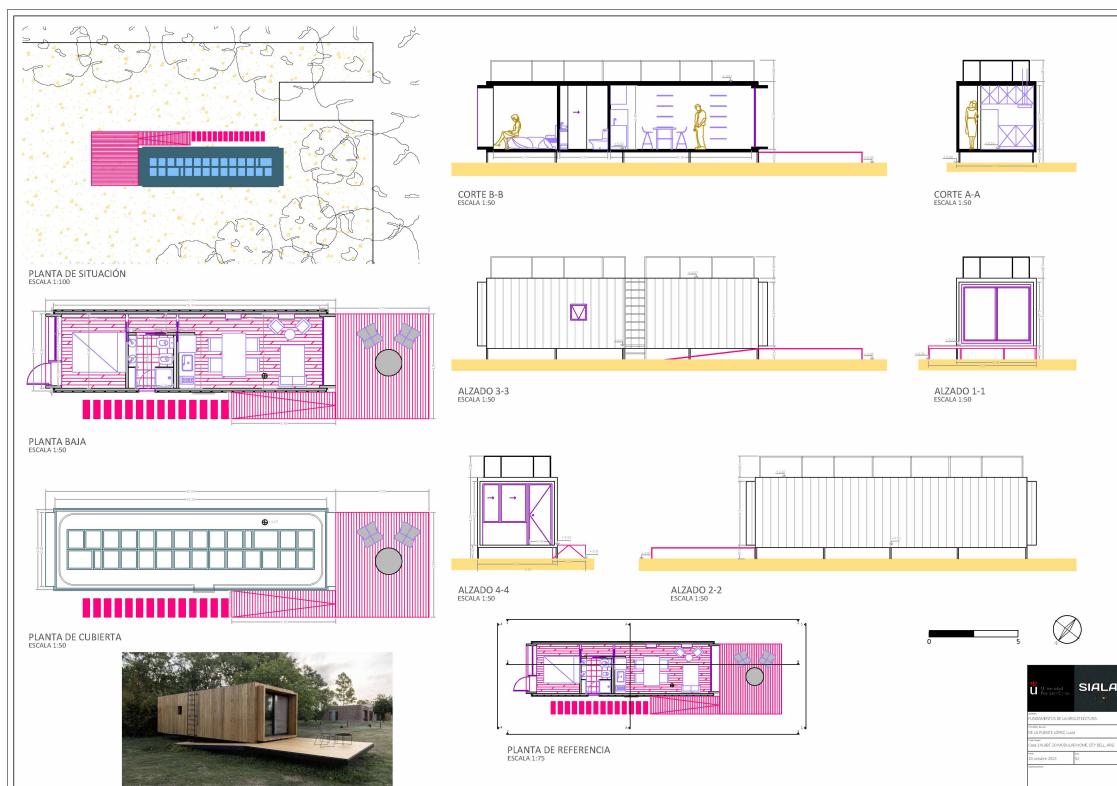


Figura 1. Modelo bidimensional. Alumna: Lucía De La Puente López

3.2. Dimensiones expandidas

El bloque dedicado al modelado tridimensional constituye el 40% del programa educativo y se centra en el desarrollo de habilidades para la representación espacial compleja, incorporando la dimensión Z. Utilizando 3D Studio Max, una herramienta predominante en estudios de diseño arquitectónico, los estudiantes abordan una estructura comprensiva de los elementos arquitectónicos fundamentales, como muros, cubiertas, aberturas, niveles, materialidades y vegetación. Esta etapa del curso no solo se enfoca en la habilidad técnica, sino que también promueve una comprensión holística del espacio mediante la integración interdisciplinaria, que enriquece el proceso educativo a través de la diversidad de perspectivas y técnicas.

En este módulo, se pone especial énfasis en la calidad de las visualizaciones, las cuales no se limitan a simples representaciones estáticas, sino que evolucionan hacia animaciones dinámicas que detallan las características espaciales de los modelos arquitectónicos. Estas animaciones sirven un doble propósito: primero, facilitan la comprensión de las estructuras complejas para los estudiantes y, segundo, generan material de alta calidad apto para su uso en paneles impresos y presentaciones profesionales. Este enfoque dinámico es esencial para trasladar la teoría arquitectónica a un contexto práctico y profesional.

El proceso educativo se enriquece considerablemente mediante la integración de técnicas de prefabricación aditiva. El uso de impresoras 3D permite a los estudiantes crear maquetas a escala 1:100, lo que les ofrece una experiencia tangible de los conceptos estudiados. Este enfoque práctico facilita no solo la comprensión de la escala y la forma, sino que también permite una exploración detallada de aspectos específicos del diseño, desde la volumetría general hasta detalles minuciosos. Cada estudiante tiene la oportunidad de definir el alcance de su exploración, eligiendo concentrarse en características generales o en particularidades, según lo requiera su proyecto individual.

Este proceso de transformación de representaciones bidimensionales a modelos tridimensionales marca una transición educativa significativa, donde las variables numéricas y teóricas se materializan en formas concretas. Esta metodología no solo facilita la exploración intuitiva de conceptos arquitectónicos complejos, sino que también fortalece el entendimiento crítico y práctico de los estudiantes sobre cómo los espacios son diseñados, construidos y experimentados. Al final, los estudiantes son capaces de traducir datos y dibujos técnicos en proyectos tangibles que reflejan tanto la precisión estructural como las intenciones estéticas, preparándolos así para los desafíos del mundo arquitectónico contemporáneo (Figura 2).

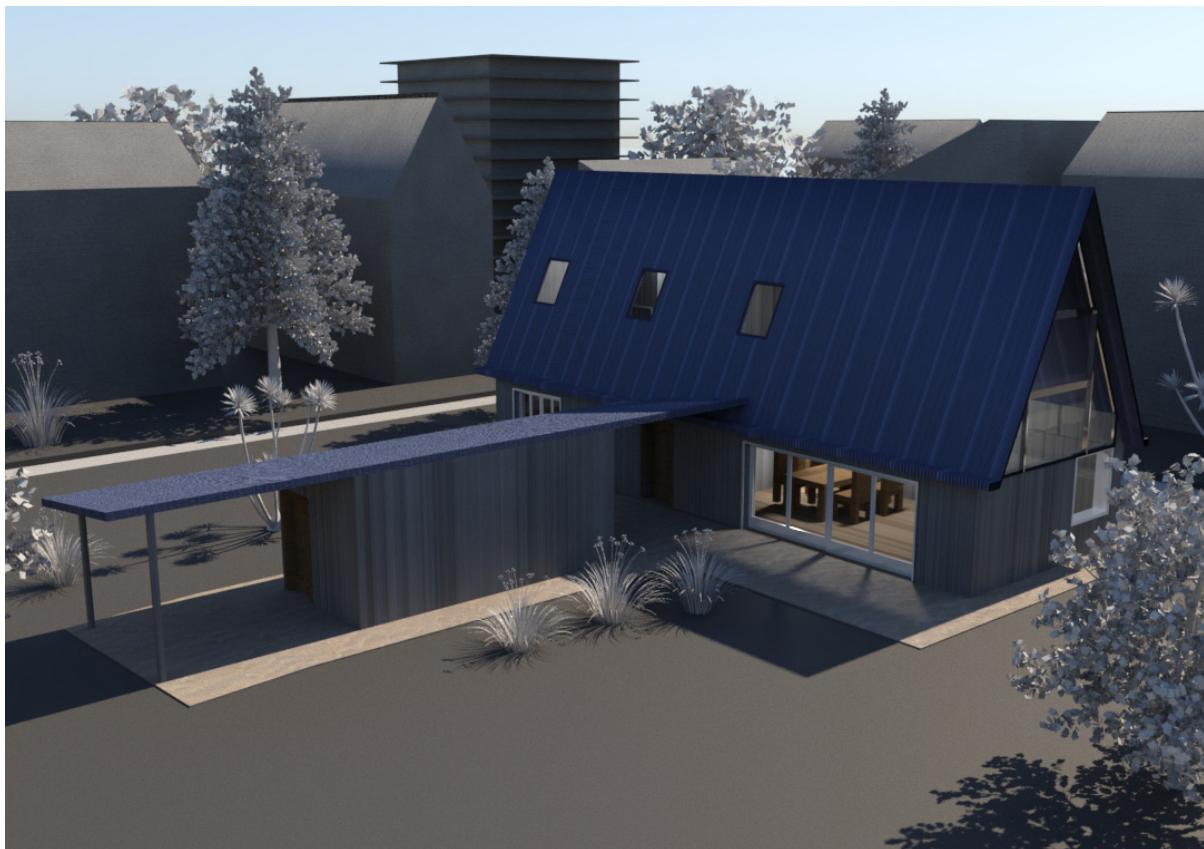


Figura 2. Modelo tridimensional. Alumna: Irene Guijarro Herranz

3.3. Póster arquitectónico: más allá del papel

El tercer y último segmento del curso, que representa el 20% del contenido programático, cumple un papel esencial en la síntesis y articulación de los conocimientos adquiridos en representación bidimensional y tridimensional dentro del discurso arquitectónico más amplio. Este módulo emplea herramientas avanzadas de edición gráfica como Adobe Photoshop e Illustrator para explorar profundamente el tratamiento de imágenes y la composición gráfica, facilitando así la explicación del proyecto arquitectónico desde múltiples enfoques representacionales.

Conforme a las observaciones de Fleischmann (2019), la creación de un póster en un ambiente grupal en esta sección del curso promueve activamente el diálogo, la crítica constructiva y la interacción social entre los estudiantes. Estas dinámicas son vitales, ya que no solo proporcionan un medio para la evaluación colectiva de opciones de diseño, sino que también cultivan un pensamiento crítico y reflexivo esencial para tomar decisiones fundamentadas en el campo de la arquitectura. Esta dinámica colaborativa es esencial para proporcionar a los futuros arquitectos las habilidades necesarias para evaluar críticamente las opciones de diseño, facilitando el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo indispensable para la toma de decisiones informadas y fundamentadas en el campo de la arquitectura.

Dentro de este marco pedagógico, los estudiantes son motivados a aplicar colectivamente sus conocimientos adquiridos para la creación de un discurso infográfico que narra y visualiza experiencias y narrativas multisensoriales del espacio arquitectónico diseñado.

Este enfoque integrador permite realizar comparaciones de escalas, análisis detallados de variables críticas y la visualización de soluciones arquitectónicas desde perspectivas tanto sincrónicas como diacrónicas. Según Fraile y De Jorge (2023), este método no solo enriquece la comprensión del espacio, sino que también amplía la capacidad de los estudiantes para conceptualizar y comunicar complejidades arquitectónicas de forma creativa y efectiva.

El resultado culminante de este proceso es la creación de un póster (Figura 3) de dimensiones 1 x 0,70 metros, que integra y exhibe el material gráfico desarrollado individualmente por cada estudiante. La presentación final y la revisión comunitaria de estos pósters, realizada en la última sesión del curso, es un ejercicio crucial que fomenta el intercambio de ideas y la discusión crítica. Este momento de interacción no solo proporciona una oportunidad para la retroalimentación constructiva entre pares y profesores, sino que también actúa como un cierre enriquecedor y colaborativo del proceso educativo. Esta fase del curso, por tanto, no se limita a la mera producción de documentos visuales, sino que se adentra en la elaboración de una narrativa arquitectónica que es fundamental para la formación integral del estudiante de arquitectura. A través de este enfoque, se busca inculcar una comprensión profunda de cómo los elementos visuales y textuales se combinan para comunicar de manera efectiva las complejidades y la belleza del diseño arquitectónico.



Figura 3. Póster arquitectónico. Alumnos: Ángela Risco Agudo, Darío Jiménez Medina, Alejandro Juarranz Segovia.

4. Resultados de la Integración de Tecnologías Digitales en la Educación Arquitectónica

Este estudio, aún en su fase inicial, ha arrojado hallazgos significativos que resaltan la transformación educativa y profesional lograda a través de la integración sistemática de tecnologías digitales en la enseñanza de la arquitectura. Los resultados obtenidos no solo demuestran una mejora en las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que también subrayan la relevancia de estos métodos en el contexto contemporáneo de la práctica arquitectónica. A continuación, se detallan los principales resultados:

1. **Investigación Activa con Sistemas Digitales:** La adopción de un rol activo de investigación por parte de los estudiantes ha sido una piedra angular de este estudio. Al sumergirse en la exploración de ejemplos arquitectónicos asignados, los estudiantes utilizaron herramientas digitales avanzadas para analizar la complejidad estructural y funcional de las edificaciones. Este proceso no solo permitió una comprensión más profunda de las características arquitectónicas, sino que también fomentó una habilidad crítica para discernir y evaluar aspectos como la materialidad y la funcionalidad de los diseños. La implementación de herramientas como AutoCAD y 3D Studio Max facilitó este proceso, permitiendo una manipulación detallada y una visualización precisa de los modelos arquitectónicos.
2. **Potenciación Creativa a través de Sistemas Digitales:** La utilización de herramientas digitales ha sido fundamental para transformar la información conceptual en modelos digitales, tanto bidimensionales como tridimensionales. Los estudiantes lograron adquirir y perfeccionar habilidades técnicas en un período relativamente corto, lo que evidencia la eficacia de integrar estos sistemas en el currículo de arquitectura, no solo para mejorar la capacidad técnica sino también para estimular la creatividad en el diseño arquitectónico.
3. **Valoración del Proceso en Proyectos Arquitectónicos:** La complejidad de las interfaces digitales utilizadas en el curso requirió ajustes considerables en el calendario académico. Esto destacó la importancia de adoptar un enfoque procesual en la enseñanza, donde las correcciones iterativas y el feedback continuo son esenciales para manejar la creciente complejidad de los proyectos arquitectónicos digitales.
4. **Sinergia entre Modelos Físicos y Digitales:** La combinación de modelos físicos y digitales se ha mostrado altamente efectiva para el análisis arquitectónico. Mientras que las maquetas físicas proporcionaron una comprensión básica y simplificada de las estructuras, los modelos digitales añadieron una capa de precisión y realismo que es imprescindible para la evaluación detallada de los proyectos. Esta sinergia ha Enriquecido la comprensión espacial y la precisión en la representación de los diseños.
5. **Relevancia del Itinerario Digital:** La creación de recorridos virtuales y videos ha sido particularmente beneficiosa para ampliar la comprensión de los proyectos arquitectónicos. Esta herramienta ha mejorado significativamente la percepción de cómo los objetos

arquitectónicos interactúan con su entorno, facilitando una comprensión más integrada y completa de los modelos estudiados.

6. **Grupo-Laboratorio:** La estructuración del curso en torno a un modelo de laboratorio colaborativo ha funcionado eficazmente como un espacio de producción y discusión continua. Las revisiones grupales, tanto en formatos digitales como con maquetas físicas, han fomentado una cultura de comparación crítica y diálogo constructivo. Este método ha sido altamente valorado por aproximadamente el 85% de los estudiantes, quienes reconocen su utilidad en el fortalecimiento de sus capacidades analíticas y comunicativas. Este ambiente colaborativo ha sido fundamental para el intercambio de ideas y el enriquecimiento mutuo entre los estudiantes.

En conjunto, estos resultados no solo validan la efectividad de los métodos digitales en la enseñanza de la arquitectura, sino que también resaltan la importancia de un enfoque educativo que equilibre la teoría y la práctica, facilitando así un aprendizaje más dinámico y aplicado. Este estudio preliminar proporciona una base sólida para futuras investigaciones y para la continua integración de tecnologías avanzadas en el currículum arquitectónico, asegurando que los futuros arquitectos estén bien equipados para enfrentar los desafíos del diseño en el siglo XXI.

5. Discusión

La utilización de sistemas digitales en la educación arquitectónica se ha consolidado como una piedra angular para el avance en la enseñanza y la práctica de la arquitectura moderna. Conforme a Guitert & Giménez (2005), el empleo de estas tecnologías no solo enriquece la creación de modelos arquitectónicos, sino que también cataliza la participación activa y la comunicación conceptual entre los estudiantes. Esta dinámica es esencial para la contextualización del proyecto en su entorno real, aspecto que también ha sido corroborado por López et al. (2016), quienes destacan cómo la digitalización favorece la interacción contextual del diseño.

Cabero y Costas (2017) extienden esta visión al destacar que la tecnología no solo simplifica la exploración y construcción del conocimiento, sino que también promueve prácticas de autoevaluación crítica, esencial en procesos educativos dinámicos y adaptativos. Estos elementos son cruciales para un aprendizaje autónomo y reflexivo, donde el estudiante evalúa críticamente su proceso y resultados.

Desde esta perspectiva, se plantea una hipótesis emergente que sugiere que la enseñanza mediada por tecnologías digitales y herramientas de prefabricación cataliza un aprendizaje profundo y significativo del espacio arquitectónico. Este enfoque se alinea con el paradigma de "learning-by-doing" de Schön (1987), que aboga por un aprendizaje a través de la práctica directa, potenciando habilidades como la observación, el descubrimiento y la experimentación. Este método de enseñanza no solo enfatiza el razonamiento reflexivo, sino que también se integra perfectamente con el "pensamiento proyectual" de Lawson (2011) y el "proceso creativo en espiral" de Quesada (2001), enfocándose en un diseño que evoluciona de manera iterativa y reflexiva a través de fases de

revisión y rediseño continuo. Esta aproximación permite a los estudiantes no solo aprender sobre diseño sino también sobre cómo el diseño se adapta y responde a condiciones variables, preparándolos para desafíos futuros en entornos profesionales dinámicos.

La efectividad de combinar estos enfoques pedagógicos con tecnologías digitales refleja una simbiosis entre la imaginación y la invención, que Bürdek (2006) describe como un "acto de creación" donde la idea se transforma en una materialización tangible de una idea. Este proceso no solo demuestra la capacidad de los estudiantes para conceptualizar y realizar físicamente sus ideas, sino que también fomenta un aprendizaje integral que abarca tanto los aspectos técnicos como los conceptuales del diseño arquitectónico.

Además, el establecimiento de un entorno de colaboración entre estudiantes y docentes, como sugieren López y Rosolia (2022), es fundamental en este enfoque pedagógico. Este modelo educativo no solo fusiona la teoría con la práctica, sino que también crea un ambiente sinérgico que es vital para el desarrollo profesional y personal de los estudiantes. Este entorno colaborativo no solo mejora la calidad del aprendizaje y la enseñanza, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real, equipándolos con las habilidades necesarias para innovar y adaptarse a las demandas cambiantes del campo arquitectónico.

6. Conclusión

Las reflexiones derivadas de este análisis proporcionan evidencia sustancial de mejoras significativas en la formación de estudiantes de arquitectura a través de la integración de herramientas digitales. La fusión de los ámbitos físico y digital ha demostrado ser particularmente eficaz, no solo en superar las limitaciones inherentes a los métodos exclusivamente digitales o tradicionales, sino también en enriquecer la experiencia educativa mediante la facilitación de una exploración y transformación profunda de los resultados de aprendizaje. Esta transición hacia la adopción de representaciones tridimensionales ha revolucionado la manera en que los estudiantes visualizan y comprenden el espacio arquitectónico. Al permitir la manipulación y exploración de diseños en múltiples dimensiones, las herramientas digitales fomentan un aprendizaje activo y motivador. Esta metodología no solo potencia la visualización espacial, sino que también amplía la capacidad de los estudiantes para interactuar con sus proyectos en un contexto más realista y aplicable, evaluando y modificando diseños a escala desde la concepción hasta la realización.

Más aún, la integración coherente de representaciones bidimensionales y tridimensionales, en combinación con el desarrollo de habilidades discursivas avanzadas, ha sido crucial para el enriquecimiento de competencias profesionales y académicas. Este enfoque holístico ha mejorado notablemente la comprensión espacial, la precisión interpretativa, el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas y reflexivas. Los estudiantes ahora están mejor equipados para abordar y resolver problemas complejos, una habilidad indispensable en el campo profesional de la arquitectura.

El proceso educativo también ha sido notablemente influenciado por la interacción grupal. Al fomentar un ambiente colaborativo, esta dinámica ha incentivado la comunicación eficaz y el análisis detallado de información compleja en formatos visuales y narrativos. Las exposiciones y las sesiones de crítica colectiva han promovido un intercambio dinámico de ideas, reforzando la importancia del aprendizaje cooperativo y el debate crítico como componentes esenciales de la educación arquitectónica contemporánea.

La capacidad de analizar proyectos a diversas escalas, facilitada por el uso de herramientas digitales avanzadas, ha permitido a los estudiantes realizar investigaciones profundas y detalladas que abarcan desde los detalles constructivos más minuciosos hasta aspectos de planificación urbana. Sin embargo, este enfoque multiescalar también plantea desafíos significativos. Se hace evidente la necesidad de una orientación docente experta y continua para navegar estos complejos sistemas digitales y evitar interpretaciones erróneas o idealizadas de los proyectos arquitectónicos.

Ante esta evolución tecnológica, se impone la necesidad de una actualización constante de conocimientos y habilidades, un desafío que los educadores deben abordar de manera proactiva. Adaptar los currículos y métodos pedagógicos para incorporar competencias digitales emergentes y explorar creativamente nuevas tecnologías se convierte en una prioridad absoluta. Este enfoque no solo asegurará que los estudiantes estén adecuadamente preparados para los desafíos del futuro profesional, sino que también fomentará una cultura de innovación y adaptabilidad en el campo de la arquitectura.

Referencias

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Bürdek, B. (2006). *Historia, teoría e práctica do Design de producto*. Edgard Blüncher.
- Cabero, J., & Costas, J. (2017). Simulators use for students training. *Prisma Social*, 17, 343-372. <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>
- Castro Marcucci, A., & Belandria, D. (2021). Comunicar los resultados de la investigación arquitectónica: Cómo diseñar un artículo científico digital en el ámbito arquitectónico. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 11(1). <https://doi.org/10.18861/ania.2021.11.1.3100>
- Eshet-Alkali, Y., & Chajut, E. (2010). You Can Teach Old Dogs New Tricks: The Factors that Affect Changes Over Time in Digital Literacy. *Journal of Information Technology Education*, 9, 173-181.
- Fleischmann, K. (2021). Is the Design Studio Dead? - An International Perspective on the Changing Shape of the Physical Studio across Design Domains. *Design and Technology Education: An International Journal*, 26(4), 112-129. <https://ojs.lboro.ac.uk/DATE/article/view/2972>
- Fraile-Narváez, M., & De Jorge, H.V. (2023). Modelos y metodologías puente. Hacia una experiencia multisensorial entre lo material y lo digital en la enseñanza de la Arquitectura. In *El papel de las universidades en los ODS: innovación docente y experiencias significativas*. Universidad Complutense de Madrid, 23-25 de octubre de 2023.
- Guitert, M., & Giménez, F. (2005). Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. In J. Duart & A. Sangrá (Eds.), *Aprender en la virtualidad*: 113-133. Gedisa.
- Quesada, A. (2001). *Creación y Proyecto. El método en diseño y otras artes*. Institución Alfons el Magnànim.
- Lawson, B. (2011). *Como arquitectos e designers pensam*. Oficina de Textos.
- López, F., Cubillos, S., Maury, M., Gómez, F., & Escobar, N. (2016). Evaluación de la calidad educativa en multimedios interactivos. In G. Hernández & F. Vargas (Eds.), *Experiencias significativas en innovación pedagógica*: 202-216. Universidad Nacional de Colombia.
- Lopéz, M., & Rosolia, E. (2022). Abrir puertas en los márgenes: un taller de afiches desde el encierro. In E. Ezeiza et al. (Coords), *Mirame: Figuraciones del diseño emergente para la inclusión social*. Wolkowicz Editores.
- Schön, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. Jossey-Bass Publishers.
- Subirós Brunet, J., Redondo Domínguez, E., Giménez Mateu, Ll., & Regot Marimón, J. (2017). El papel del dibujo y materias básicas frente nuevas herramientas para manipular el espacio. Casos de estudio de investigación educativa en docencia arquitectónica. *ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 12(34), 239-258. <https://doi.org/10.5821/ace.12.34.5291>.