

Tendencias de la ingeniería multimedia: una mirada global desde el sector educativo.

Trends in multimedia engineering: a glocal view from the educational sector.

Jessica Lorena Pabón-Leal¹, Raúl Eduardo Rodríguez-Ibáñez², Richard Eliseo Mendoza-Gafaro³

^{1,2,3}Universidad Simón Bolívar, Cúcuta - Colombia

ORCID: ¹[0000-0001-8430-2660](https://orcid.org/0000-0001-8430-2660), ²[0000-0003-4547-8684](https://orcid.org/0000-0003-4547-8684), ³[0000-0003-2741-9525](https://orcid.org/0000-0003-2741-9525)

Recibido: 24 de febrero 2024.

Aceptado: 18 de abril de 2024.

Publicado: 1 de mayo de 2024.

Resumen- Este artículo aborda el análisis de la Ingeniería Multimedia en el contexto glocal, con el objetivo de analizar las tendencias y su relación con la solución de necesidades de la industria, así como el desarrollo de la Ingeniería Multimedia en Colombia a través de los programas académicos; este programa académico emerge para satisfacer la creciente demanda de profesionales en tecnologías de la información y comunicación, abarcando software multimedia, diseño gráfico, producción audiovisual, videojuegos, entre otros campos emergentes; a nivel global, universidades líderes como Nanyang Technological University, National University of Singapore, Northeastern University, Zhejiang University y Shanghai Jiao Tong University ofrecen programas relacionados; en América Latina se han identificado tendencias en diseño gráfico y posproducción multimedia, videojuegos y 3D, y web y aplicaciones móviles; universidades como UNIACC, La Salle Noroeste y Universidad de La Rioja reflejan esta evolución; en Colombia, la Ingeniería Multimedia se alinea con tendencias como contenidos multimedia, realidad aumentada, sistemas centrados en el usuario y desarrollo web por el crecimiento de las TIC; actualmente existen 14 programas activos que desarrollan competencias en tecnologías de telecomunicaciones y aplicaciones informáticas para producir y distribuir contenidos audiovisuales; estos programas se ofrecen en modalidad presencial y virtual; la investigación se desarrolló mediante el enfoque cualitativo de tipo documental; obteniendo como conclusión que la Ingeniería Multimedia impacta campos como educación, periodismo, salud y entretenimiento; aportando soluciones multimedia innovadoras en estos sectores, como plataformas de telemedicina, software educativo, realidad virtual para entrenamiento, entre otros; este artículo ofrece una visión integral de las tendencias contemporáneas y el impacto de la disciplina en la región; asimismo, destaca la relevancia de la Ingeniería Multimedia en la industria actual y cómo la formación de profesionales es decisiva para el avance tecnológico en América Latina.

Palabras clave: ingeniería multimedia, tendencias, industria, programas académicos, educación.

Abstract— This article addresses the analysis of Multimedia Engineering in the global context, with the objective of analyzing trends and their relationship with the solution of industry needs, as well as the development of Multimedia Engineering in Colombia through academic programs; this academic program emerges to meet the growing demand for professionals in information and communication technologies, covering multimedia software, graphic design, audiovisual production, video games, among other emerging fields; globally, leading universities such as Nanyang Technological University, National University of Singapore, Northeastern University, Zhejiang University and Shanghai Jiao Tong University offer related programs; in Latin America, trends have been identified in graphic design and multimedia post-production, video games and 3D, and web and mobile applications; universities such as UNIACC, La Salle Noroeste and Universidad de La Rioja reflect this evolution; In Colombia, Multimedia Engineering is aligned with trends such as multimedia content, augmented reality, user-centered systems and web development due to the growth of ICT; there are currently 14 active programs that develop competencies in telecommunications technologies and computer applications to produce and distribute audiovisual content; these programs are offered in classroom and virtual mode; the research was developed through a qualitative documentary approach; The conclusion is that Multimedia Engineering impacts fields such as education, journalism, health and entertainment; providing innovative multimedia solutions in these sectors, such as telemedicine platforms, educational software, virtual reality for training, among others; this article offers a comprehensive view of contemporary trends and the impact of the discipline in the region; it also highlights the relevance of Multimedia Engineering in the current industry and how the training of professionals is decisive for technological progress in Latin America.

Keywords: multimedia engineering, trends, industry, academic programs, education.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jessica.lealp@unisimon.edu.co (Jessica Lorena Pabón Leal).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Como citar este artículo: J. L. Pabón-Leal, R. E. Rodríguez-Ibáñez y R. E. Mendoza-Gafaro, "Tendencias de la ingeniería multimedia: una mirada global desde el sector educativo", *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 12, no. 2, pp. 155-165 2024, doi: [10.15649/2346030X.3828](https://doi.org/10.15649/2346030X.3828)

I. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Multimedia (IM), es una ingeniería emergente de las necesidades de un mundo competitivo e innovador. La IM potencializa el desarrollo económico, social y tecnológico en el sector productivo con la generación de competitividad y posicionamiento de empresas que aprovechen sus ventajas para aumentar su productividad y mejorar la economía de los países [1].

Esta disciplina dinámica abarca el diseño, desarrollo y aplicación de software multimedia, el diseño gráfico, la producción audiovisual, la animación, el desarrollo de videojuegos, la electrónica digital entre otras, abriendo un vasto espectro de posibilidades en áreas como la educación, el entretenimiento, la comunicación y la industria [2].

En el contexto latinoamericano, la Ingeniería Multimedia ha experimentado un aumento significativo en su importancia y relevancia. La región ha sido testigo de un rápido avance en la adopción de tecnologías digitales y multimedia, lo que ha impulsado la necesidad de profesionales capaces de diseñar y crear contenido interactivo y atractivo [3]. La demanda de soluciones multimedia efectivas en una variedad de campos, desde la educación hasta el marketing, ha fomentado el crecimiento de esta disciplina en Latinoamérica [1].

La trascendencia de la Ingeniería Multimedia es evidente en la multiplicidad de campos donde ejerce un impacto decisivo. Desde la producción de contenido audiovisual hasta la simulación de entornos virtuales, la influencia de esta disciplina se refleja en la experiencia cotidiana de millones de personas [1]. Además, su intersección con la industria 4.0 es innegable, pues es una carrera que está a la altura para adaptarse a los cambios que genera esta industria y que seguirá generando ya que, aún estamos en esta etapa de transformación digital. La colaboración interdisciplinaria, esencial en la Ingeniería Multimedia, facilita la convergencia de habilidades técnicas y creativas para abordar desafíos complejos y potenciar la innovación en la industria [4].

En este artículo, se explorarán las tendencias emergentes de la Ingeniería Multimedia a nivel global, considerando sus implicaciones en la industria y examinando cómo los programas académicos contribuyen al desarrollo y la formación de profesionales capacitados para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

II. PROCEDIMIENTOS

La Ingeniería Multimedia en el ámbito global. La "Ingeniería Multimedia" es una designación reconocida a nivel nacional e internacional, aunque relativamente nueva, con programas de pocos años de existencia. Surge para satisfacer la creciente demanda de profesionales con habilidades en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) [5].

Esta disciplina responde a necesidades industriales y objetivos de sectores productivos en diversos países, ofreciendo un marco académico para conocimientos surgidos en áreas como la web, videojuegos y contenidos digitales. El concepto de "Multimedia" abarca aplicaciones de nuevas tecnologías en productos digitales como videojuegos, sitios web, animación digital, entre otros, destacando la interactividad como rasgo distintivo [5].

Es crucial entender por qué disciplinas como Ingeniería de Sistemas o Diseño Gráfico no abordan completamente el estudio de Multimedia. La necesidad de estudiar Multimedia en Ingeniería se justifica al adquirir conocimientos en la producción profesional de aplicaciones multimedia de calidad.

En la era de la globalización, identificar instituciones que ofrecen programas relacionados con Ingeniería Multimedia a nivel internacional es esencial para comprender el contexto académico global y profesiones afines [5].

Se consultaron las 50 mejores universidades del mundo en ciencias de la computación y aquellas que incorporan desarrollo multimedia en su enfoque ingenieril para identificar instituciones relevantes. Se destacan en la Tabla 1 las universidades más relevantes en dicho ranking.

Tabla 1: Academic Ranking of WorldUniversities (ARWU).

UNIVERSIDAD	PAÍS	RANKING	PROGRAMAS PREGRADO SIMILARES O AFINES
Universidad Tecnológica de Nanyang	SINGAPUR	32	Information Engineering and Media. Interactive Media. Information Engineering and Media & Economics.
Universidad del Noreste	ESTADOS UNIDOS	35	Film and Media Studies.
Universidad de Zhejiang	CHINA	42	Information and Communication Engineering.
Universidad de la ciudad de Hong Kong	CHINA	45	Media and Communication.
Universidad Nacional de Singapur	SINGAPUR	48	Communications and New Media.
Universidad de J. de Shangai	CHINA	48	Information and Communication Engineering.

Fuente: Academic Ranking of WorldUniversities (ARWU).

La tabla 2. presenta una lista de 20 universidades en varios países europeos, como España, Alemania, Austria, Noruega, Suecia, Polonia, Francia, Holanda, Finlandia, Bulgaria, Irlanda, Reino Unido, República Checa y Suecia, que ofrecen programas relacionados con Ingeniería Multimedia o denominaciones similares. Este hecho subraya la relevancia global y la necesidad de estudiar esta rama de la Ingeniería en todo el mundo. Es relevante señalar que la mayoría de estos países están clasificados como naciones desarrolladas o de alto nivel mundial [5].

Tabla 2: Programas con denominaciones afines en Europa.

UNIVERSIDADES CON PROGRAMAS DE INGENIERÍA MULTIMEDIA EN EUROPA				
Nombre de Institución de Educación Superior	País	Ciudad	Nivel de Formación	Duración de Periodos
Universidad Ramón Lull	ESPAÑA	Barcelona	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Universidad de Valencia	ESPAÑA	Valencia	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
FachhochschuleAachen	ALEMANIA	Aachen	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Ludwig-Maximilians-UniversitätMünchen	ALEMANIA	München	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
HochschuleFürAngewandteWissenschaften - Fachhochschule Rosenheim	ALEMANIA	Rosenheim	UNIVERSITARIO	ANUAL
Fachhochschule Salzburg Gmbh	AUSTRIA	Salzburg	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
LahdenAmmattikorkeakoulu	FINLANDIA	Lahti	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Universite Paris Descartes	FRANCIA	Paris	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Universite De Paris-Est Marne-La- Vallee	FRANCIA	Marne-la-Vallee	UNIVERSITARIO	ANUAL
Hogeschool Van Amsterdam	HOLANDA	Amsterdam	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Athlone Institute Of Technology	IRLANDA	Athlone	UNIVERSITARIO	ANUAL
Institute Of Technology, Sligo	IRLANDA	Sligo	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Politecnico Di Milano	ITALIA	Milán	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
NorgesTeknisk-NaturvitenskapeligeUniversitet	NORUEGA	Trondheim	UNIVERSITARIO	ANUAL
Politechnika Gdanska	POLONIA	Gdansk	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Politechnika Krakowska	POLONIA	Krakow	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
PolitechnikaLubelska	POLONIA	Lublin	UNIVERSITARIO	ANUAL
University Of Wolverhampton	REINO UNIDO	Wolverhampton	UNIVERSITARIO	ANUAL
CeskéVysokéUceníTechnické V Praze	REPÚBLICA CHECA	Praga	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL
Högskolan I Skövde	SUECIA	Skövde	UNIVERSITARIO	SEMESTRAL

Fuente: Universidad Simón Bolívar, 2018.

Al explorar la situación en América Latina, surge la pregunta sobre qué universidades en la región han incorporado la disciplina de Ingeniería Multimedia. Se han identificado programas académicos con esta denominación, disponibles en modalidades presenciales y virtuales, con duraciones variables, como períodos cuatrimestrales, semestrales o anuales. La extensión total de estudios oscila entre 4 y 5 años, según lo detallado en la tabla 3.

Tabla 3: Programas con denominaciones afines en otros países de Latinoamérica.

PROGRAMAS EN DENOMINACIONES AFINES EN OTROS PAÍSES DE LATINOAMÉRICA						
Nombre de Institución de Educación Superior	Universidad de Artes, Ciencias y Comunicación	Universidad Tecnológica de Perú	Universidad Católica del Uruguay	Universidad Andrés Bello	Universidad de La Rioja	Universidad La Salle Noroeste
País	CHILE	PERÚ	URUGUAY	CHILE	ARGENTINA	MEXICO
Nombre del Programa	Ingeniería Informática Multimedia	Ingeniería de Diseño Gráfico	Ingeniería Audiovisual	Diseño de Juegos Digitales	Licenciatura en Diseño y Producción Multimedia	Licenciatura en Ingeniería en Producción Multimedia
Nivel de Formación	universitaria	universitaria	universitaria	universitaria	universitaria	universitaria
Metodología	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial
Número de periodos	8	12	4	8	4	9
Duración de periodos	semestral	cuatrimestral	anual	semestral	anual	semestral
Título otorgado	Licenciado en informática multimedia	Ingeniero de diseño gráfico	Ingeniero audiovisual	Diseñador de juegos digitales	Licenciado en diseño y producción multimedia	Ingeniero en producción multimedia
Enfoque Profesional	Desarrollo de aplicaciones multimedia multiplataforma: web, móviles, multimedia y videojuegos.	Generar nuevas tecnologías de cómputo y creación aplicaciones innovadoras.	Diseño y gestión de aplicaciones interactivas para crear contenido visual y sonoro en múltiples plataformas, incluyendo dispositivos móviles y tecnológicos.	Diseñar mecánicas de juego, aplicar herramientas conceptuales y tecnológicas para experiencias lúdicas, y crear productos audiovisuales interactivos.	Realización, producción, guión, dirección de actores, dirección de arte, crítica y análisis cinematográfico, sonido, edición y montaje.	Desarrollo de animaciones, videojuegos, aplicaciones móviles, realidad virtual y aumentada, junto con el procesamiento de imagen, audio y video.

Fuente: Elaboración propia.

La investigación resalta programas de Ingeniería Multimedia en universidades de América Latina, como el caso de Chile, donde se imparte la "Ingeniería Informática Multimedia". Este programa se centra en potenciar la capacidad analítica de los estudiantes para crear soluciones informáticas avanzadas, especialmente en entornos web.

En México, se ofrece la "Licenciatura en Ingeniería en Producción Multimedia", orientada a preparar a profesionales para el diseño, desarrollo, gestión e integración de aplicaciones multimedia. El énfasis recae en la aplicación de tecnologías de punta para satisfacer las necesidades de empresas y usuarios finales, junto con una formación ética sólida, abordando áreas como presentaciones de negocios, capacitación industrial, kioscos de información, juegos de video y programas de autoaprendizaje [5].

Tendencias de la Ingeniería Multimedia en Latinoamérica. En América Latina, las tendencias que delinean la dirección de la Ingeniería Multimedia se centran en tres ejes principales: Diseño Gráfico y Posproducción de Elementos Multimedia, Videojuegos y Tecnologías 3D, y Web y Aplicaciones Móviles. Cada uno de estos ejes abarca componentes clave esenciales para la formación de profesionales en este campo (Universidad Simón Bolívar, 2018).

En el primer eje, se destaca el énfasis en el Diseño Gráfico y la Posproducción de Elementos Multimedia, abordando aspectos como diseño gráfico digital, soportes multimedia, fotografía digital y audiovisuales.

El segundo eje se centra en Videojuegos y Tecnologías 3D, involucrando componentes como animación 2D y 3D, inteligencia artificial, multimedia offline, creación de personajes y escenarios digitales, así como el desarrollo de videojuegos.

El tercer eje se relaciona con la Web y Aplicaciones Móviles, estructurándose en componentes como usabilidad, experiencia de usuario, interfaces de usuario, diseño y programación web, hipermedia, transmedia y programación móvil [5].

Estas tendencias están moldeando la dirección de la Ingeniería Multimedia en América Latina, siendo cada uno de estos ejes y sus componentes fundamentales para la formación de profesionales en este campo. Ejemplos de universidades que reflejan esta evolución incluyen la Universidad UNIACC en Chile, la Universidad La Salle Noroeste de México y la Universidad de La Rioja en España, cada una enfocada en proporcionar habilidades técnicas y creativas para enfrentar los desafíos de la disciplina [6], [7], [8].

La Ingeniería Multimedia en América Latina se encuentra en constante evolución y adaptación a las demandas cambiantes de la sociedad y la tecnología, con universidades desempeñando un papel crucial en la formación de profesionales preparados para contribuir de manera efectiva en diversas industrias y proyectos multimedia.

Tendencias de la Ingeniería Multimedia en Colombia. Colombia ha emergido como un destino atractivo para la inversión en mano de obra altamente calificada en el desarrollo de productos digitales, gracias al crecimiento constante del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que representa alrededor del 8% del PIB del país. El Plan Vive Digital y la creciente contribución de la industria de medios y entretenimiento al desarrollo económico respaldan la creación de programas de Ingeniería Multimedia en Colombia. Además, el Tratado de Libre Comercio con naciones del primer mundo amplifica la necesidad de ingenieros multimedia, dados los usuarios de aplicaciones multimedia interactivas en estas regiones [1].

La Ingeniería Multimedia en Colombia se alinea con tendencias contemporáneas, según el Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, destacando el desarrollo de contenidos multimedia, animación digital, tecnologías 3D, sistemas de realidad aumentada, enfoque en sistemas centrados en el usuario, adopción de tendencias en desarrollo web, y la promoción del e-learning y la educación virtual [5].

En respuesta a las demandas tecnológicas y de comunicación en la región, la Ingeniería Multimedia en Colombia muestra una constante evolución y adaptación. Según el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), existen actualmente 14 programas activos de Ingeniería Multimedia y/o Ingeniería en Multimedia, ofrecidos por diversas universidades en distintas zonas geográficas del país, como Antioquia, Atlántico, Boyacá, Bogotá D.C., Bolívar, Norte de Santander y Valle del Cauca [9].

Tabla 4: programas con denominaciones afines en Colombia.

DEPART.	INSTITUCIÓN	PROGRAMA	SEMEST.	TITULO	ENFOQUE P.
Antioquia	Universidad de San Buenaventura	ingeniería multimedia	10	Ingeniero de multimedia	Desarrollo de aplicaciones multimedia, implementación de entornos de realidad virtual inmersivos y proyectos de animación. Gestión de contenido multimedia en la web y redes sociales. Diseño y desarrollo de videojuegos y aplicaciones multiplataforma.
Atlántico	Universidad Simón Bolívar	ingeniería multimedia	10	Ingeniero multimedia	Diseño gráfico digital, diseño multimedia, programación, experiencia de usuario, animación digital, producción de personajes, tecnologías 3D, post-producción audiovisual, tecnologías web y plataformas multimedia
Boyacá	Universidad de Boyacá	ingeniería en multimedia	9	Ingeniero en multimedia	Animación 2D, 3D, realidad virtual y aumentada, que permita la producción de contenidos multimedia de vanguardia.
Bogotá D.C.	Fundación Universitaria Compensar	ingeniería multimedia	9	Ingeniero multimedia	Desarrollo de videojuegos, modelado y animación 2D y 3D, realidad virtual, realidad aumentada y mixta. Producción multimedia, procesamiento de imágenes y video, creación de soluciones multimedia para la industria del software.
	Universidad de San Buenaventura	ingeniería multimedia	10	Ingeniero en multimedia	Diseño y animaciones 2D/3D, Realidad Virtual y Aumentada, Videojuegos, Redes Multimedia, Arte Multimedia (Cine, televisión, radio), Contenidos multimedia (Web, móviles, televisión digital).
	Universidad Nacional Abierta Y a Distancia	ingeniería multimedia	9	Ingeniero multimedia	Desarrollo y gestión de aplicaciones multimedia, videojuegos y sitios web. Creación de animación 2D y 3D, modelado 3D y ilustración en 2D.
Bolívar	Universidad de San Buenaventura	ingeniería multimedia	10	Ingeniero multimedia	Diseño y administración de sitios web, aplicaciones multiplataforma, IoT. Desarrollador de UX/UI. Animador y modelador 2D/3D. Creador de ambientes interactivos en VR, AR y robótica. Contenidos para eLearning. Diseñador y desarrollador de videojuegos.
Norte de Santander	Universidad Simón Bolívar	ingeniería multimedia	10	Ingeniero multimedia	Diseño gráfico digital, diseño multimedia, programación, experiencia de usuario, animación digital, producción de personajes, tecnologías 3D, post-producción audiovisual, tecnologías web y plataformas multimedia
Valle del Cauca	Universidad Autónoma de Occidente	ingeniería multimedia	9	Ingeniero de multimedia	Diseño y desarrollo de videojuegos, producción multimedia, contenido digital, realidad virtual, experiencias interactivas y diseño de aplicaciones e interfaces web.
	Universidad de San Buenaventura	ingeniería multimedia	8	Ingeniero multimedia	Desarrollo de audio digital, desarrollo web y móvil, y diseño de videojuegos.

Fuente: Elaboración propia.

De los 14 programas activos en Colombia, 10 universidades ofrecen educación presencial, 2 universidades brindan educación virtual, y solo una combina la opción presencial-virtual. Estos programas se centran en desarrollar competencias relacionadas con tecnologías de telecomunicaciones y aplicaciones informáticas, capacitando a los estudiantes en la producción, almacenamiento y distribución de contenidos audiovisuales para el sector público y privado de las telecomunicaciones [1].

Estos programas están fundamentados en la aplicación de conceptos y modelos derivados de la física y las matemáticas. Las áreas de aplicación de la Ingeniería Multimedia, que impulsan avances en emprendimientos, startups, empresas consolidadas y proyectos de innovación tecnológica en Colombia, destacan debido a la creciente demanda en este sector productivo. La necesidad de profesionales altamente capacitados supera significativamente la oferta, convirtiendo a Colombia en un destino atractivo para la búsqueda e inversión en mano de obra calificada dedicada al desarrollo de productos digitales en estas áreas.

Soluciones Multimedia de Vanguardia. La Ingeniería Multimedia se destaca como un campo multidisciplinario innovador que ha impactado diversas industrias. A través de tecnología avanzada, diseño creativo y enfoques innovadores, ha transformado la experiencia del usuario, optimizado procesos empresariales y revolucionado la comunicación en sectores como salud, educación y entretenimiento. A continuación, exploraremos ejemplos concretos de cómo las soluciones multimedia de vanguardia han dejado su marca en cada uno de estos ámbitos.

Soluciones implementadas en el sector Salud. “Dynamic network slicing management of multimedia escenarios for future remote healthcare” presenta una arquitectura innovadora para la gestión dinámica de “Network Slices” en escenarios de atención médica remota con servicios multimedia. Esta arquitectura combina tecnologías de la Web Semántica con conceptos de SDN/NFV y sistemas basados en políticas para crear “Network Slices” personalizadas que se adaptan a los requisitos cambiantes de estos escenarios. Se destacan las ontologías y políticas como elementos clave para tomar decisiones automáticas sobre la orquestación de recursos. Los resultados experimentales respaldan la viabilidad y eficacia de esta propuesta en escenarios complejos de atención médica remota y multimedia [10].

“Desarrollo del oído absoluto a través de aplicaciones móviles” se centra en investigar cómo las aplicaciones móviles basadas en el método “Mago Diapasón” pueden influir en el desarrollo del oído absoluto en niños de dos años. La investigación establece objetivos claros para determinar si los niños pueden reconocer y afinar notas musicales específicas después de utilizar estas aplicaciones. La metodología incluye un grupo experimental que usa las aplicaciones y un grupo de control que no lo hace. Los resultados muestran diferencias significativas en el desarrollo del oído absoluto entre los grupos, respaldando la efectividad de las aplicaciones multimedias. El artículo contribuye al campo de la educación musical al demostrar cómo la tecnología puede ser una herramienta eficaz para enseñar habilidades auditivas a una edad temprana [11].

Soluciones implementadas en el sector educación. “Multimedia PID: software multimedia para el aprendizaje de controladores y sus criterios de entonamiento” se enfoca en un software educativo llamado “Multimedia PID” diseñado para enseñar conceptos de control automático de

procesos en ingeniería. Destaca la importancia del control automático en la industria y cómo la enseñanza multimedia puede mejorar el aprendizaje al ser más interactiva y flexible, promoviendo el autoaprendizaje. Este ejemplo ilustra cómo la Ingeniería Multimedia ha mejorado la educación técnica al hacerla más accesible y participativa [12].

En “Using multimedia and peer assessment to promote collaborative e-learning” presenta un modelo didáctico que combina recursos multimedia y evaluación entre pares para mejorar la colaboración en cursos en línea. Este enfoque se basa en la premisa de que estos elementos pueden aumentar la implicación de los estudiantes y mejorar el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. El artículo detalla un modelo con cinco actividades diseñadas para fomentar la colaboración y el aprendizaje activo, respaldado por datos objetivos. Nos muestra cómo la Ingeniería Multimedia impacta positivamente en la educación en línea, optimizando la participación estudiantil y la calidad del aprendizaje colaborativo [13].

“Simulación interactiva para la apropiación de la ciencia y la tecnología” este artículo se enfoca en la creación de simulaciones interactivas para enseñar ciencia y tecnología de manera atractiva, especialmente para niños. Destaca la importancia del movimiento y la interactividad en la enseñanza. Estas simulaciones combinan control y comportamiento interactivo para un aprendizaje efectivo. Esto nos demuestra como la Ingeniería Multimedia mejora la educación utilizando simulaciones interactivas en el contexto de la educación infantil [14].

“Fostering participation and co-evolution in sentient multimedia systems” se centra en la promoción de la participación y la evolución continua en sistemas multimedia conscientes. Introduce el concepto de “diseñador maieuta” que desempeña un papel crucial al capacitar a la comunidad en torno a plataformas tecnológicas. Se resalta la importancia de la independencia de los usuarios finales y se presenta el enfoque mayéutico, que utiliza preguntas para fomentar la reflexión y la participación. Este artículo destaca cómo la Ingeniería Multimedia empodera a los usuarios para participar activamente en la evolución de sistemas tecnológicos, impulsando una cultura de participación constante [15].

“Una propuesta metodológica para la enseñanza de programación en ingeniería multimedia” Se destaca la importancia de abordar los desafíos en la enseñanza de programación y se introduce un modelo pedagógico integral que combina el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Cooperativo y la Gamificación. El enfoque se centra en fomentar el desarrollo integral de habilidades y competencias en los estudiantes. Además, se proporciona una estructura detallada de cómo se implementaría esta metodología, destacando la flexibilidad y la adaptabilidad a diferentes contextos. En última instancia, la propuesta busca no solo enseñar programación, sino también cultivar habilidades necesarias para el mundo digital en constante cambio [16].

“A Interactive Multimedia Application for Teaching and Learning in Analytical Geometry” nos presenta una aplicación multimedia interactiva diseñada específicamente para enseñar geometría analítica a estudiantes de ingeniería. Se destaca la importancia de abordar desafíos en la enseñanza de matemáticas y cómo la aplicación multimedia busca mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en este campo. El artículo aborda detalladamente el diseño y desarrollo de la aplicación, incluyendo aspectos como la interfaz en 3D, la animación y la interactividad. Además, se realiza un análisis experimental para evaluar la eficacia de la aplicación en comparación con métodos de enseñanza tradicionales [17].

En “Evaluación de un Modelo Didáctico Integrador Multimedia para el Desarrollo de Habilidades Investigativas” el artículo se enfoca en analizar una metodología didáctica multimedia (MODIM) implementada en un laboratorio de física. La MODIM busca promover habilidades investigativas y una cultura de trabajo en grupo entre los estudiantes. Los aspectos más destacados incluyen la innovación en el uso de tecnología multimedia en la educación, la promoción activa de habilidades investigativas, la alta aceptación de los estudiantes hacia la metodología y la importancia de la evaluación integral y la adaptabilidad continua [18].

“La esquematización como estrategia de comunicación visual para una grata experiencia de usuario: un análisis de las aplicaciones educativas virtuales” esta investigación demuestra la importancia de la comunicación visual en las aplicaciones educativas virtuales y analiza cómo esta comunicación visual puede influir en la experiencia del usuario. Identifica un problema relacionado con la diversidad de estrategias visuales utilizadas en estas aplicaciones y aborda esta cuestión mediante una metodología sólida que incluye el análisis de cuatro dimensiones clave: arquitectura de la información, organización, elementos multimedia y usabilidad. Los resultados muestran que las aplicaciones educativas virtuales a menudo no cumplen con las teorías ideales de comunicación visual, lo que destaca la necesidad de mejorar este aspecto. Se sugiere que la alfabetización visual y enfoques multidisciplinarios, como el neurológico y el conectivismo, pueden contribuir a una mejora en la calidad de estas aplicaciones y, por lo tanto, en la educación en línea. Se enfatiza en la importancia en el uso de la multimedia para una experiencia de usuario efectiva y satisfactoria [19].

“Elementos Audiovisuales Reutilizables como Recurso de Aprendizaje de las Matemáticas en Ingeniería” nos presenta la implementación de materiales audiovisuales reutilizables como recursos de aprendizaje en asignaturas de matemáticas en Ingeniería. Se destaca la metodología utilizada, que incluye la creación y selección de contenidos, producción de vídeos y encuestas a estudiantes para evaluar su satisfacción. Se concluye que esta metodología es un primer paso hacia la transformación de la enseñanza en Ingeniería [20].

“Design and implementation of a performance scheme for an e-learning platform” El artículo se centra en el diseño e implementación de un esquema de rendimiento para una plataforma de aprendizaje en línea (e-learning). Nos señala un enfoque práctico y efectivo para mejorar el rendimiento de una plataforma de e-learning, lo que resulta en tiempos de respuesta más rápidos y una mejor experiencia del usuario [21].

“Exploring spiral narratives with immediate feedback in immersive virtual reality serious games for earthquake emergency training” se nos presenta la investigación sobre el uso de narrativas en espiral con retroalimentación inmediata en juegos serios de realidad virtual inmersiva para el entrenamiento en preparación para terremotos. Se destaca la importancia de las narrativas y la retroalimentación inmediata en la efectividad del entrenamiento. El estudio compara las narrativas en espiral y lineal, proporcionando una visión completa de cómo las narrativas en espiral pueden ser beneficiosas en la formación en situaciones de emergencia y cómo la retroalimentación inmediata desempeña un papel crucial en la efectividad del entrenamiento [22].

Soluciones implementadas en el sector de entretenimiento. “Guest Editorial: Multimedia for Cultural Heritage” enfatiza la importancia de las tecnologías multimedia en la preservación y el estudio del patrimonio cultural. Destaca el interés creciente en este campo y menciona una

edición especial con numerosas contribuciones de la comunidad científica. También se mencionan brevemente algunos de los temas abordados en los artículos aceptados, que van desde análisis de similitud en pinturas hasta técnicas de filtrado de imágenes y reconstrucción 3D de objetos históricos. El artículo destaca la relevancia de las tecnologías multimedia en el ámbito del patrimonio cultural y proporciona una visión general de los temas investigados [\[23\]](#).

“Semantic processing of multimedia data for e-government applications” El artículo se centra en la presentación de un sistema basado en tecnologías semánticas para el procesamiento automático de documentos multimedia en el contexto de aplicaciones de e-gobierno. Destaca cómo el sistema utiliza ontologías y técnicas de procesamiento de lenguaje natural para extraer información relevante y representarla de manera semántica en documentos no estructurados. Los resultados experimentales respaldan la efectividad del sistema en la recuperación de información relevante en documentos multimedia. El artículo propone una solución innovadora para mejorar la gestión y el procesamiento de documentos en aplicaciones de e-gobierno mediante el uso de tecnologías semánticas, dándole mucha importancia al uso de herramientas multimedia [\[24\]](#).

“Accountability en las redes sociales. Libros de estilo en continua evolución y retroalimentación a través de Twitter” el artículo se enfoca en cómo los libros de estilo de diferentes organizaciones de medios se han adaptado a las redes sociales, especialmente Twitter. Se resalta la evolución hacia un modelo participativo y multimedia en las cuentas de Twitter de estas organizaciones, donde se fomenta la interacción con la audiencia mediante menciones, retweets, hipervínculos y etiquetas. Además, se destaca la ventaja de la actualización constante que ofrecen estos libros de estilo en Twitter. Se concluye que el contenido más interactivo se relaciona principalmente con recomendaciones para el uso correcto del lenguaje en el periodismo. Se subraya la importancia de los libros de estilo en línea como instrumentos dinámicos de rendición de cuentas para profesionales de los medios en la era digital [\[25\]](#).

“Influencia del cromatismo en la estética filmica: etalonaje y evolución visual a través de la tecnología digital” aborda la influencia del cromatismo en la estética cinematográfica, destacando su evolución histórica y la transición a la corrección de color digital en la cinematografía. Se explora cómo los colores se han utilizado para transmitir emociones, crear atmósferas y expresar estados psicológicos en el cine. Además, se resalta la importancia de la tecnología digital en la corrección de color y cómo ha impactado en la estética cinematográfica actual. El artículo también examina la relación entre el color y la narrativa cinematográfica. Nos ofrece un análisis completo de la evolución y el uso del color en el cine a lo largo del tiempo, especialmente en la era digital [\[26\]](#).

“Low cost multimedia sensor networks for obtaining lighting maps” se centra en la utilización de redes de sensores multimedia de bajo costo para medir la iluminación en diversos entornos. Destaca la corrección de factores que afectan a las mediciones de sensores fotodiodos, la creación de mapas de iluminación y la estimación del flujo luminoso de fuentes de luz individuales. Los resultados experimentales respaldan la precisión de esta propuesta. El artículo presenta una solución innovadora y económica para obtener mediciones precisas de iluminación y flujo luminoso en diferentes aplicaciones [\[27\]](#).

“A semantic parliamentary multimedia approach for retrieval of video clips with content understanding” El artículo introduce un enfoque semántico para mejorar la recuperación y comprensión de contenido en videos relacionados con actividades parlamentarias. Destaca la creación de una ontología para modelar conceptos parlamentarios, un framework de anotación semántica para enriquecer los recursos de video y una arquitectura de sistema que incorpora estas técnicas [\[28\]](#).

“La traducción en las nuevas formas de periodismo” se aborda la importancia de la traducción en el periodismo digital y las nuevas formas de comunicación. Destaca cómo la traducción es crucial para superar barreras lingüísticas y llegar a audiencias globales en un contexto de globalización mediática. Se menciona cómo los medios adoptan ediciones multilingües, se expanden a través de aplicaciones móviles y utilizan las redes sociales para distribuir noticias. También se resalta la transformación de los medios en plataformas multimedia y cómo la traducción tiene un papel estratégico en la difusión de información. Se discuten desafíos y oportunidades para profesionales de la traducción y el periodismo en este entorno digital. Se enfatiza el papel fundamental de la traducción en el periodismo contemporáneo y la influencia que tienen la multimedia [\[29\]](#).

“Experiencing with electronic image stabilization and PRNU through scene content image registration” Se enfoca en investigar cómo la estabilización electrónica de imágenes (EIS) afecta al alineamiento de patrones de respuesta fotográfica no uniforme (PRNU) en imágenes capturadas por smartphones. Analiza dos modelos de smartphones específicos y sus implementaciones de EIS, además de proponer soluciones para mejorar los métodos de alineación de patrones PRNU en presencia de EIS. Los resultados sugieren que las transformaciones EIS son principalmente métricas y que la estructura de la escena y la compresibilidad de las imágenes pueden influir en la señal PRNU. Además, se resalta la importancia de considerar las implementaciones de EIS específicas en el diseño de algoritmos de alineación de patrones PRNU [\[30\]](#).

“Design of a Virtual Assistant to Improve Interaction Between the Audience and the Presenter” se nos describe un sistema de inteligencia artificial llamado “Asistente Virtual” diseñado para mejorar la interacción entre los presentadores y sus audiencias. Este asistente virtual tiene la capacidad de ajustar su comportamiento en tiempo real en función de los niveles de atención y las emociones de la audiencia. El sistema utiliza módulos de percepción para capturar datos visuales y de audio, luego representa esta información utilizando ontologías y utiliza un módulo de razonamiento para tomar decisiones sobre cómo responder. Además, emplea el aprendizaje por refuerzo para optimizar sus interacciones. El artículo presenta un enfoque innovador para mejorar las presentaciones y la comunicación entre presentadores y audiencias mediante el uso de la inteligencia artificial y la adaptación dinámica del comportamiento del asistente virtual [\[31\]](#).

“Las alertas noticiosas como micronarrativas periodísticas: lenguaje y prácticas profesionales” Se examina el uso de notificaciones móviles como micro narrativas periodísticas en los medios de Puerto Rico. Se destaca su importancia para entregar información de última hora [\[32\]](#).

“Qualitative approach to the formalization of a professional podcasting culture Evolution and trend” analiza la evolución y tendencias en la cultura profesional de la industria de los podcasts, utilizando un enfoque cualitativo basado en entrevistas en España. Destaca la importancia de comprender la audiencia, cómo la industria se está profesionalizando y diversificando, y cómo están surgiendo perfiles profesionales específicos [\[33\]](#).

“Prototipo videojuego glimpses of the soul” El artículo presenta el prototipo de un videojuego llamado "Glimpses of the Soul", que fue desarrollado como resultado de un diplomado internacional en desarrollo y producción de videojuegos. El juego se sitúa en un mundo mágico y fantástico, con una historia que involucra emociones y giros argumentales. Las mecánicas de juego se basan en plataformas 2D con elementos de exploración y combate, y el personaje principal puede realizar una variedad de acciones, incluyendo habilidades mágicas. También se aborda aspectos técnicos como el motor de desarrollo (Unity), componentes de Unity utilizados, diseño de niveles y arte del juego, por último se mencionan consideraciones relacionadas con la inteligencia artificial de los enemigos y se destaca la metodología SCRUM para la gestión del proyecto [34].

“Broken” en esta investigación se nos presenta un videojuego titulado "Broken", que pertenece al género de terror psicológico y se desarrolla en un sombrío hospital psiquiátrico en la Unión Soviética. La trama se centra en el personaje principal, Andrey, quien sufre de esquizofrenia, y explora sus alucinaciones y un pasado traumático. El juego busca crear una experiencia inmersiva y aterradora mediante una ambientación oscura y retorcida, mecánicas de sigilo y exploración, así como una banda sonora inquietante. Se destaca el enfoque en mantener una interfaz simple para una inmersión completa del jugador. El desarrollo del juego siguió la metodología ágil Scrum y se realizaron pruebas de usuario para mejorar la experiencia antes del lanzamiento. En resumen, "Broken" es un videojuego de terror psicológico que busca sumergir al jugador en la mente de un personaje esquizofrénico y ofrecer una experiencia de juego intensa y perturbadora [35].

A través de ejemplos concretos y casos de estudio, se evidencia cómo las soluciones multimedia de vanguardia han mejorado la experiencia del usuario, optimizado procesos empresariales y revolucionado la comunicación en estas áreas, ha demostrado su capacidad para enriquecer la educación, promoviendo el aprendizaje interactivo y efectivo, así como para elevar los estándares de calidad en el periodismo digital, permitiendo una comunicación más dinámica y participativa. Además, ha transformado la forma en que se prestan servicios médicos, permitiendo una atención más remota y personalizada. También ha dado lugar a experiencias de entretenimiento más inmersivas y emocionantes, como videojuegos que exploran la psicología humana o que ofrecen entrenamiento realista en situaciones de emergencia. Por último, ha permitido la preservación y el estudio del patrimonio cultural de manera más efectiva.

En la figura 1 podemos ver una línea de tiempo de las soluciones empresariales multimedia.

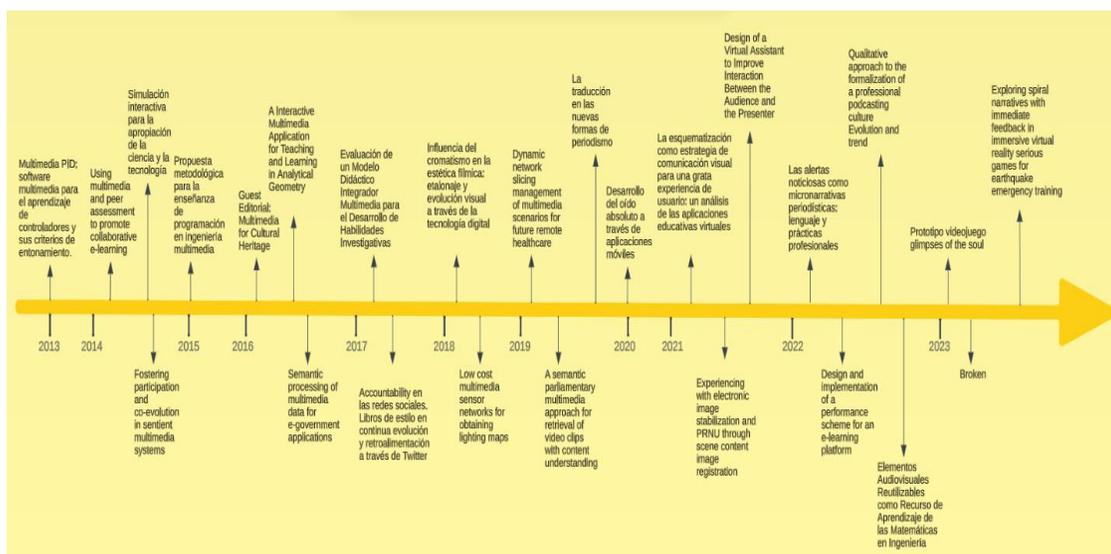


Figura 1: Línea de tiempo de soluciones multimedia.

Fuente: Elaboración propia.

El apartado consolidó las aplicaciones desarrolladas a las necesidades empresariales a nivel global identificando 26 soluciones agrupadas de la siguiente manera: 2 en el sector salud, 10 en el sector de la educación, 13 en el sector de entretenimiento y 1 en el sector para el manejo de emergencias.

El Desarrollo de la Ingeniería Multimedia a través de los Programas Académicos. Como observamos en la tabla 1.1 que muestra el ranking de las 50 mejores universidades del mundo en el campo de las ciencias de la computación, encontramos instituciones educativas que ofrecen programas similares a Ingeniería Multimedia, como la Universidad Tecnológica de Nanyang, la Universidad Nacional de Singapur en Singapur, la Universidad del Noreste de Estados Unidos, y las Universidad de Zhejiang, Universidad de la Ciudad de Hong Kong y la Universidad de Jiaotong de Shanghai en China.

En el contexto global, se observa una similitud entre el enfoque de las universidades orientales en formar profesionales en tecnologías de la comunicación y lo descrito en el Programa de Ciencia y Modernización Tecnológica de China. Este programa destaca la transformación en las capacidades tecnológicas de China, abarcando sectores como energía limpia, transporte, telecomunicaciones y tecnología de la información (TI). Tanto en China como en Estados Unidos, se enfoca considerablemente en el desarrollo tecnológico, con énfasis en sectores específicos, como la industria del entretenimiento, cine y televisión, contribuyendo significativamente a sus respectivas economías [5].

Como señalan Hernández Albarracín, Ramírez Lindarte y Bravo [36] en su estudio sobre calidad de la educación en Norte de Santander, Colombia, es crucial definir claramente qué significa calidad en la educación, incluyendo tanto una definición constitutiva que establece los principios fundamentales, como una definición operacional sobre el nivel de logro. Esto es esencial para establecer estándares que permitan evaluar críticamente la organización educativa en la región y el país.

En Colombia, diversas universidades ofrecen programas de Ingeniería Multimedia. La Universidad Autónoma de Occidente en Cali brinda un programa de 9 semestres desde 2010, con modalidades presencial, virtual y presencial-virtual. La Universidad de Boyacá en Tunja ofrece un programa de 9 semestres desde finales de 2019. La Universidad Simón Bolívar en Cúcuta y Barranquilla imparte un programa de 10 semestres desde 2017. La Universidad de San Buenaventura ofrece programas en Cali, Bogotá, Medellín y Cartagena desde 2008, variando la duración según la ubicación. En Bogotá, varias instituciones como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, la Institución Universitaria Fundación Universitaria Compensar, y la Universidad Militar Nueva Granada, ofrecen programas de 9 a 10 semestres, desde 2019, 2022 y desde el año 2000 respectivamente, destacándose por ser pionera en la implementación del programa en Colombia [9].

Cabe destacar que Colombia cuenta con 3 universidades que presentan acreditación de alta calidad en Ingeniería Multimedia la Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de San Buenaventura y la Universidad Autónoma de Occidente.

Estos programas académicos tienen un enfoque principal en el manejo de tecnologías de telecomunicaciones y aplicaciones informáticas relacionadas con la producción, almacenamiento y distribución de contenidos audiovisuales para empresas públicas y privadas en el campo de las telecomunicaciones. Esto se logra mediante la aplicación de conceptos y modelos derivados de la física y la matemática [11].

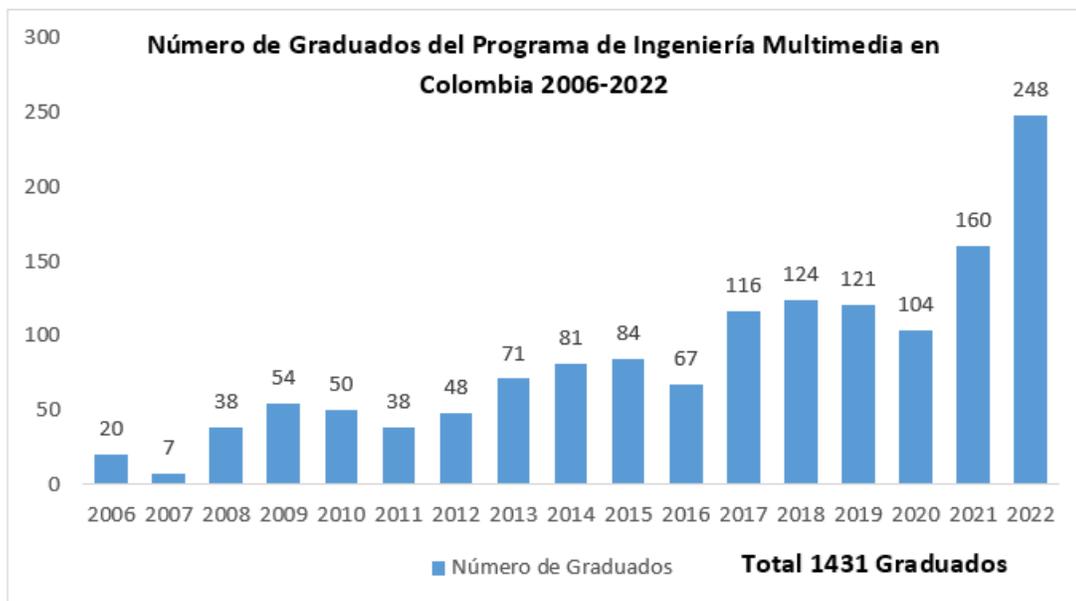


Figura 2: Graduados de ingeniería multimedia en Colombia 2006-2022.
Fuente: Elaboración propia.

III. CONCLUSIONES

A nivel global, la Ingeniería Multimedia ha experimentado un crecimiento significativo, consolidándose como una disciplina clave en la industria actual. Esta área se enfoca en el diseño, desarrollo y aplicación de software multimedia, diseño gráfico, producción audiovisual, animación, desarrollo de videojuegos y electrónica digital, entre otros aspectos.

En el contexto latinoamericano, se han identificado tendencias emergentes en la Ingeniería Multimedia. Estas tendencias abarcan el diseño gráfico y la posproducción de elementos multimedia, los videojuegos y las tecnologías 3D, así como la web y las aplicaciones móviles. Estas tendencias están influyendo en la dirección que está tomando la Ingeniería Multimedia en la región y están siendo abordadas en los programas académicos ofrecidos por diversas universidades latinoamericanas.

En el caso específico de Colombia, la Ingeniería Multimedia se organiza con las tendencias contemporáneas de la región, como el desarrollo de contenidos multimedia, la implementación de sistemas de realidad aumentada, el enfoque en sistemas centrados en el usuario y la adopción de las últimas tendencias en desarrollo web. Esto se debe al crecimiento del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a la importancia creciente de la industria de medios y entretenimiento en el país.

En cuanto a los programas académicos, se han identificado varias universidades en Latinoamérica que ofrecen programas de Ingeniería Multimedia, como la Universidad de San Buenaventura en Colombia, la Universidad Nacional de Singapur en Singapur y la Universidad del Noreste en Estados Unidos, entre otras. Estos programas se centran en desarrollar competencias en el manejo de tecnologías de telecomunicaciones y aplicaciones informáticas para la producción y distribución de contenidos audiovisuales.

La Ingeniería Multimedia se ha convertido en una disciplina de gran relevancia tanto a nivel global como en Latinoamérica y en Colombia en particular. Los programas académicos en esta área están formando a profesionales altamente capacitados para enfrentar los desafíos de la industria, contribuyendo al avance y desarrollo de la Ingeniería Multimedia en la región y mejorando diversos campos, como la educación, el periodismo, la atención médica y el entretenimiento, entre otros.

IV. REFERENCIAS

- [1] “1er Informe de autoevaluación de programa Ingeniería Multimedia,” Universidad Simón Bolívar.
- [2] “PROGRAMA DE INGENIERÍA MULTIMEDIA - Universidad San Buenaventura.” Accessed: Aug. 27, 2023. [Online]. Available: <https://usbcartagena.edu.co/pregrados/ingenieria-multimedia/>.
- [3] Perfilando la transformación digital en América Latina. OECD, 2019. doi: [10.1787/4817d61b-es](https://doi.org/10.1787/4817d61b-es).
- [4] N. Martín, “LA INDUSTRIA 4.0 Y LA INGENIERÍA MULTIMEDIA,” Bogotá, Feb. 2022.
- [5] Universidad Simón Bolívar, “Solicitud de Registro Calificado Programa de Ingeniería Multimedia,” pp. 1–366, 2018.
- [6] “Carrera de Ingeniería Informática Multimedia | UNIACC.” Accessed: Sep. 12, 2023. [Online]. Available: <https://www.uniacc.cl/facultad-de-administracion/ingenieria-informatica-multimedia/>.
- [7] “Ingeniería en Producción Multimedia | Universidad La Salle Victoria.” Accessed: Sep. 12, 2023. [Online]. Available: <https://lasallevictoria.edu.mx/ingenieria-en-produccion-multimedia/#1517191346193-8652b654-7df8>.
- [8] “Licenciatura en Diseño y Producción Multimedia.” Accessed: Sep. 12, 2023. [Online]. Available: <https://www.unlar.edu.ar/index.php/oferta-academica/carreras-de-grado/342-licenciatura-en-diseño-y-producción-multimedia>.
- [9] “Información Poblacional - SNIES.” Accessed: Oct. 23, 2023. [Online]. Available: <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>.
- [10] A. H. Celdrán, M. G. Pérez, F. J. G. Clemente, F. Ippoliti, and G. M. Pérez, “Dynamic network slicing management of multimedia scenarios for future remote healthcare,” *Multimed Tools Appl*, vol. 78, no. 17, pp. 24707–24737, Sep. 2019, doi: [10.1007/s11042-019-7283-3](https://doi.org/10.1007/s11042-019-7283-3).
- [11] R. Roig-Vila, F. San Blas, and À. Buforn, “Desarrollo del oído absoluto a través de aplicaciones móviles,” *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, no. 57, pp. 191–209, 2020, doi: [10.12795/pixelbit.2020.i57.08](https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.08).
- [12] F. A., W. D., and J. A., “Multimedia PID: software multimedia para el aprendizaje de controladores y sus criterios de entonamiento,” *Revista INGENIERÍA UC*, vol. 20, pp. 52–59, 2013, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70732655007>.
- [13] E. Barra, S. Aguirre Herrera, J. Y. Pastor Caño, and J. Quemada Vives, “Using multimedia and peer assessment to promote collaborative e-learning,” *New Review of Hypermedia and Multimedia*, vol. 20, no. 2, pp. 103–121, Apr. 2014, doi: [10.1080/13614568.2013.857728](https://doi.org/10.1080/13614568.2013.857728).
- [14] C. A. Flórez Llanos, N. J. Cristancho Sastoque, and J. Barón Velandía, “Simulación interactiva para la apropiación de la ciencia y la tecnología,” *Infancias Imágenes*, vol. 13, no. 2, p. 176, Apr. 2015, doi: [10.14483/udistrital.jour.infimg.2014.2.a16](https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.infimg.2014.2.a16).
- [15] F. Cabitz, D. Fogli, and A. Piccinno, “Fostering participation and co-evolution in sentient multimedia systems,” *J Vis Lang Comput*, vol. 25, no. 6, pp. 684–694, Dec. 2014, doi: [10.1016/j.jvlc.2014.10.014](https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2014.10.014).
- [16] N. Elizabeth and G. Morales, “UNA PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN EN INGENIERIA MULTIMEDIA,” 2015.
- [17] L. Cardenas Cantos, J. Lopez Izquierdo, and E. Cardenas Cantos, “Interactive multimedia application for teaching and learning in Analytical Geometry,” *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, no. 7, pp. 3461–3466, Jul. 2016, doi: [10.1109/TLA.2016.7587655](https://doi.org/10.1109/TLA.2016.7587655).
- [18] Z. Morantes, M. Arias, M. Nava, and X. Arrieta, “Evaluación de un Modelo Didáctico Integrador Multimedia para el Desarrollo de Habilidades Investigativas,” *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, vol. 19, no. 3, pp. 450–474, Oct. 2017, doi: [10.36390/telos193.05](https://doi.org/10.36390/telos193.05).
- [19] E. Aguirre, M. de los Á. Ferrer, and C. Rojas, “La esquematización como estrategia de comunicación visual para una grata experiencia de usuario: un análisis de las aplicaciones educativas virtuales,” *Kepes*, vol. 18, no. 23, pp. 219–242, Jan. 2021, doi: [10.17151/kepes.2021.18.23.8](https://doi.org/10.17151/kepes.2021.18.23.8).
- [20] A. Casanueva Vicente, J. Bedia Jiménez, and C. Sordo García, “Elementos audiovisuales reutilizables como recurso de aprendizaje de las matemáticas en ingeniería,” *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, vol. 11, no. Monográfico, pp. 1–13, Dec. 2022, doi: [10.37467/revhuman.v11.3974](https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3974).
- [21] Y. Moreno Caldera, G. Mejía, and F. Hidrobo, “Diseño e implementación de un esquema de rendimiento para una plataforma e-learning,” *Revista Ingeniería UC*, vol. 29, no. 2, pp. 184–193, Feb. 2023, doi: [10.54139/revinguc.v29i2.281](https://doi.org/10.54139/revinguc.v29i2.281).
- [22] Z. Feng, V. A. González, C. Mutch, R. Amor, and G. Cabrera-Guerrero, “Exploring spiral narratives with immediate feedback in immersive virtual reality serious games for earthquake emergency training,” *Multimed Tools Appl*, vol. 82, no. 1, pp. 125–147, Jan. 2023, doi: [10.1007/s11042-022-13306-z](https://doi.org/10.1007/s11042-022-13306-z).
- [23] C. Grana and G. Serra, “Guest Editorial: Multimedia for Cultural Heritage,” *Multimed Tools Appl*, vol. 75, no. 7, pp. 3561–3563, Apr. 2016, doi: [10.1007/s11042-016-3379-1](https://doi.org/10.1007/s11042-016-3379-1).
- [24] F. Amato, F. Colace, L. Greco, V. Moscato, and A. Picariello, “Semantic processing of multimedia data for e-government applications,” *J Vis Lang Comput*, vol. 32, pp. 35–41, Feb. 2016, doi: [10.1016/j.jvlc.2015.10.012](https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2015.10.012).
- [25] J. L. Rojas Torrijos and X. Ramón Vegas, “Accountability en las redes sociales. Libros de estilo en continua evolución y retroalimentación a través de Twitter,” *Revista Latina de Comunicación Social*, no. 72, pp. 915–941, Aug. 2017, doi: [10.4185/RLCS-2017-1200](https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1200).
- [26] L. Tello, “Influencia del cromatismo en la estética filmica: etalonaje y evolución visual a través de la tecnología digital,” *Arte, Individuo y Sociedad*, vol. 31, no. 1, pp. 183–197, Oct. 2018, doi: [10.5209/ARIS.60135](https://doi.org/10.5209/ARIS.60135).
- [27] A. Luque, M. E. Peralta, J. R. Lama, and F. Aguayo, “Low cost multimedia sensor networks for obtaining lighting maps,” *Multimed Tools Appl*, vol. 77, no. 12, pp. 14499–14526, Jun. 2018, doi: [10.1007/s11042-017-5040-z](https://doi.org/10.1007/s11042-017-5040-z).
- [28] E. Sánchez-Nielsen, F. Chávez-Gutiérrez, and J. Lorenzo-Navarro, “A semantic parliamentary multimedia approach for retrieval of video clips with content understanding,” *Multimed Syst*, vol. 25, no. 4, pp. 337–354, Aug. 2019, doi: [10.1007/s00530-019-00610-2](https://doi.org/10.1007/s00530-019-00610-2).
- [29] M. J. Hernández Guerrero, “La traducción en las nuevas formas de periodismo,” *MonTI. Monografías de Traducción e Interpretación*, no. ne5, pp. 72–93, 2019, doi: [10.6035/MonTI.2019.ne5.3](https://doi.org/10.6035/MonTI.2019.ne5.3).
- [30] F. Bellavia, M. Fanfani, C. Colombo, and A. Piva, “Experiencing with electronic image stabilization and PRNU through scene content image registration,” *Pattern Recognit Lett*, vol. 145, pp. 8–15, May 2021, doi: [10.1016/j.patrec.2021.01.014](https://doi.org/10.1016/j.patrec.2021.01.014).
- [31] S. Cobos-Guzman, S. Nuere, L. De Miguel, and C. König, “Design of a Virtual Assistant to Improve Interaction Between the Audience and the Presenter,” *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 7, no. 2, p. 232, 2021, doi: [10.9781/ijimai.2021.08.017](https://doi.org/10.9781/ijimai.2021.08.017).
- [32] L. Lugo-Ortiz and I. Rodríguez Sánchez, “Las alertas noticiosas como micronarrativas periodísticas: lenguaje y prácticas profesionales,” *Análisi*, vol. 66, pp. 25–44, Jun. 2022, doi: [10.5565/rev/analisi.3465](https://doi.org/10.5565/rev/analisi.3465).
- [33] A. Martín-Morán and R. Martín-Nieto, “Qualitative approach to the formalization of a professional podcasting culture. Evolution and trends,” *El Profesional de la información*, Oct. 2022, doi: [10.3145/epi.2022.sep.17](https://doi.org/10.3145/epi.2022.sep.17).

- [34] J. J. Linares, G. Jesús, D. Pinto, R. Solano Herrera, J. Enrique, and B. Molina, "PROTOTIPO VIDEOJUEGO GLIMPSES OF THE SOUL COMO RESULTADO DEL DIPLOMADO," BOGOTÁ, Feb. 2023.
- [35] B. Gómez Juan Pablo, V. Escandón Diego Esteban, F. Pamplona Juan David, and C. Carlos Augusto, "BROKEN AUTOR FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA INGENIERIA EN MULTIMEDIA," BOGOTÁ, Feb. 2023.
- [36] J. D. Hernández Albarracín, M. D. Ramírez Lindarte, and A. J. Bravo Valero, "Hacia un nuevo lugar de enunciación: aportes intersubjetivos sobre la calidad de la educación en norte de Santander. Una perspectiva desde la teoría fundamentada," *Análisis Político*, vol. 36, no. 107, pp. 89–108, Jan. 2024, doi: [10.15446/anpol.v36n107.112547](https://doi.org/10.15446/anpol.v36n107.112547).