



MONITOREO DE TENDENCIAS, TECNOLÓGICAS Y DE CONSUMIDOR

VERSIÓN 2023

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	6
2	TENDENCIAS TECNOLÓGICAS GLOBALES	7
2.1	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	8
2.2	INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA	10
2.3	METAVERSO	15
2.4	DIGITAL TWINS	18
2.5	DATA FABRIC	21
2.6	COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y EDGE COMPUTING	25
3	TENDENCIAS EN EL SECTOR DE LAS COMUNICACIONES	27
3.1	SECTOR DE TELECOMUNICACIONES	28
3.1.1	WIFI 6E	29
3.1.2	Open RAN	32
3.1.3	5G	36
3.1.4	Banda de 6GHz	41
3.1.5	WIFI 7	44
3.1.6	SERVICIOS SATELITALES	47
3.2	SECTOR AUDIOVISUAL	49
3.2.1	Free Ad-supported (FAST)	53
3.2.1.1	Tipos de Servicios FAST:	53
3.2.1.2	Factores de Éxito de los Servicios FAST	53
3.2.1.3	Contexto del Mercado	53
3.2.1.4	Contexto Regulatorio	55
3.2.2	RADIODIFUSIÓN SONORA	57
3.2.2.1	PODCAST	58
3.2.2.2	RADIO DIGITAL	60
3.3	SECTOR POSTAL	62
4	TENDENCIAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR	68
4.1	REDES SOCIALES	68

4.2	COMERCIO ELECTRÓNICO	71
4.3	CONSUMO DE CONTENIDOS DIGITALES.....	73
4.4	CONSUMO DE DATOS	75
4.5	GÉNERO, TECNOLOGÍA Y COMUNICACIÓN.....	76
5	CONSIDERACIONES FINALES	83
6	BIBLIOGRAFÍA	85

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Hype Cycle para tecnologías emergentes 2023	7
Ilustración 2. Países con mayor número de visitas a ChatGPT en América Latina y el Caribe 2023	8
Ilustración 3. Gemelos Digitales y las tecnologías en busca de conectar el mundo digital y físico	19
Ilustración 4. Pilares de Data Fabric	24
Ilustración 5. Comercio de "bienes verdes"	27
Ilustración 6. Valor de las tendencias tecnológicas	28
Ilustración 7. Evolución WIFI-6 2018-2024	30
Ilustración 8. Adopción de las tecnologías 5G y WIFI6	32
Ilustración 9. Estructura Estándares Arquitectura OpenRAN	35
Ilustración 10. Países que han habilitado la banda de 6GHz para Wi-Fi	42
Ilustración 11. Modelo utilización Banda 6GHz por Ofcom	43
Ilustración 12. Características WIFI 7	44
Ilustración 13. Beneficios WIFI 7	45
Ilustración 14. 2030 y la Tecnología Inalámbrica	46
Ilustración 15. Estructura Regulatoria del Servicio Satelital en América	47
Ilustración 16. Formas de consumo por generación	52
Ilustración 17. Porcentajes de uso de los consumidores	52
Ilustración 18. Ingresos por la prestación de FAST	54
Ilustración 19. Oportunidad de ingresos por servicios FAST en el mundo	54
Ilustración 20. Regulación de privacidad en Medios Audiovisuales	57
Ilustración 21. Cantidad de usuarios de que escuchan Podcast	58
Ilustración 22. Oyentes de Podcast por Grupo Etario	59
Ilustración 23. Vehículos nuevos en Europa con receptor digital	60
Ilustración 24. Penetración de radio digital en viviendas y venta acumulada de receptores digitales en la Unión Europea	61
Ilustración 25. Características de la calidad del servicio en el sector postal.	66
Ilustración 26. Cantidad de Usuarios activos al mes	69

Ilustración 27. Porcentaje de usuarios que indica haber usado o visitado la red social la semana anterior a la encuesta	70
Ilustración 28. Uso Generacional de redes sociales	71
Ilustración 29. Plataformas de comercio electrónico	72
Ilustración 30. Crecimiento esperado del comercio electrónico	73
Ilustración 31. Segmentación de los usuarios TIC – Estudio Percepción Calidad TELCO (2022) - CRC	78
Ilustración 32. Tenencia de teléfonos inteligentes por género	79
Ilustración 33. Utilización de aplicaciones por género	80
Ilustración 34. Utilización del equipo celular por género	81

TABLAS

Tabla 1. Tecnologías impulsadas por la IA Generativa	10
Tabla 2. Tecnología Críticas que impulsan la IA Generativa.....	13
Tabla 3. Desafíos en el metaverso.....	16
Tabla 4. Gemelos digitales y la Industria 4.0.....	19
Tabla 5. Características Data Fabric.....	23
Tabla 6. Evolución de los Estándares WIFI	30
Tabla 7. Componentes Principales Industria WIFI6.....	31
Tabla 8. Open RAN - Proyectos implementados.....	34
Tabla 9. Desafíos 5G	40
Tabla 10. Comparación WIFI7 vs WIFI6/6E	46
Tabla 11. Acciones y partes involucradas en el desarrollo del sector	50
Tabla 12. Ejemplos de formas de contenido patrocinado gratuito para el usuario	55
Tabla 13. Aspectos principales protección consumidor Sector Postal.....	64

1 INTRODUCCIÓN

La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) en el marco de su política de mejora regulatoria incluyó el Conocimiento del sector como un pilar para desarrollar su misión, y es por esto que toma gran relevancia hacer un seguimiento constante a las principales tendencias tecnológicas del ecosistema digital aplicables a los sectores de telecomunicaciones y audiovisual, y los usuarios mismos. Lo anterior, permitirá a esta comisión mantener un estrecho seguimiento a las tendencias tecnológicas identificadas, conservando la capacidad de anticipar los cambios tecnológicos que retan y ponen a prueba la capacidad de análisis y adaptación que tiene la entidad.

Esta perspectiva de conocimiento y análisis es la respuesta obtenida al escenario de constante evolución del sector, dado que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han experimentado una transformación revolucionaria en las últimas décadas, redefiniendo la forma en que interactuamos con el mundo que nos rodea. En este documento, exploraremos en profundidad algunas de las tendencias tecnológicas y de telecomunicaciones más destacadas hasta septiembre de 2023, que han influido en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas.

En este contexto, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) ha llevado a cabo el cuarto monitoreo anual de las tendencias tecnológicas, consolidado en un documento que queda a disposición de los diversos grupos de interés y del público en general con el objetivo de fomentar la construcción de un entendimiento compartido, especialmente en un entorno cada vez más globalizado.

Dentro de este documento se abordan las tendencias tecnológicas más relevantes y los avances más destacados en tres secciones fundamentales. La primera sección se centra en las tendencias que están generando transformaciones en diversos sectores de la economía y en la forma en que las personas interactúan en la actualidad. La segunda sección se dedica a presentar los desarrollos clave en el ámbito de las redes y los servicios de telecomunicaciones, incluyendo servicios audiovisuales y postales. Finalmente, la tercera sección se concentra en las tendencias más relevantes desde la perspectiva de los consumidores.

Así las cosas, este informe no solo refleja el compromiso de la CRC con la comprensión y seguimiento a las tecnologías emergentes, sino que también busca ser una herramienta de consulta para todos aquellos interesados en mantenerse actualizados sobre las dinámicas del cambiante panorama tecnológico. La información contenida en estas secciones proporciona una visión completa y actualizada de las tendencias que están dando forma a nuestro entorno digital y cómo estas afectan a diferentes sectores y a la sociedad en general.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 6 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

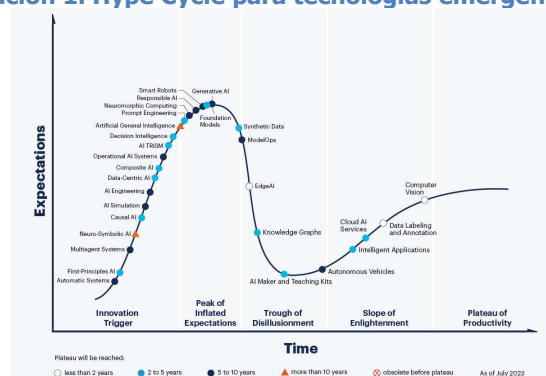
2 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS GLOBALES

Los constantes desarrollos tecnológicos representan avances en la reducción de diferentes brechas a nivel mundial y contribuyen de manera muy importante en la solución de diferentes retos. De hecho, en muchos casos, estos desarrollos surgen como respuesta a las situaciones que afronta el mundo; tal es el caso de la pandemia mundial de COVID-19 en 2020, la cual exigió formas de trabajo no presenciales y el desarrollo de tecnologías innovadoras. Por otra parte, estas situaciones también pueden afectar estos desarrollos tecnológicos, como la situación mundial actual, en la que estamos enfrentando graves problemas sociales y económicos.; Probablemente el caso más significativo hoy en día esté dado por la guerra en Ucrania, que ha suscitado una gran incertidumbre para el comercio mundial, especialmente de componentes electrónicos, generando riesgos incluso en temas como la seguridad energética y alimentaria (UNCTAD, 2023).

Es así como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), en constante seguimiento de las tendencias tecnológicas informa que, pese a que el comercio mundial alcanzó 32 billones de dólares para 2022, se presentó un decrecimiento del comercio tanto el cuarto trimestre del 2022 como en el primer trimestre de 2023, y resaltó que se evidencia una tendencia positiva para los productos ecológicos (NACIONES UNIDAS, 2023).

En línea con lo anterior, el denominado "Hype Cycle"¹ de Gartner para tecnologías emergentes del año 2023 identificó tecnologías establecidas y emergentes que tienen el potencial para generar ventaja competitiva a las industrias que adopten las mismas (Ilustración 1). De las tecnologías incluidas en el "Hype Cycle" llama la atención que Gartner identifica en el pico de expectación las tendencias que hace un año se encontraban en la etapa inicial, así mismo, identifica otras tendencias muy cerca de llegar a una estabilidad productiva.

Ilustración 1. Hype Cycle para tecnologías emergentes 2023



Fuente: Gartner (Gartner, 2023)

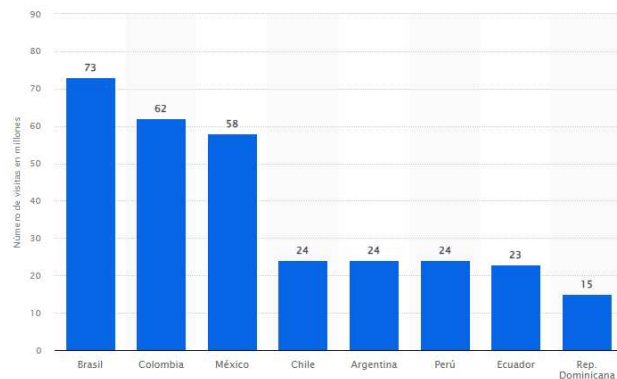
¹ El "Hype Cycle" o ciclo de sobreexpectación de Gartner es una representación gráfica de la madurez, adopción y aplicación comercial de una tecnología específica.

De acuerdo con la identificación que Gartner realiza de la adopción de estas tecnologías, hay una tendencia en particular, la Inteligencia Artificial Generativa, que se destaca sobre las demás al ser un eje que, dado su amplio campo de acción, impulsa otras tendencias, así como el desarrollo tecnológico en otros sectores. Esta tecnología, la Inteligencia Artificial Generativa, encuentra a su vez un gran apoyo en las redes de comunicaciones 5G, al ser una red de altas prestaciones en términos de ancho de banda, disponibilidad, flexibilidad en la configuración de servicios y latencia.

2.1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A nivel mundial y en un tiempo relativamente corto se observa como las aplicaciones basadas en inteligencia artificial han logrado cautivar a miles de personas en el mundo. Y en este aspecto Colombia no es la excepción; por ejemplo, el uso de la aplicación Chat GPT ya cuenta con un gran número de usuarios, con más de 60 millones de consultas entre enero y marzo de 2023 (Statista, 2023), situándose en el 2º lugar en Latinoamérica, después de Brasil (Ilustración 2). Si bien su uso podría estar motivado en un principio por el interés de conocer y/o probar la misma, estas cifras nos llevan a reflexionar en temas como la seguridad de la información compartida por los usuarios, sus alcances e implicaciones tanto a nivel laboral como económico.

Ilustración 2. Países con mayor número de visitas a ChatGPT en América Latina y el Caribe 2023



Fuente: Statista.com

Además, en la actualidad organismos internacionales consideran relevante identificar, analizar, evaluar y regular las reglas de uso de aplicaciones de este tipo, frente a la posibilidad de infringir normas con respecto a la recopilación de datos.

En un caso de filtración de datos que afectó las conversaciones de los usuarios de ChatGPT y la información sobre pagos, la autoridad italiana de protección de datos (DPA, Garante) anunció el 30 de marzo de 2023 el inicio de una investigación sobre OpenAI. Por su parte, la autoridad de protección de datos europea Garante descubrió que se infringieron los artículos 5, 6, 8, 13 y 25 del Reglamento

General de Protección de Datos de la UE. Debido a la gravedad de las infracciones, Garante impuso una medida temporal en aplicación del artículo 58.2.f del RGPD, prohibiendo el procesamiento y uso de los datos personales de los usuarios italianos por parte de la empresa. La autoridad de protección de datos Garante es la primera autoridad de protección de datos europea que toma medidas contra ChatGPT² (Internacional, 2023).

De acuerdo con lo expuesto, la plataforma procesó y recopiló datos personales de usuarios ubicados en Italia para alimentar sus algoritmos sin una base legal adecuada. En particular, la empresa no proporcionó ninguna información a los usuarios cuyos datos fueron recopilados y procesados.

Con la penetración a los diferentes usuarios en el mundo, uno de los temas que más toma relevancia es la seguridad de los niños y jóvenes, ya que, aunque la plataforma está autorizada para funcionamiento desde los 13 años, no se evidencia la implementación de un mecanismo de verificación de edad. La falta de dicho mecanismo podría dar lugar a que los niños utilicen el software y reciban información inapropiada para su edad, así como a la recopilación y el procesamiento ilegal de sus datos personales.³

Así mismo en Colombia, los derechos de autor para el uso de aplicaciones como ChatGPT, YouChat, Google Bard, Replika, Perplexity AI y Bing Chat, no están reglamentados, provocando que el uso de estas herramientas tenga fines ilimitados, por ejemplo, uso de IA para resolver los casos judiciales, ciberseguridad en la oficina, compras por Internet, GPS y sistemas de geolocalización entre otras.

Por otro lado, también existen avances relacionados en el país con la aplicación de la IA en sectores productivos; tal es el caso de la identificación de vías terciarias con imágenes satelitales y algoritmos de inteligencia artificial; este es un proyecto que consiste en aplicar inteligencia artificial para la identificación de la red vial terciaria en el territorio nacional. Para esto se aplican algoritmos de aprendizaje de maquina (machine learning) en imágenes satelitales, para clasificar, identificar y segmentar la información, obteniendo como resultado las vías terciarias georreferenciadas. Con este proyecto se busca reducir los costos de los inventarios para los municipios, crear y obtener los ejes de las vías terciarias del país, que sirva como línea base y obtener un algoritmo entrenado para seguir usándolo a futuro (DNP, 2023).⁴

² La prohibición de ChatGPT en Italia hará que otros países pongan la lupa sobre la IA. Disponible en: <https://www.asuntoslegales.com.co/consumidor/la-prohibicion-de-chatgpt-en-italia-hara-que-otros-paises-pong-an-la-lupa-sobre-la-ia-3583265>

³ ChatGPT temporarily blocked in Italy over privacy concerns. Disponible en: <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/FLECIT20230001>

⁴ IA Vías Terciarias. Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/Paginas/IA-Vias-Terciarias.aspx>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 9 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

2.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

La IA Generativa está en el centro de una revolución que está transformando la forma en que las organizaciones y la sociedad en general aborda la creación de contenido, la autenticidad y la regulación. Esta poderosa tendencia también tiene la capacidad de automatizar tareas humanas, así como de mejorar las experiencias de cualquier usuario.

Para comprender mejor cómo la IA Generativa está dando forma al futuro de la tecnología, es crucial examinar las tecnologías que pueden considerarse como críticas y que forman parte de esta categoría en constante evolución. Cada una de estas tecnologías desempeña un papel fundamental en el avance de la IA Generativa y su impacto en los negocios y la sociedad en su conjunto.

A continuación, se presenta la descripción de estas Tecnologías Críticas:

Tabla 1. Tecnologías impulsadas por la IA Generativa

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1. Inteligencia Artificial General (AGI)	La Inteligencia Artificial General (AGI) es el santo grial de la IA, una forma de inteligencia hipotética de una máquina que puede llevar a cabo cualquier tarea intelectual que un ser humano pueda realizar. Aunque todavía es un objetivo por alcanzar, la AGI representa el potencial ilimitado de las máquinas para comprender y aprender cualquier cosa que los humanos puedan hacer.
2. Ingeniería de IA (AI Engineering)	La ingeniería de IA es la base para la entrega empresarial de soluciones de IA a gran escala. Esta disciplina crea sistemas de IA coherentes para el desarrollo, la entrega y la operación empresarial de sistemas basados en IA.
3. Sistemas Autónomos (Autonomic Systems)	Los sistemas autónomos son sistemas físicos o de software que se gestionan a sí mismos mientras realizan tareas delimitadas. Estos sistemas exhiben tres características fundamentales: autonomía, capacidad de aprendizaje y agencia. Son esenciales para la automatización y la eficiencia en una variedad de aplicaciones.
4. Servicios de IA en la Nube (Cloud AI Services)	Los servicios de IA en la nube proporcionan herramientas para la construcción de modelos de IA, APIs para servicios preconstruidos y middleware asociado que permite la construcción, capacitación, implementación y consumo de modelos de aprendizaje automático que se ejecutan en infraestructura preconstruida como servicios en la nube.
5. IA Compuesta (Composite AI)	La IA compuesta se refiere a la aplicación combinada de diferentes técnicas de IA para mejorar la eficiencia del aprendizaje y ampliar la representación del conocimiento. Esta técnica se utiliza para abordar una variedad de problemas empresariales de manera más efectiva.

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
6. Visión por Computadora (Computer Vision)	La visión por computadora comprende un conjunto de tecnologías que involucra la captura, el procesamiento y el análisis de imágenes y videos del mundo real para extraer información contextual y significativa de nuestro entorno físico.
7. IA Centrada en Datos (Data-centric AI)	El enfoque de la IA centrada en datos se centra en mejorar y enriquecer los datos de entrenamiento para lograr mejores resultados en IA. Esto incluye la mejora de la calidad de los datos, la privacidad y la escalabilidad.
8. IA en el Borde (Edge AI)	La IA en el borde implica el uso de técnicas de IA incorporadas en productos no relacionados con la tecnología de la información, como dispositivos IoT, servidores de borde y puntos finales IoT. Esto se aplica en una variedad de aplicaciones, desde vehículos autónomos hasta diagnósticos médicos avanzados.
9. Aplicaciones Inteligentes (Intelligent Applications)	Las aplicaciones inteligentes utilizan la adaptación aprendida para responder de manera autónoma tanto a personas como a máquinas, mejorando la eficiencia y la eficacia en una amplia gama de contextos.
10. Operacionalización de Modelos (ModelOps)	La operacionalización de modelos se enfoca en la gobernanza y la gestión de ciclo de vida de extremo a extremo de análisis avanzados, modelos de IA y decisiones.
11. Ingeniería de Comandos (Prompt Engineering)	La ingeniería de comandos se refiere a la disciplina de proporcionar entradas en forma de texto o imágenes a modelos de IA generativos para especificar y limitar el conjunto de respuestas que el modelo puede producir.
12. Robots Inteligentes (Smart Robots)	Los robots inteligentes son máquinas impulsadas por IA, a menudo móviles, diseñadas para ejecutar una o más tareas físicas de manera autónoma.
13. Datos Sintéticos (Synthetic Data)	Los datos sintéticos son una clase de datos generados artificialmente en lugar de obtenerse de observaciones directas del mundo real.

Fuente: Elaboración CRC a partir de Gartner (Gartner, 2023)

Estas tecnologías están dando forma al futuro de la IA Generativa y están impulsando la innovación en una variedad de industrias. Para comprender mejor el alcance y la evolución de la IA Generativa, es fundamental analizar cómo estas tecnologías se están implementando y transformando diversos aspectos de la sociedad.

Dicho esto, en los últimos años se evidencian avances significativos en el campo de la IA Generativa en América Latina. A continuación, se presentan algunos ejemplos destacados:

- **Investigación académica:** En varias instituciones de América Latina, como universidades y centros de investigación, se llevan a cabo investigaciones en el ámbito de la inteligencia artificial generativa. Estas investigaciones abarcan áreas como el procesamiento del lenguaje natural, la generación de imágenes y la música generativa.
- **Aplicaciones en industrias creativas:** La inteligencia artificial generativa se ha utilizado en

industrias creativas de América Latina, como el cine, el arte y la música. Por ejemplo, se han creado obras de arte generativas que combinan la creatividad humana con la capacidad de generación de IA para producir resultados únicos.

- **Startups y emprendimientos:** En la región, han surgido varias startups y emprendimientos enfocados en la inteligencia artificial generativa. Estas empresas están desarrollando productos y servicios basados en esta tecnología, como asistentes virtuales, chatbots conversacionales y herramientas de diseño generativo.
- **Eventos y comunidades:** Se han organizado conferencias, talleres y eventos relacionados con la inteligencia artificial generativa en América Latina. Estas iniciativas buscan fomentar el intercambio de conocimientos, promover la colaboración y difundir las últimas investigaciones y avances en el campo.

Es importante destacar que la inteligencia artificial generativa sigue siendo un campo en constante evolución, y los avances y aplicaciones específicas pueden variar según el país y la región en América Latina. Sin embargo, la creciente atención y el interés en este campo demuestran un impulso prometedor para la investigación y la aplicación de la IA Generativa en la región y especialmente en la industria de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

- **Chatbots y asistentes virtuales:** Los chatbots y asistentes virtuales basados en IA generativa se utilizan para interactuar con los usuarios y brindar respuestas y asistencia automatizada en tiempo real. Estos sistemas son capaces de comprender el lenguaje natural y generar respuestas coherentes y contextuales.
- **Traducción automática:** La IA generativa ha impulsado el desarrollo de sistemas de traducción automática que pueden generar traducciones más precisas y naturales. Estos sistemas utilizan modelos de IA generativa para mejorar la fluidez y la coherencia en la traducción de textos y conversaciones en diferentes idiomas.
- **Generación de contenido automatizado:** La IA generativa se utiliza para generar contenido automatizado en diferentes formatos, como noticias, informes, reseñas y descripciones de productos. Estos sistemas pueden analizar grandes cantidades de datos y generar contenido relevante y personalizado.
- **Reconocimiento y síntesis de voz:** La IA generativa ha mejorado significativamente el reconocimiento y la síntesis de voz. Los sistemas de reconocimiento de voz basados en IA pueden entender y transcribir el habla humana, mientras que los sistemas de síntesis de voz generan voces sintéticas más naturales y expresivas.
- **Generación de código y programación asistida:** La IA generativa se aplica en la generación de código y en la programación asistida. Estos sistemas pueden ayudar a los

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 12 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

desarrolladores a automatizar tareas repetitivas, sugerir soluciones y optimizaciones de código, y acelerar el proceso de desarrollo de software.

- **Seguridad y detección de anomalías:** La IA generativa se utiliza en la detección de anomalías y la seguridad informática. Los sistemas basados en IA pueden analizar grandes volúmenes de datos en busca de patrones anómalos o actividades sospechosas, lo que ayuda a detectar y prevenir ciberataques y fraudes.

En línea con lo anterior, la exploración de la IA Generativa se encuentra en constante aceleración, impulsada por la popularidad de modelos estables como Diffusion⁵, Midjourney⁶, ChatGPT⁷ y grandes modelos de lenguaje (LLM), así como la introducción de nuevos modelos tales como Gemini (Google)⁸ que promete un funcionamiento multimodal en el que el razonamiento se realiza indiferentemente a través de texto, imágenes, video, audio y código. Las organizaciones de usuarios finales en la mayoría de las industrias están experimentando de manera agresiva con la IA Generativa. Los proveedores de tecnología están formando grupos de trabajo alrededor de esta tecnología en particular, para priorizar la entrega de aplicaciones y herramientas habilitadas para su uso. Numerosas empresas han surgido en 2023 para innovar al respecto, y se espera que este crecimiento continúe. De ahí, que algunos gobiernos estén evaluando, como se dijo al principio del capítulo, los impactos de su uso y se preparan para introducir regulaciones al respecto.

Para comprender mejor cómo las mencionadas innovaciones impulsarán el avance de esta tecnología y su impacto en las industrias y la sociedad en su conjunto; y dado que ya describimos las tendencias que pueden verse fortalecidas por la IA Generativa, a continuación, se describen las tendencias tecnológicas que están surgiendo alrededor de la misma.

Tabla 2. Tecnología Críticas que impulsan la IA Generativa

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1. Simulación de IA (AI Simulation)	La simulación de IA combina la aplicación de tecnologías de IA y simulación para desarrollar conjuntamente agentes de IA y los entornos simulados en los que pueden ser entrenados, probados y, en algunos casos, desplegados.
2. Gestión de Confianza, Riesgo y Seguridad en la IA (AI TRISM)	La gestión de confianza, riesgo y seguridad en la IA garantiza la gobernanza de los modelos de IA, su confiabilidad, equidad, robustez, eficacia y protección de datos.

⁵ Stable Diffusion Online Disponible en: <https://stablediffusionweb.com>

⁶ Midjourney, Laboratorio de investigación independiente Disponible en: <https://www.midjourney.com>

⁷ Aplicación de chatbot de inteligencia artificial Disponible en: <https://chat.openai.com>

⁸ Modelo Gemini Disponible en: <https://deepmind.google/technologies/gemini/>

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
3. IA Causal (Causal AI)	La IA causal identifica y utiliza relaciones de causa y efecto para ir más allá de los modelos predictivos basados en correlación y avanzar hacia sistemas de IA que pueden prescribir acciones de manera más efectiva y actuar de manera más autónoma.
4. Etiquetado y Anotación de Datos (Data Labeling and Annotation - DL&A)	El etiquetado y la anotación de datos es un proceso en el que los activos de datos se clasifican, segmentan, anotan y aumentan para enriquecer los datos y mejorar la analítica y los proyectos de IA.
5. IA de Primeros Principios (First-principles AI - FPAI)	La IA de primeros principios incorpora principios físicos y analógicos, leyes gubernamentales y conocimientos específicos del dominio en modelos de IA, extendiendo la ingeniería de IA a la ingeniería de sistemas complejos y sistemas basados en modelos.
6. Modelos Fundamentales (Foundation Models)	Los modelos fundamentales son modelos de gran cantidad de parámetros entrenados en una amplia variedad de conjuntos de datos de manera auto-supervisada.
7. Gráficos de Conocimiento (Knowledge Graphs)	Los gráficos de conocimiento son representaciones legibles por máquina del mundo físico y digital, que incluyen entidades (personas, empresas, activos digitales) y sus relaciones, siguiendo un modelo de datos de grafo.
8. Sistemas Multiagentes (Multiagent Systems - MAS)	Los sistemas multiagentes son un tipo de sistema de IA compuesto por múltiples agentes independientes (pero interactivos), cada uno capaz de percibir su entorno y tomar acciones. Los agentes pueden ser modelos de IA, programas de software, robots y otras entidades computacionales.
9. IA Neurosimbólica (Neurosymbolic AI)	La IA neurosimbólica es una forma de IA compuesta que combina métodos de aprendizaje automático y sistemas simbólicos para crear modelos de IA más robustos y confiables. Proporciona una infraestructura de razonamiento para resolver una amplia gama de problemas empresariales de manera más efectiva.
10. IA Responsable (Responsible AI)	La IA responsable es un término general que abarca aspectos relacionados con la toma de decisiones empresariales y éticas adecuadas al adoptar la IA. Incluye responsabilidades organizacionales y prácticas que garantizan el desarrollo y la operación de IA positiva, responsable y ética.

Fuente: Elaboración CRC a partir de Gartner (Gartner, 2023)

Finalmente, también vale la pena mencionar el mundo del arte no ha sido ajeno al impacto que el uso de la IA Generativa ha tenido en diferentes ámbitos de la producción intelectual que, hasta ahora, ha estado a cargo del ser humano. Uno de los casos más recientes e ilustrativos sobre esta incursión en el arte, es la adquisición de la obra "Unsupervised – Machine Hallucinations" por parte del Museo de Arte Moderno de Nueva York, en la que se ha utilizado un modelo avanzado de aprendizaje automático

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 14 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

para reinterpretar y reimaginar más de 200 años de arte en el MoMA, creando una obra que incluye manejo de luz, movimiento, sonido y elementos climáticos externos⁹.

Estas tecnologías están impulsando la innovación en la IA Generativa y están configurando un futuro en el que estos desarrollos desempeñarán un papel cada vez más importante en todos los aspectos de la vida y los negocios. La IA Generativa no solo está transformando la forma en que creamos y consumimos contenido, sino que también está definiendo la forma en que abordamos la autenticidad, la regulación y la automatización de tareas. En la medida en que estas tendencias evolucionan, es fundamental mantenerse al tanto de los desarrollos y las oportunidades que ofrecen; de tal forma que sea posible promover la innovación en un mundo cada vez más influenciado por las facilidades que esta tecnología brinda.

2.3 METAVERSO

En la intersección de la tecnología, la imaginación y la realidad virtual, surge un concepto que está revolucionando la forma en que interactuamos con el mundo digital: el metaverso. Este término, popularizado en la ciencia ficción, se ha convertido en una visión cada vez más tangible en la era digital actual. El metaverso representa un espacio virtual expansivo y compartido donde las personas pueden conectarse, crear, comerciar y vivir experiencias en un universo digital tridimensional, además de ser un mundo altamente colaborativo, donde miles de empresas trabajarán juntas y que requerirá una interoperabilidad perfecta, actualmente se encuentra en una etapa muy temprana de su desarrollo, y se plantean algunos desafíos regulatorios en áreas como la protección de datos, la responsabilidad, la accesibilidad y la inclusión.

Para pensar en un uso masivo del metaverso es vital tener en cuenta que se requiere la unificación de diferentes tecnologías en varias capas del mundo virtual, que incluyen: infraestructura, estándares, protocolos y contenidos que logren que se masifique el uso de este mundo virtual en áreas como la educación, el comercio y el entretenimiento, entre otras (Meta, 2023).

El metaverso, concebido como un vasto universo digital en constante expansión, desafía las convenciones establecidas al no poder ser erigido como un "jardín amurallado" por una sola entidad, sino como un entorno inmersivo tejido por diversas manos. Este emergente espacio virtual plantea interrogantes éticos, ya que se busca la inclusión de individuos y la construcción de confianza en un mundo caracterizado por una vigilancia extrema. Además, surgen cuestionamientos legales sobre cómo salvaguardar la privacidad en este ámbito. La sostenibilidad se erige como un tema crítico, dada la voraz necesidad energética del metaverso para su funcionamiento. Y, por último, los aspectos económicos desafían las nociones tradicionales, ya que involucran la creación de elementos virtuales que carecen de existencia física y en los cuales los participantes del metaverso no poseen propiedad tangible. Estos

⁹Moma Acquires Refik Anadol's "Unsupervised" in Historic First. Disponible en: <https://nftnow.com/news/moma-acquires-refik-anadols-machine-hallucinations-in-historic-first/>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 15 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

desafíos colectivos requieren una reflexión profunda en el camino hacia la construcción de un metaverso colaborativo y responsable (Cullen, 2023).

De acuerdo con lo anterior, es importante mencionar varios desafíos propios que se generan en el metaverso:

Tabla 3. Desafíos en el metaverso

DESAFÍO	DESCRIPCIÓN
Privacidad y Ética en el Metaverso	A medida que el metaverso toma forma, uno de los desafíos más apremiantes es el aspecto ético y de privacidad. Con un nivel de inmersión sin precedentes y la recopilación constante de datos, surge la pregunta de cómo garantizar que las personas se sientan seguras y protegidas en este entorno. La inclusión de herramientas de privacidad robustas y la transparencia en la gestión de datos se convierten en imperativos, al igual que la promoción de prácticas éticas para prevenir la explotación de los usuarios y el abuso de la información personal.
Sostenibilidad y Consumo Energético	Otro desafío crítico radica en la sostenibilidad del metaverso, ya que su funcionamiento requiere un consumo masivo de energía. La creación y mantenimiento de vastos entornos virtuales, la ejecución de operaciones en tiempo real y la gestión de enormes cantidades de datos plantean preocupaciones sobre su impacto ambiental. La búsqueda de soluciones sostenibles, como el uso de fuentes de energía renovable y la eficiencia energética, se vuelve esencial para mitigar este problema y garantizar que el metaverso no contribuya al cambio climático de manera significativa.
Economía y Propiedad en el Metaverso	La economía en el metaverso es un territorio fascinante y desafiante. Aquí, se trata de elementos virtuales y activos digitales que pueden tener un valor real, pero no existen físicamente. Esto plantea preguntas sobre la propiedad, la regulación y la economía en sí misma. ¿Cómo se protegen los derechos de propiedad digital? ¿Cómo se gravan las transacciones en un entorno sin fronteras físicas claras? Estas cuestiones económicas son fundamentales para el desarrollo y la aceptación generalizada del metaverso como un espacio en el que las personas pueden interactuar y hacer negocios de manera segura y efectiva.
Colaboración y Estándares Técnicos	la colaboración y la adopción de estándares técnicos comunes se convierten en elementos cruciales para el metaverso. Dado que múltiples entidades contribuyen a su construcción, es esencial que haya una cooperación estrecha y la definición de protocolos compartidos. Estos estándares facilitarán la interoperabilidad entre diferentes plataformas y experiencias en el metaverso, permitiendo que los usuarios se muevan sin problemas a través de este vasto universo digital y aprovechen al máximo sus posibilidades.

Fuente: Elaboración CRC a partir de Cullen Internacional (Cullen, 2023)

Así mismo, en conjunto, estos desafíos y consideraciones reflejan la complejidad y el potencial del metaverso como un nuevo paradigma digital que redefine la interacción humana, la privacidad, la economía y la sostenibilidad en un mundo cada vez más inmerso en lo virtual.

Por citar un caso en particular y en un hito sin precedentes en Colombia, la rama judicial ha

experimentado una auténtica revolución al celebrar su primera audiencia en el metaverso¹⁰, con repercusiones legales tangibles. Esta iniciativa surgió como respuesta a las apremiantes necesidades que se presentaron durante la pandemia, cuando las audiencias virtuales se erigieron como un recurso vital para mantener en funcionamiento las actividades judiciales a pesar de las restricciones que prevalecían en ese momento (Grancolombiano, 2023).

El Tribunal Administrativo del Magdalena se convirtió en el pionero de esta innovación al hacer uso de la avanzada tecnología proporcionada por Meta para crear un entorno virtual que emula de manera asombrosa las condiciones de un juzgado real. Utilizando avatares y un entorno digital meticulosamente diseñado, la magistrada a cargo de la audiencia, impulsada por su compromiso, destinó recursos de su propio bolsillo para hacer realidad esta visión. La participación en la audiencia en el metaverso requirió el uso de gafas especiales, las cuales fueron proporcionadas tanto por la magistrada como por otras instituciones y personas interesadas en respaldar esta iniciativa revolucionaria.

Lo que hace aún más fascinante esta incursión en el metaverso es la multiplicidad de perspectivas que ofrece dentro de este entorno digital. En lugar de una única visión, los participantes, incluyendo al demandado y la magistrada, disfrutaron de sus propios puntos de vista individuales. Asimismo, la sala virtual se presenta en una vista panorámica en momentos clave, proporcionando un enfoque completo de la audiencia. De manera sorprendente, se logró incluso la integración de una persona real, previamente grabada, en este mundo virtual, y la marca Legis hizo su presencia aparente durante la sesión, demostrando la versatilidad de esta plataforma.

No obstante, la implementación de esta iniciativa no carece de desafíos y cuestionamientos en cuanto a su utilidad y pertinencia. Algunos argumentan que la tecnología podría restar solemnidad y seriedad al proceso judicial, mientras que otros la aplauden como una innovación de valor incalculable. Además, surgen inquietudes acerca de la capacidad de la infraestructura de redes en Colombia para respaldar este tipo de conexiones, especialmente a raíz de las lecciones aprendidas durante la pandemia, que pusieron de manifiesto la necesidad de mejoras significativas en este ámbito. En definitiva, la primera audiencia en el metaverso marca un hito en la evolución de la justicia en Colombia, al tiempo que plantea interrogantes y oportunidades que moldearán el futuro de este emocionante avance tecnológico en el ámbito legal.

¹⁰ La audiencia se realizó en la plataforma Horizon Workrooms, el día 16 de febrero de 2023 en el Tribunal Administrativo de Magdalena, el demandante fue la Unidad Temporal de Servicios Integrados y Especializados de Tránsito y Transporte de Santa Marta (SIETT) y el demandado fue la Nación a través del Ministerio de defensa.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 17 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

2.4 DIGITAL TWINS

Los Gemelos Digitales (DT) son una innovadora tecnología que ha emergido como una pieza fundamental en la transformación digital de diversos sectores industriales. Estos modelos virtuales, que replican de manera precisa y dinámica objetos, sistemas y procesos del mundo real, ofrecen una representación digital en tiempo real que permite a las organizaciones monitorear, analizar y optimizar su operación de manera más eficiente. Esta tecnología no solo proporciona una visión detallada de los activos físicos, sino que también pueden simular escenarios y anticipar comportamientos, lo que brinda a las empresas la capacidad de tomar decisiones informadas y prever problemas antes de que ocurran.

Desde la manufactura hasta la atención médica y la gestión de recursos naturales, esta tecnología ha revolucionado la forma en que las organizaciones operan, mejoran la toma de decisiones y fomentan la innovación. A medida que esta tecnología continúa evolucionando, se espera que su adopción y aplicaciones sigan expandiéndose, abriendo un abanico de oportunidades para la mejora de procesos, la eficiencia operativa y la transformación digital en todo el mundo.

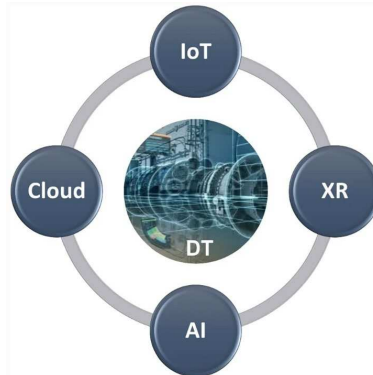
Ahora bien, esta tecnología se presenta como una innovación revolucionaria en la era de la Industria 4.0, al permitir representar una réplica virtual precisa de un objeto físico o sistema en tiempo real. Los gemelos digitales se han convertido en una herramienta poderosa y versátil que abarca una amplia gama de industrias, desde la manufactura y la atención médica hasta la gestión de la cadena de suministro y la agricultura. Así mismo, permite a las organizaciones modelar, simular y analizar sus activos y procesos de manera integral, lo que proporciona una visibilidad y comprensión profundas de su funcionamiento. Al hacerlo, las empresas pueden tomar decisiones más informadas, anticipar problemas, optimizar la eficiencia operativa y, en última instancia, mejorar la calidad de sus productos y servicios.

Los Gemelos Digitales no solo están transformando la forma en que operan las organizaciones, sino que también están allanando el camino hacia un futuro más inteligente, eficiente y sostenible. Su potencial es ilimitado y su impacto en la industria y la sociedad en general sigue creciendo en la medida en que evoluciona esta emocionante tecnología.

En la actualidad, la Industria 4.0 representa una convergencia de tecnologías de vanguardia que están transformando radicalmente la forma en que operan las empresas. Esta revolución abarca desde el uso de Big Data hasta la conectividad a través del Internet de las cosas (IoT), la gestión de datos en la nube y la implementación de Gemelos Digitales (DT). En este contexto, se ha establecido una red de transmisión de datos bidireccionales que conecta el mundo físico con el digital, permitiendo un intercambio de información más eficiente y dinámico (Mohsen Attaran, 2023).

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 18 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Ilustración 3. Gemelos Digitales y las tecnologías en busca de conectar el mundo digital y físico



Fuente: "The impact of digital twins on the evolution of manufacturing and Industry 4.0" (Mohsen Attaran, 2023)

Tal lo mencionado, uno de los componentes esenciales de esta revolución es el Gemelo Digital (DT). A diferencia de las soluciones de diseño asistido por computadora (CAD) y del Internet de las cosas (IoT), el DT no se limita a la representación estática de un objeto físico. En cambio, combina las mencionadas tecnologías como IoT, computación en la nube, inteligencia artificial y visualización avanzada para crear una representación virtual dinámica de un objeto físico. Este gemelo digital es capaz de monitorear y simular continuamente el estado y el comportamiento físico del objeto en tiempo real.

Lo que hace que el DT sea verdaderamente único es su capacidad para interactuar con equipos de producción física en el mundo real. Esto va más allá de la mera digitalización que ofrecen las herramientas de diseño asistido por computadora (CAD). Al permitir esta interacción bidireccional, el DT ofrece modelos más ricos y completos, brindando mediciones realistas y holísticas que abordan la imprevisibilidad inherente a cualquier proceso en la industria.

A medida que estas tecnologías siguen evolucionando, se expanden sus aplicaciones en diversas industrias. El Gemelo Digital se convierte en una herramienta cada vez más poderosa para mejorar la eficiencia, la productividad y la automatización en un mundo en constante cambio.

A continuación, se presenta la Tabla 4, que resume las tecnologías clave y su contribución en la Industria 4.0, especialmente en relación con los Gemelos Digitales (DT):

Tabla 4. Gemelos digitales y la Industria 4.0

Tecnología	Descripción	Relación con los Gemelos Digitales (DT)	Contribución en la Industria 4.0
Internet de las cosas (IoT)	Conecta objetos físicos a través de sensores y tecnología para recopilar y	El IoT es fundamental para los DT, ya que proporciona los datos físicos necesarios	Proporciona datos en tiempo real y actualiza el volumen de datos utilizables en entornos

Tecnología	Descripción	Relación con los Gemelos Digitales (DT)	Contribución en la Industria 4.0
	transmitir datos.	para crear representaciones digitales. Los DT interactúan con el IoT para obtener datos en tiempo real.	de manufactura.
Computación en la nube	Almacena y procesa grandes cantidades de datos generados por el IoT, permitiendo análisis avanzados y accesibilidad desde cualquier ubicación.	La computación en la nube es esencial para los DT, ya que facilita la recopilación continua de datos, el almacenamiento y el análisis. Los DT aprovechan los servicios de la nube para su funcionamiento.	Permite la recopilación continua de datos, reducción del tiempo de cálculo y acceso fácil a datos desde cualquier ubicación.
Inteligencia artificial (IA)	Imita la inteligencia humana para analizar datos, predecir resultados y evitar problemas.	La IA y los DT trabajan juntos para analizar los datos recopilados y proporcionar conocimientos valiosos para la toma de decisiones y la optimización de procesos.	Ayuda a predecir resultados y evitar posibles problemas en procesos de fabricación.
Realidad extendida (XR)	Incluye tecnologías inmersivas como Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y Realidad Mixta (RM). Fusiona mundos físicos y virtuales para comprender datos.	La RV y la RA complementan los DT al permitir que los trabajadores visualicen datos de manera inmersiva, identifiquen problemas y ahorren tiempo al interactuar con la información digital. Estas tecnologías interactúan para crear un ecosistema digital en la Industria 4.0, donde los Gemelos Digitales desempeñan un papel central al aprovechar los datos del IoT, la potencia de la nube, la inteligencia artificial y la realidad extendida para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la fabricación.	Facilita la visualización de datos y proporciona una sensación de realidad a los datos digitales.

Fuente: Elaboración CRC a partir de "The impact of digital twins on the evolution of manufacturing and Industry 4.0" (Mohsen Attaran, 2023).

En consecuencia, la Industria 4.0, una revolución tecnológica en el mundo de la manufactura, está aprovechando el poder de las últimas innovaciones como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y la robótica para digitalizar los procesos industriales. Este cambio de paradigma ha sido aún más evidente en el contexto post-pandemia, donde se ha despertado un interés creciente en la Industria 4.0 debido a la abundancia de datos industriales que se recopilan y almacenan de manera rutinaria.

En este panorama tecnológico, los Gemelos Digitales han surgido como una tecnología de vanguardia en la Industria 4.0. La implementación de esta tecnología ofrece una serie de ventajas significativas para la industria, como la capacidad de prever posibles interrupciones en la cadena de suministro y anticipar las demandas cambiantes de los consumidores.

Uno de los mayores beneficios que brinda el uso de esta tecnología radica en la mejora de la gestión de la cadena de suministro. Estos modelos virtuales permiten a las empresas desarrollar estrategias más flexibles y maduras para identificar riesgos potenciales en una etapa temprana, lo que les brinda la oportunidad de tomar medidas preventivas antes de que un problema se convierta en una crisis. Además, esta tecnología se está convirtiendo en una aliada fundamental para optimizar las rutas de transporte y evaluar cómo diferentes materias primas y proveedores afectarán al medio ambiente, facilitando la toma de decisiones en aras de contar con entorno más sostenible.

La pandemia de COVID-19 puso de manifiesto la importancia de esta tecnología al proporcionar capacidades críticas de monitoreo, diagnóstico y análisis predictivo. En medio de la incertidumbre, estas soluciones ayudaron a las empresas a tomar decisiones informadas y mantener su competitividad en un entorno empresarial desafiante.

A su vez, esta tecnología desempeña un papel esencial en la Industria 4.0, impulsando la eficiencia, la innovación y la sostenibilidad en diversos aspectos de la operación industrial y permitiendo a las empresas adaptarse y prosperar en un mundo en constante cambio.

2.5 DATA FABRIC

El Data Fabric se refiere a una arquitectura de datos moderna que permite la gestión, integración y distribución eficiente de datos en toda una organización. Esta tecnología se ha vuelto cada vez más relevante en el mundo actual de la informática, donde las empresas recopilan y almacenan grandes cantidades de datos de diversas fuentes. Esta arquitectura de gestión y acceso a datos se utiliza para facilitar la integración, el almacenamiento, el acceso y la gestión de datos en una empresa o una organización. Es una infraestructura unificada que permite a las organizaciones tener una vista coherente y un acceso fácil a sus datos, independientemente de dónde se encuentren almacenados o cómo estén distribuidos.

Algunas de las características clave de Data Fabric incluyen:

- **Conexión de Datos:** permite la conexión de datos de múltiples fuentes, como bases de datos, sistemas de almacenamiento, servicios en la nube y más. Esto garantiza que los datos estén disponibles para su acceso y uso en toda la organización.
- **Virtualización de Datos:** Proporciona una vista virtual única de los datos, lo que significa que

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 21 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

los usuarios pueden acceder y consultar los datos sin necesidad de conocer su ubicación física o su formato.

- **Escalabilidad:** es altamente escalable y puede crecer a medida que aumentan las necesidades de almacenamiento y procesamiento de datos de una organización.
- **Gestión de Datos:** Permite la gestión de datos centralizada, lo que facilita la administración, la seguridad y la gobernanza de los datos.
- **Flexibilidad:** compatible con una amplia variedad de tipos de datos, desde datos estructurados hasta datos no estructurados, y admite diferentes protocolos de acceso.

Esta tecnología facilita la gestión y el acceso a datos en entornos empresariales cada vez más complejos y distribuidos. Las tendencias actuales se centran en la adaptación de Data Fabric a entornos de edge computing, nubes híbridas y multicloud, automatización, seguridad y análisis avanzado de datos. Estas tendencias están diseñadas para ayudar a las organizaciones a aprovechar al máximo su infraestructura de datos y obtener una ventaja competitiva. Por otro lado, ofrece ventajas significativas para diversas partes interesadas, de las cuales se pueden mencionar:

- Usuarios de Negocios: Pueden acceder, integrar, analizar y compartir datos de manera eficiente, incluso en autoservicio.
- Equipos de Gestión de Datos: Experimentan mayor productividad y agilidad a través de la automatización y una respuesta más rápida a las solicitudes de datos.
- La Empresa en General: Obtiene una ventaja competitiva al acelerar la obtención de información de inversiones en datos y análisis, al tiempo que mejora la alfabetización de datos.

Ahora bien, esta tecnología se respalda con una predicción de Gartner que sugiere que para 2025, la automatización asistida por metadatos activos reducirá el esfuerzo humano a la mitad y cuadruplicará la eficiencia en la utilización de datos, a su vez se presentan una serie de pasos propuestos para el diseño y desarrollo de esta tecnología:

- Recopilar metadatos pasivos.
- Activar metadatos, automatizando su recopilación y análisis.
- Crear grafos de conocimiento para representar relaciones y semántica de datos.
- Utilizar recomendaciones del Data Fabric para automatización.
- Explorar oportunidades de orquestación en autoservicio.
- Utilizar DataOps para agilizar la entrega de integración de datos.
- Entregar datos integrados como producto de datos.
- Adoptar un modelo operativo de Hub y Radios para datos y analítica.
- Enfocarse en fundamentos y progresar a niveles avanzados.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 22 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Adicionalmente, dentro de la predicción de Gartner, se sugiere que el Data Fabric presentará una serie de Tendencias y/o características claves en diversos ámbitos tecnológicos y empresariales:

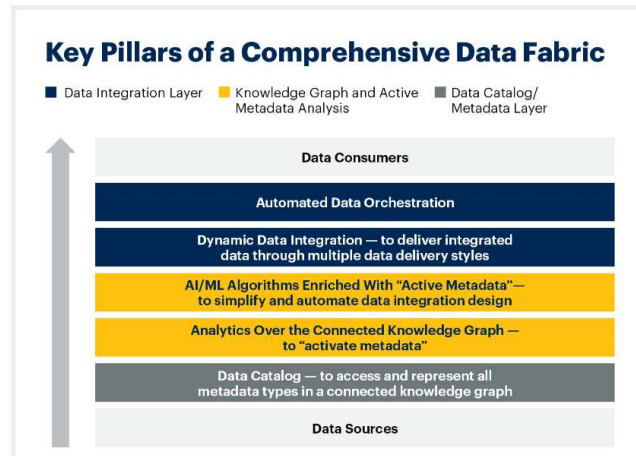
Tabla 5. Características Data Fabric

Tendencia / Característica	Descripción
Nube Híbrida y Multicloud	Garantiza la fluidez de datos entre diferentes entornos de nube y centros de datos locales
Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning (ML)	Apoya iniciativas de IA y ML al proporcionar acceso a datos de alta calidad y permite el entrenamiento con conjuntos diversificados.
Datos en Tiempo Real	Facilita el procesamiento y la distribución de los datos y presenta aplicaciones basadas en análisis y detección de fraudes.
Seguridad de Datos	Capacidades avanzadas para garantizar la seguridad de datos en tránsito y en reposo.
Automatización	Herramientas para automatizar procesos de gestión de datos, incluyendo copia de seguridad, recuperación ante desastres y gobernanza de datos.
Analítica Avanzada	Facilita el acceso a datos de alta calidad para análisis avanzados.
Gobernanza de Datos	Generación de información valiosa para la toma de decisiones. Implementación de políticas de gobernanza y gestión de consentimientos de datos.

Fuente: Elaboración CRC a partir de "Gartner D&A Summit 2023: The Gartner View of the Data Fabric" (Russon, 2023)

Gartner, presenta esta tecnología como una arquitectura y un conjunto de mejores prácticas diseñadas para unificar y gobernar diversas disciplinas de gestión de datos. Esto incluye áreas como integración de datos, calidad de datos, metadatos activos, datos maestros, canalización de datos, catálogos de datos, orquestación, análisis, DataOps y más y como se observa en la Ilustración 4, en la cual se indica que los pilares de esta tecnología están basados en los datos de la fuente y los datos de los consumidores. La clave de la definición radica en que estas diversas herramientas y disciplinas deben interactuar de manera profunda tanto en las etapas de desarrollo como en las de producción. Esto se logra mediante la implementación de una interfaz gráfica de usuario (GUI) común, interfaces de programación de aplicaciones (APIs), estándares de datos, métodos de usuario, productos y objetos de datos compartidos, así como metadatos y semántica compartidos (Russon, 2023).

Ilustración 4. Pilares de Data Fabric



Fuente: Tomado de "Essential Guide to Data Fabric" (Data&Analytics, 2023)

Para que un Data Fabric alcance la escala, agilidad y productividad necesarias para su adopción en producción, las herramientas utilizadas deben admitir idealmente la automatización. Esto puede ir desde la implementación de reglas de negocio convencionales hasta la aplicación de algoritmos avanzados basados en el aprendizaje automático que recomiendan o ejecutan de manera automática acciones de ingeniería de datos. Otros aspectos esenciales del Data Fabric, según los analistas de Gartner, incluyen la orquestación inteligente, una arquitectura componible, catálogos de datos y el uso de bases de datos y análisis de grafos de conocimiento para representar y analizar los objetos de datos recopilados mediante metadatos activos como se puede observar en la Ilustración 4.

Estas capacidades del Data Fabric son numerosas y algunas de ellas son de vanguardia, como los grafos de conocimiento y la automatización mediante el aprendizaje automático, mientras que otras están en un estado de desarrollo inicial, como los metadatos activos y DataOps. Debido a esta complejidad, muchas personas involucradas en la gestión de datos y otros usuarios técnicos encuentran desafiante la comprensión e implementación del Data Fabric tal como lo define Gartner (Russon, 2023).

En conclusión, el concepto de Data Fabric ha revolucionado la gestión de datos al proporcionar una estructura unificada y flexible para abordar los desafíos actuales de las organizaciones en cuanto a disponibilidad, acceso, gobernanza y automatización de datos. A medida que las empresas buscan maximizar el valor de sus activos de datos, el Data Fabric emerge como una solución integral que impulsa la interoperabilidad, la automatización inteligente y la agilidad en la gestión de datos. Si bien su implementación puede ser desafiante debido a su complejidad, las recompensas en términos de eficiencia y toma de decisiones informada son significativas. A medida que avanza la industria esta tecnología seguirá siendo un tema apasionante que impulsará la innovación y el crecimiento en el ámbito de la gestión de datos.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 24 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

2.6 COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y EDGE COMPUTING

Otra de las tecnologías que ha tenido un desarrollo relevante en la industria de TI y de las comunicaciones, está asociada con las soluciones en la nube o las soluciones Cloud. En el sector de las comunicaciones este ha sido un elemento clave, ya que ha permitido introducir ventajas tanto comerciales como operativas.

El desarrollo de servicios como la telemedicina, los vehículos autónomos o tecnologías como el IoT, 5G, Open RAN o la Inteligencia Artificial, requieren características de procesamiento que son posibles a través de tecnologías basadas en la nube como el Edge Computing.

Tal como lo menciona McKinsey en un estudio de Tendencias Tecnológicas de 2023¹¹, en el futuro, las empresas se apalancarán en recursos de infraestructura que involucran computación y almacenamiento ubicados en diferentes puntos geográficos, en las premisas del cliente o cerca de las premisas del cliente, y que van desde pequeños data centers regionales hasta data centers remotos de gran escala.

El Edge Computing, permite que las organizaciones procesamiento de datos en un punto más cercano a su origen, trayendo como resultado una menor latencia; así mismo, esta característica permite tener un mayor control sobre los datos dado el hecho de que no necesitan ser enviados a servidores remotos, reduciendo además la necesidad de que los mismos tengan que ser compartidos con terceros o por fuera de las áreas de jurisdicción de los usuarios.

Tal como se mencionó, el Edge Computing es una tecnología transversal y que soporta otras múltiples tecnologías en desarrollo tales como:

IoT: En los últimos años se ha evidenciado una creciente producción de dispositivos IoT; los proveedores de estos servicios necesitarán cada vez más de tecnologías de Edge computing para responder a los servicios basados en IoT, con tiempos de respuesta que exigen dichos servicios.

Ciudades Inteligentes: Las ciudades inteligentes, al hacer uso de tecnologías como IoT, se benefician de las características de cómputo local del Edge Computing y los bajos niveles de latencia; brindando tiempos de respuesta y niveles de seguridad requeridos en servicios de misión crítica para los ciudadanos. Algunos casos puntuales de soluciones utilizadas en ciudades inteligentes, cuyos tiempos de respuesta son críticos, son: gestión de tráfico, vehículos autónomos, transporte público, monitoreo ambiental, cuidado de la salud, seguridad ciudadana, entre otros.

Open RAN, vRAN y 5G: Edge Computing es un componente básico para la implementación de nuevas redes de telecomunicaciones basadas en tecnologías Open RAN, vRAN y 5G, ya que permiten la

¹¹ McKinsey Technology Trends Outlook 2023 | McKinsey. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech#tech-trends-2023>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 25 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

optimización del desempeño de redes inalámbricas y el manejo de grandes volúmenes de datos. Gran parte de las ventajas de 5G están asociadas a la posibilidad de optimizar sus aplicaciones almacenándolas cerca de las redes de acceso, permitiendo que la colección, procesamiento y análisis de los datos se realice más cerca de los equipos terminales.

Gaming (Juegos en línea): Las nuevas generaciones de juegos en línea están sacando provecho de las ventajas del Edge Computing, acercando los servidores a sus usuarios con el fin de reducir la latencia y brindar una experiencia de juego que sea cada vez más real e inmersiva.

CDN (Content Delivery Networks): Las redes de entrega de contenido son redes de servidores que están dispuestos de tal forma que queden lo más cerca posible a los usuarios, especialmente para ofrecer servicios que implican la entrega de grandes volúmenes de información evitando así congestionar las redes y brindando una mejor experiencia al usuario. Las soluciones de Edge Computing mejoran las posibilidades de los CDNs precisamente porque ofrecen recursos de cómputo más cerca a los usuarios, reduciendo la distancia, la congestión de las redes y la latencia entre los data centers y los equipos de los usuarios, permitiendo con estas características, además, brindar contenido basado en la ubicación.

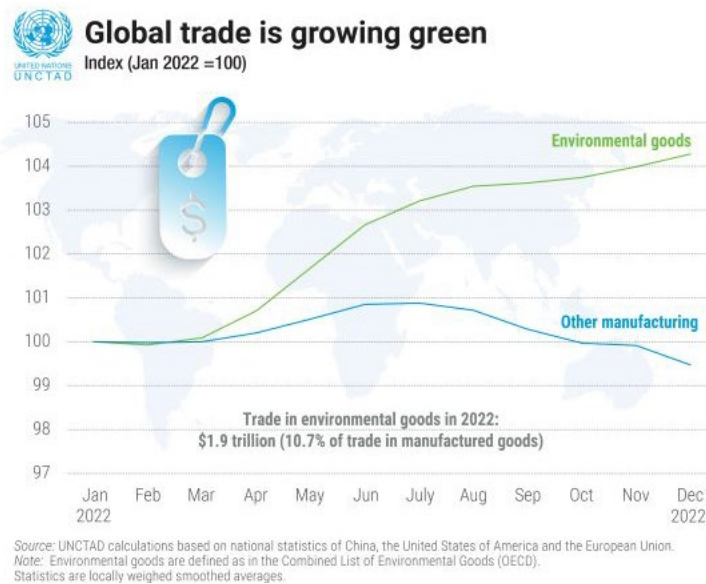
Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 26 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

3 TENDENCIAS EN EL SECTOR DE LAS COMUNICACIONES

El sector de comunicaciones aprovechando las tendencias tecnológicas se ha desarrollado de manera exponencial, teniendo que su mayor crecimiento se dio en el 2020, dada la pandemia mundial por COVID 19, y pese a la desaceleración en el crecimiento económico para América Latina y el Caribe estimada para 2023 y 2024 (CEPAL, 2023), el sector de comunicaciones presenta incontables oportunidades para continuar su desarrollo gracias a la globalización de la información y al uso masificado de terminales inteligentes.

Tal como se indicó al inicio del presente documento, si bien el comercio mundial está pasando por un proceso de desaceleración, el comercio de bienes amigables con el medio ambiente viene en alza, y en contra de la tendencia mundial de desaceleración, el comercio de este tipo de bienes creció alrededor de un 4% en el segundo semestre del 2022, alcanzando la cifra récord de 1,9 billones de dólares para el año 2022, representando un aumento superior a los 100.000 millones de dólares comparado con el año inmediatamente anterior (UNCTAD, 2023).

Ilustración 5. Comercio de "bienes verdes"



Fuente: "El Comercio Mundial se ralentiza, pero crece para los bienes verdes" (UNCTAD, 2023)

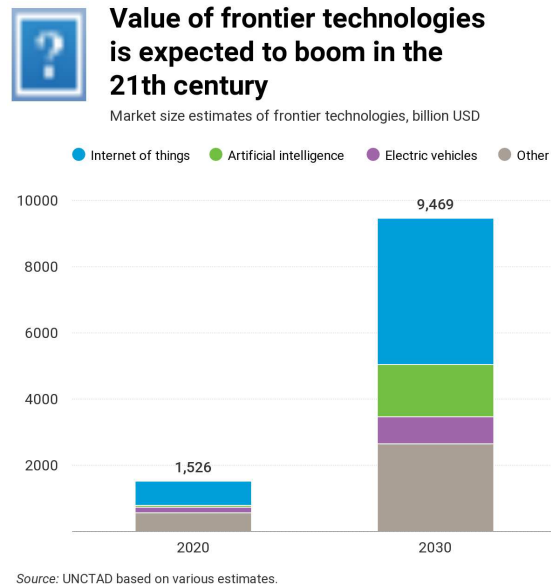
Si bien lo anterior, parece ser una noticia buena para el planeta, no puede perderse de vista la "advertencia final" hecha por la ONU en su reporte de cambio climático para el 2023 (ONU, 2023), en

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 27 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

el cual se resalta que la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero está llegando a un punto irreversible, llevando al clima en el planeta a sus límites.

Así mismo la UNCTAD espera que la economía verde continúe creciendo y así mismo espera que para el 2030, tecnologías como vehículos eléctricos, energía solar y eólica, entre otras, alcance un valor cercano a los 2.1 billones de dólares, incrementando de esta manera su valor actual en 4 veces.

Ilustración 6. Valor de las tendencias tecnológicas



Fuente: TECHNOLOGY AND INNOVATION REPORT 2023 (UNCTAD, 2023)

3.1 SECTOR DE TELECOMUNICACIONES

El sector de las telecomunicaciones ha experimentado avances y tendencias significativas en todo el mundo en los últimos años. Uno de los desarrollos más notables ha sido la implementación y expansión de las redes 5G, que prometen velocidades de conexión más rápidas, menor latencia y la capacidad de habilitar una amplia gama de aplicaciones innovadoras, como el Internet de las cosas (IoT), vehículos autónomos y telemedicina. Además, la adopción de tecnologías de acceso abierto, como OpenRAN, está cambiando la forma en que se construyen y gestionan las redes, lo que lleva a una mayor flexibilidad y eficiencia en la infraestructura de telecomunicaciones. La creciente demanda de conectividad en áreas rurales y remotas también está impulsando el desarrollo de soluciones de acceso satelital de alta velocidad, por lo que el sector continúa evolucionando para satisfacer las crecientes necesidades de conectividad global y promete seguir siendo un motor clave para la innovación y el desarrollo tecnológico

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 28 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

en todo el mundo, es así como a continuación listamos las tendencias de telecomunicaciones más relevantes para el 2023.

3.1.1 WIFI 6E

Wi-Fi 6 se considera cada vez más como una tecnología complementaria a las tecnologías celulares como LTE-M e incluso 5G, especialmente a medida que estas últimas se vuelven ampliamente disponibles. En redes privadas, Wi-Fi 6 ofrece un significativo aumento en el rendimiento en comparación con Wi-Fi 5, lo que lo hace más que capaz de respaldar casos de uso innovadores, como vehículos guiados de forma automatizada, robots industriales y una amplia variedad de aplicaciones. Su utilidad se destaca en entornos interiores, como estadios, lugares de gran capacidad, oficinas y hoteles, donde Wi-Fi 6 ofrece ventajas atractivas. Además, esta tecnología se está implementando en la industria automotriz para habilitar aplicaciones que van desde entretenimiento hasta monitoreo, mantenimiento y actualizaciones por parte del fabricante, lo que permite una mayor personalización de las características de los vehículos.

La firma de análisis de mercado IDC proyecta que, en los próximos dos años, Wi-Fi 6 representará aproximadamente el 79% de todos los envíos de productos Wi-Fi. Se prevé que se realicen envíos de dos mil millones de dispositivos Wi-Fi 6, lo que constituirá más del 50% de todos los envíos de productos Wi-Fi. Además, se espera que en dos años se alcancen más de 3.5 mil millones de envíos de productos Wi-Fi 6, con casi el 20% de todos los dispositivos Wi-Fi 6 capaces de operar en la banda de 6 GHz para ese mismo año (Quectel, 2023).

La llegada de la última generación de Wi-Fi y la asignación de nuevo espectro en la banda de 6 GHz, que permite su uso sin necesidad de licencia en todo el mundo, están posibilitando que Wi-Fi 6E, en particular, brinde tasas de datos más elevadas y una mayor capacidad en entornos con múltiples dispositivos conectados. La Wi-Fi Alliance señala que, además de estos beneficios, la mayor eficiencia energética permitirá que Wi-Fi 6 sea compatible con comunicaciones unificadas, computación en la nube, realidad aumentada y virtual, así como telepresencia.

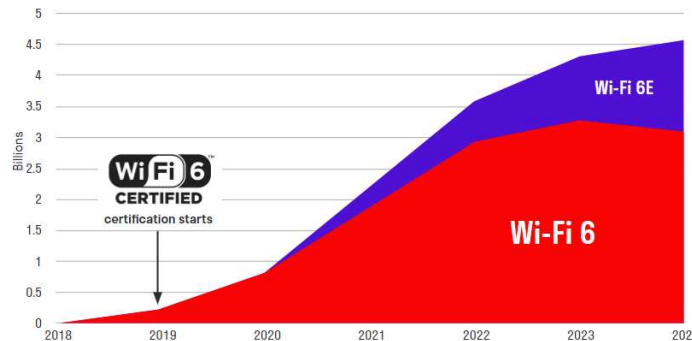
Wi-Fi 6E ofrece todas las características y capacidades de Wi-Fi 6, pero se ha extendido a la banda de 6 GHz. Con la posibilidad de certificar dispositivos Wi-Fi 6E, los beneficios del espectro de 6 GHz estarán disponibles para consumidores, fabricantes de dispositivos y proveedores de servicios, ya que esta banda se encuentra en proceso de habilitación en todo el mundo para su uso en WiFi, tal como se expone en la sección 3.1.4 del presente documento.

Actualmente, las tecnologías de WI-FI son fundamentales para que cientos de millones de dispositivos se conecten a Internet. Estos estándares son desarrollados por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), que los clasifica bajo la serie 802.11. A lo largo de los años, hemos visto una evolución significativa en estos estándares. Comenzando en 1997 con el 802.11 original, que ofrecía velocidades máximas de 2 Mbps, luego llegaron el 802.11b/802.11a en 1999, el 802.11g en 2003 y el

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 29 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

802.11n en 2009, que marcó un hito con velocidades teóricas de hasta 600 Mbps y soporte para bandas de 2.4 GHz y 5 GHz.

Ilustración 7. Evolución WIFI-6 2018-2024



Fuente: "Why Wi-Fi 6 goes hand-in-hand with cellular to enable the hyper-connected enterprise future" (Quectel, 2023)

En 2013, llegó el estándar 802.11ac, con velocidades teóricas de hasta 6.9 Gbps y tecnologías avanzadas de modulación y ancho de banda. Con la aparición de nuevas aplicaciones como la telemedicina y la realidad virtual, y el crecimiento explosivo de dispositivos IoT, surgió la necesidad de un nuevo estándar: el 802.11ax, que se lanzó en 2019 como Wi-Fi 6. Este estándar ofrece velocidades teóricas de hasta 9.6 Gbps, mejorando la eficiencia energética, la cobertura y la seguridad. Wi-Fi 6 está diseñado para satisfacer las demandas de entornos densos y aplicaciones emergentes, como fábricas, oficinas y más.

Tabla 6. Evolución de los Estándares WIFI

Estándar	Año aprobación estándar	Ancho de Banda Máximo	Tasa de Tx máxima teórica
802.11ax/ WIFI6	2019	160MHz	9.6Gbps
802.11ac/ WIFI5	2013	160MHz	6.9Gbps
802.11n/ WIFI4	2009	40MHz	600Mbps
802.11g	2003	20MHz	54Mbps
802.11a	1999	20MHz	54Mbps
802.11b	1999	20MHz	11Mbps
802.11	1997	20MHz	2Mbps

Fuente: Elaboración CRC basado en "Global WI-FI 6 Technology Innovation and standards essential patent análisis report" (Technology, 2023)

Ahora bien, es importante considerar los componentes principales en cada nivel de la cadena de la industria de Wi-Fi 6 y información sobre tendencias y datos relevantes en cada nivel:

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 30 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

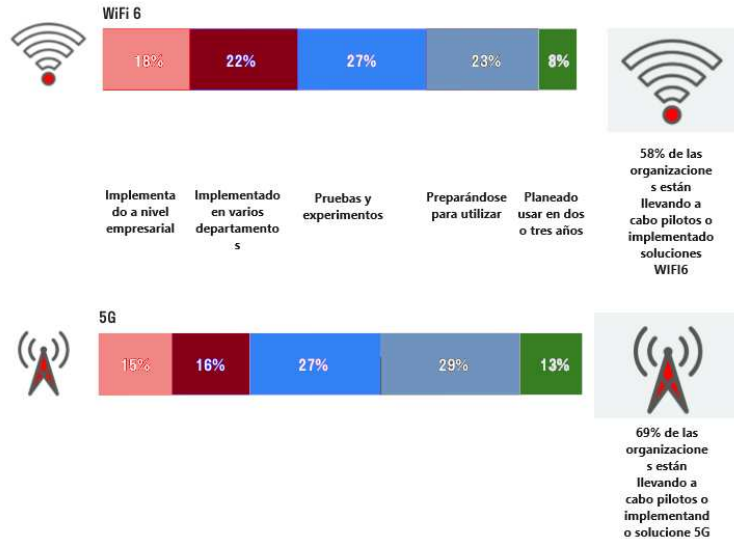
Tabla 7. Componentes Principales Industria WIFI6

Nivel de la Cadena de la Industria	Componentes Principales	Tendencias y Datos Importantes
Nivel de Chip	Chips y módulos de chips Wi-Fi 6.	Empresas como Qualcomm, Broadcom y MediaTek son principales proveedores de chips Wi-Fi 6.
	Huawei tiene sus propios chips Wi-Fi 6, como Kirin W650 y Gigahome 650.	Se espera que el envío global de chips Wi-Fi 6 aumente de 400 millones en 2020 a 3.3 mil millones en 2025 (ABI Research).
	Requisitos de potencia de cálculo y consumo de energía aumentan con la mayor velocidad de transmisión de datos de Wi-Fi 6.	Se proyecta que Wi-Fi 6 dominará el mercado chino para 2024, con un tamaño de mercado de USD 1.1 mil millones (IDC).
Nivel de Dispositivo	Dispositivos de red inalámbrica (enrutadores domésticos y empresariales).	Los precios de los enrutadores domésticos Wi-Fi 6 han bajado, convirtiéndose en la elección principal para los consumidores.
	Dispositivos terminales (IoT, computadoras, electrodomésticos inteligentes, teléfonos inteligentes, tabletas, etc.).	Se espera que el 90% de las empresas implementen Wi-Fi 6 para 2023 (Dell'Oro Group).
	Wi-Fi 6 habilita aplicaciones de IoT de bajo consumo y escenarios de alta capacidad.	

Fuente: Elaboración CRC basado en "Global WI-FI 6 Technology Innovation and standards essential patent análisis report" (Technology, 2023)

En los próximos tres años, a medida que se expanda la infraestructura física de 5G y se vuelvan más accesibles los dispositivos 5G, se espera que estas nuevas tecnologías cobren aún más relevancia. Según Quectel, la adopción de estas tecnologías ha avanzado considerablemente más allá de la etapa de planificación. Dos tercios de las organizaciones de los encuestados ya están ejecutando pilotos o implementando soluciones de Wi-Fi 6, mientras que el 58% está haciendo lo mismo con 5G. Además, aproximadamente otro 25% se encuentra en proceso activo de preparación para aprovechar al máximo ambas tecnologías como se puede observar en la Ilustración 8. Esto implica acciones como adquirir dispositivos e infraestructura o identificar posibles proveedores y socios estratégicos, lo que refleja el rápido avance hacia la adopción generalizada de estas tecnologías en el panorama empresarial.

Ilustración 8. Adopción de las tecnologías 5G y WIFI6



Fuente: (Quectel, 2023)¹²

3.1.2 Open RAN

Open RAN, o Red de Acceso por Radio Abierta, es una arquitectura de red que busca fomentar la interoperabilidad mediante hardware, software e interfaces abiertas. Su objetivo principal es crear un ecosistema de proveedores abierto que estimule la innovación, acelere la implementación, reduzca los tiempos de lanzamiento al mercado y disminuya los costos en contraposición a las redes de acceso por radio cerradas con tecnologías propietarias. La RAN, o Red de Acceso por Radio, conecta dispositivos de usuario como teléfonos móviles con la red central que se encarga de enrutar o entregar contenido.

La clave de Open RAN radica en la virtualización y la apertura. La Red de Acceso por Radio Virtual (vRAN) separa las funciones basadas en software del hardware subyacente, permitiendo una infraestructura de RAN programable. Esto facilita la introducción y administración dinámica de servicios basados en software en el borde de las redes sin necesidad de cambiar el hardware. Además, Open RAN va más allá al desagregar no solo el software y el hardware, sino también la funcionalidad de RAN, lo que permite combinar componentes de diferentes proveedores. La idea principal es "abrir" los protocolos e interfaces entre diversos elementos de construcción en la RAN para promover la flexibilidad y la innovación en las redes inalámbricas (Granados, 2023).

¹² Quectel (2023). Why WiFi6 goes hand-in-hand with cellular to enable the hyper-connected enterprise future. Disponible en: <https://www.ashb.com/wp-content/uploads/2023/03/IS-2023-029.pdf>

El uso de Open RAN contribuye a mejorar la eficiencia de las redes de telecomunicaciones. Dentro de las formas en las que esta arquitectura puede ayudar a lograr una mayor eficiencia se podrían mencionar características como:

- **Flexibilización de costos:** permite a los operadores utilizar componentes de hardware y software interoperables de diferentes proveedores en lugar de depender de soluciones propietarias de un solo proveedor. Esto puede llevar a un cambio en la estructura de costos de adquisición y despliegue de equipos, lo que a su vez puede traducirse en una mayor eficiencia operativa.
- **Flexibilidad y agilidad:** proporciona a los operadores una mayor flexibilidad para adaptar y escalar sus redes de acuerdo con las demandas cambiantes del tráfico y las necesidades del mercado. Pueden implementar actualizaciones de software y hardware de manera más ágil, lo que les permite responder más rápidamente a las demandas de los usuarios.
- **Optimización de recursos:** Con esta arquitectura, es posible utilizar recursos de red de manera más eficiente. Esto incluye la capacidad de asignar recursos de forma dinámica según la demanda, lo que puede conducir a una mejor utilización de la capacidad de la red y, en última instancia, a una mayor eficiencia en términos de costo por bit transmitido.
- **Interoperabilidad:** se basa en estándares abiertos y especificaciones definidas, lo que facilita la interoperabilidad entre componentes de diferentes proveedores. Esto permite a los operadores mezclar y combinar equipos y software de acuerdo con sus necesidades específicas, lo que puede resultar en una red más eficiente.
- **Innovación continua:** La naturaleza abierta de esta arquitectura fomenta la innovación y la competencia en el mercado. Los proveedores de equipos y desarrolladores de software pueden competir en igualdad de condiciones, lo que puede impulsar avances tecnológicos y llevar a soluciones más eficientes.

Si bien Open RAN ofrece estas ventajas potenciales para mejorar la eficiencia de la red, es importante tener en cuenta que la implementación exitosa de esta arquitectura también puede plantear desafíos técnicos y de gestión. La migración a una arquitectura abierta requerirá planificación y experiencia adecuadas para maximizar los beneficios. Además, la eficiencia de la red también depende de factores como la gestión de recursos, la planificación de la red y la calidad de servicio, que deben abordarse de manera integral en la estrategia de implementación.

Estas implementaciones varían en tamaño y alcance, desde pruebas iniciales hasta despliegues comerciales más amplios. Alrededor del mundo se han realizado algunas implementaciones y proyectos dentro de las cuales se podrían mencionar:

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 33 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Tabla 8. Open RAN - Proyectos implementados

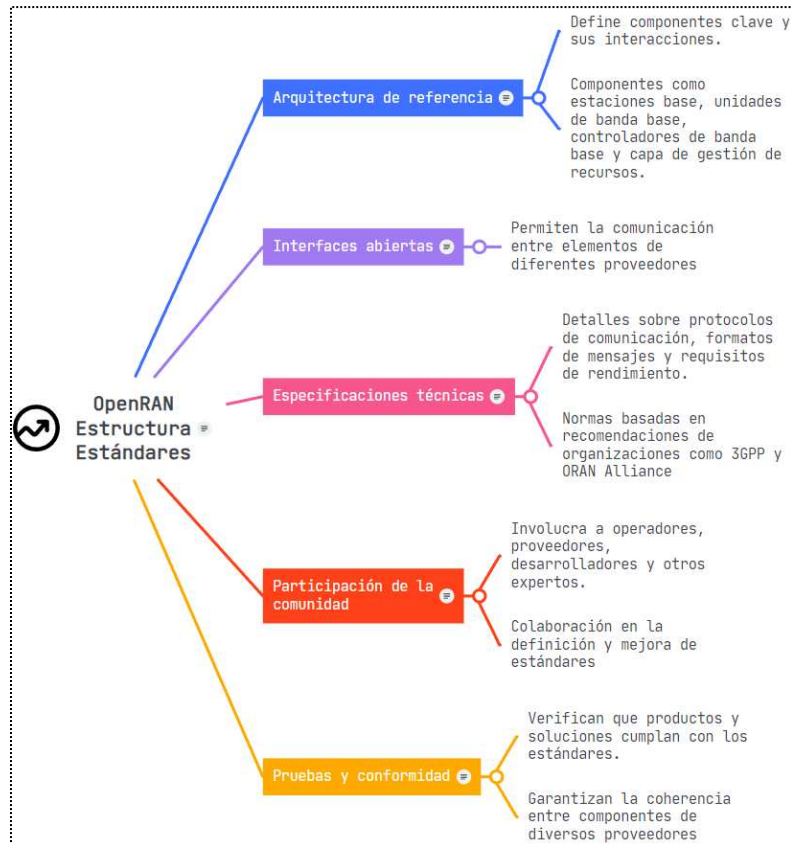
Operador/Proyecto	Región	Objetivo de OpenRAN
Jio Platforms (India)	India	Aumentar la flexibilidad de la red y reducir costos
Vodafone	Europa y África	Mejorar la eficiencia y capacidad de la red
Telefónica	América Latina	Pruebas de concepto y pilotos para adoptar tecnologías abiertas
Rakuten Mobile (Japón)	Japón	Implementación de la primera red comercial Open RAN a gran escala. Fomentando la adopción global de infraestructura y servicios de Open RAN nativos en la nube a través de Rakuten Symphony.
KDDI	Japón	Implementación de sitios de Open RAN 5G independientes en Osaka. Colaboración con Fujitsu y Samsung Electronics.
NTT DOCOMO	Japón	Implementación de una red de acceso por radio multivendor 4G/5G. Colaboración con Fujitsu, NEC y Nokia.
Ooredoo (Marruecos)	Marruecos	Mejorar la calidad de la red y reducir costos
TIP (Telecom Infra Project)	Global	Promoción de soluciones OpenRAN y colaboración con operadores
Proveedores/Startups	Global	Desarrollo de soluciones como Parallel Wireless o AltioStar

Fuente: Elaboración CRC basado en "New open RAN comercial deployments in Japan" (Scaramuzzi, 2023)

La arquitectura de Open RAN está diseñada bajo estándares abiertos con el fin de fomentar la interoperabilidad y la flexibilidad en las redes de acceso radioeléctrico (RAN) al permitir que múltiples proveedores de hardware y software trabajen juntos en un ecosistema interoperable. Estos estándares se dividen en varias capas y componentes clave para facilitar la implementación y la operación de redes RAN basadas en OpenRAN.

A continuación, se presenta una descripción general de cómo se estructuran estos estándares.

Ilustración 9. Estructura Estándares Arquitectura OpenRAN



Fuente: Elaboración CRC basado en "Open radio Access networks (open RAN)" (Granados, 2023)

En las Américas, se proyecta que Open RAN representará un segmento significativo, entre el 15% y el 20%, del mercado global de acceso de radio para 2027, a pesar de revisiones a la baja en las estimaciones. Sin embargo, la industria inalámbrica en la región aún debate sobre la interoperabilidad de los componentes de red, ya que algunos creen que Open RAN impulsará la innovación y reducirá costos, mientras que otros expresan preocupaciones sobre la seguridad de las redes.

En términos de políticas gubernamentales, la mayoría de los países de la región carecen de políticas específicas para promover Open RAN. Brasil y Estados Unidos están explorando diferentes formas de respaldar el desarrollo de redes desagregadas mediante financiamiento y consultas regulatorias.

A nivel de la industria, solo algunos operadores en países como Argentina, Brasil y Colombia están probando la tecnología, mientras que Perú y Estados Unidos ya tienen operadores que ofrecen servicios

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 35 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

basados en Open RAN. En particular, operadores como Dish en Estados Unidos lideran los esfuerzos para el desarrollo de servicios basados en soluciones puras de Open RAN. Por su parte, la iniciativa Internet para Todos ha desplegado cientos de sitios de Open RAN en Perú como parte de su esfuerzo por llevar la conectividad a áreas remotas (Granados, 2023).

Esta arquitectura está ganando terreno en las Américas, con potencial para revolucionar las redes inalámbricas y brindar mayor flexibilidad, innovación y eficiencia a medida que se avanza hacia una arquitectura de red más abierta y colaborativa.

3.1.3 5G

El panorama de las comunicaciones móviles está en constante cambio, y la demanda del consumidor está definiendo el rumbo del desarrollo. Con la previsión de un aumento drástico en el tráfico de datos, el crecimiento exponencial de dispositivos y servicios, y la necesidad de una conectividad más accesible y una experiencia de usuario mejorada, las soluciones innovadoras son esenciales. Se proyecta que para el 2030, el tráfico de datos se multiplique por 10-100 veces, y el número de dispositivos conectados a Internet alcance los asombrosos 50,000 millones a partir de 2025 (UIT, 2022).

- Las Tecnologías 5G y su Papel Transformador

En el corazón de esta revolución se encuentran las tecnologías móviles de quinta generación, o 5G. Estas tecnologías están conectando a personas, objetos, datos y sistemas en entornos de redes inteligentes. Las redes 5G ofrecen una capacidad excepcional para transportar grandes volúmenes de datos a alta velocidad, conectar una gran cantidad de dispositivos de manera confiable y procesar enormes cantidades de datos con una latencia mínima.

- Aplicaciones Innovadoras Impulsadas por 5G

Las posibilidades desencadenadas por las tecnologías 5G son emocionantes y diversas. Desde edificios y hogares inteligentes hasta ciudades inteligentes, pasando por video en 3D, juegos en la nube, servicios médicos a distancia, realidad virtual y aumentada, así como comunicaciones masivas de máquina a máquina para la automatización industrial.

Las ventajas de las redes 5G tales como la baja latencia, el ancho de banda y la adaptación a las necesidades de cada usuario y segmentos de mercado, gracias a la disponibilidad de tecnologías como

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 36 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Network Slicing¹³; amplía la gama de servicios y optimiza los recursos de red. Gracias a estas facilidades ya es posible contar con servicios como:

- **Cirugías remotas:** el manejo de imágenes en alta resolución, los tiempos de respuesta mínimos entre la transmisión y recepción de datos o el manejo de sensores de alta precisión, que requieran anchos de banda garantizados, son características necesarias para este tipo de aplicaciones y que pueden ser cubiertas a través del uso de redes 5G y tecnologías específicas como el Network Slicing.
- **Gaming:** Las características de capacidad y baja latencia en 5G permiten que su aplicación en juegos de video represente una clara ventaja en este tipo de aplicaciones. A través de estas redes es posible descargar y actualizar juegos más rápidamente, así como brindar una experiencia de juego con una respuesta mucho más fluida al usar características como juegos multiplataforma, realidad virtual y realidad aumentada que brindan experiencias inmersivas y en tiempo real.
- **IoT:** Las redes 5G pueden resolver muchas de las necesidades asociadas con el uso de Internet de las Cosas, para aplicaciones que exigen tiempos de respuesta mínimos.
- **Vehículos autónomos:** Una de las aplicaciones más prometedoras y que han generado mayor expectativa en los próximos años es la de vehículos autónomos; minimizar el riesgo de accidentes depende en gran parte de poder contar con conexiones confiables que aseguren tiempos de respuesta mínimos.
- **Transmisiones deportivas:** La tecnología Network Slicing en 5G ha abierto las posibilidades de nuevas formas de interacción entre los espectadores de transmisiones deportivas haciendo uso además de otras tecnologías como la realidad aumentada. Como caso concreto, puede mencionarse la implementación realizada por Singtel en Singapur, quien fue el primer proveedor en usar particionamiento de recursos y *Network Slicing* extremo a extremo para la transmisión de un evento de Fórmula 1. Debido a que los autos de Fórmula 1 pueden alcanzar velocidades superiores a 300Km/h, y contar con más de 300.000 espectadores; la congestión, el retardo y el jitter resultaron ser variables críticas para una transmisión en vivo¹⁴.

¹³ El concepto se traduce como "rebanada de red" o "corte de red" y, de acuerdo con la Asociación de Operadoras y Compañías Móviles, hace referencia a la tecnología que: "...permite ejecutar múltiples redes lógicas como operaciones comerciales virtualmente independientes en una única infraestructura física común, de una manera eficiente y económica". Consultado el 11 de noviembre de 2023 del sitio web: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/como-funciona-el-network-slicing-y-por-que-es-clave-para-el-5g/>

¹⁴ Exploring differentiated services with 5G networks. Disponible en: <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/articles/exploring-network-slicing-with-5g>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 37 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Estas son solo algunas de las aplicaciones que 5G hace posibles y que gradualmente irán relegando el despliegue y uso de las redes 3G y 4G.

- **Desafíos y Avances Regulatorios**

A medida que la 5G se expande, surgen desafíos y oportunidades regulatorias. La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) juega un papel fundamental en la gestión del espectro radioeléctrico y el establecimiento de normas globales para las tecnologías móviles internacionales. La UIT trabaja para garantizar un entorno regulador estable, un espectro adecuado y normas apropiadas para 5G, permitiendo su éxito en despliegues a nivel regional e internacional (UIT, 2022).

- **Hacia el Futuro: IMT para 2030**

La evolución no se detiene en 5G. La UIT ya está mirando hacia el futuro, preparando el terreno para las IMT (Tecnologías Móviles Internacionales) de 2030 y más allá. Los sistemas IMT seguirán siendo un motor para alcanzar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), desde la energía limpia hasta la erradicación del hambre. En la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23), se han considerado los aspectos futuros de estas tecnologías, sentando las bases para una nueva era de telecomunicaciones móviles internacionales, donde los gobiernos acordaron un nuevo espectro móvil de banda baja (por debajo de 1 GHz) y espectro de banda media.¹⁵

Ahora bien, las redes móviles están en constante evolución, impulsando la transformación en múltiples sectores. 5G es el motor de esta revolución, pero el futuro se presenta aún más emocionante con las IMT para 2030 y más allá. Estamos en el umbral de una nueva era de conectividad y posibilidades, con el potencial de impactar positivamente en la sociedad y en la consecución de objetivos globales. La CMR-23 adoptó medidas para hacer frente al crecimiento de los datos móviles identificando espectro adicional de banda media para móviles. Se logró la armonización final de la banda de 3,5 GHz (3,3-3,8 GHz), en Europa, Medio Oriente y África (EMEA), así como en toda América.

Por otra parte, las redes 5G han llegado para transformar nuestra forma de comunicarnos y ofrecen una promesa de velocidad y capacidad sin precedentes. Estas redes son la clave para habilitar comunicaciones masivas de máquina a máquina, servicios de baja latencia y una confiabilidad excepcional en aplicaciones donde el tiempo es esencial. Las redes comerciales 5G ya están demostrando un alto rendimiento en diversos entornos, desde densas áreas urbanas hasta puntos de acceso en interiores.

¹⁵ Nota de prensa CMR -23: <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2023-12-15-WRC23-closing-ceremony.aspx>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 38 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

El Mobile Data Traffic Outlook de Ericsson de junio de 2023¹⁶, presenta algunas cifras que dan cuenta del crecimiento en uso de datos, específicamente en redes 5G:

- En 2027 todo el crecimiento en tráfico de datos móviles será sobre tecnología 5G, al tiempo que el uso de 4G decrecerá.
- Se espera que, a finales de 2023, el promedio de uso mensual global por cada teléfono inteligente supere los 20GB y se espera que llegue a 47GB a finales de 2028. En América del Norte y Europa Occidental se prevé que el consumo de datos por smartphone alcance 58 GB y 56 GB por mes en 2028, respectivamente.
- Mientras que la participación de 5G en el tráfico de datos móviles paso del 9% en 2021 al 15% en 2022, se prevé que en 2028 llegue a un 66%.

Sin embargo, junto con estas ambiciosas proyecciones, también surgen desafíos significativos. El aumento en la capacidad y velocidad de las redes 5G demanda más espectro y tecnologías capaces de utilizar este recurso de manera eficiente, superando las demandas de las generaciones previas, como 3G y 4G.

Una parte esencial de este espectro adicional proviene de frecuencias por encima de los 24 GHz, lo que presenta desafíos únicos. Estas frecuencias milimétricas tienen propiedades de propagación distintas y se desplazan distancias mucho más cortas que las frecuencias tradicionales, lo que significa que se requiere un mayor número de estaciones base para proporcionar cobertura en una zona dada. Esto agrega complejidad a la infraestructura, incluyendo la necesidad de instalar equipos en lugares inusuales como semáforos, farolas y postes de luz.

Otro desafío crucial es la conectividad 5G entre las estaciones base y la red central, lo que requiere tecnologías de fibra y enlaces inalámbricos sólidos. El despliegue de servicios de fibra y la disponibilidad de soluciones de respaldo inalámbricas, como enlaces de microondas y satélite, deben ser garantizados, a veces incluso mediante sistemas de estaciones en plataformas a gran altitud (HAPS).

Además, el espectro radioeléctrico es un recurso valioso y limitado, objeto de una intensa competencia a nivel mundial. La gestión adecuada del espectro es esencial para evitar interferencias perjudiciales entre los servicios de radiocomunicaciones. Esto requiere regulaciones nacionales e internacionales que armonicen la asignación del espectro y garanticen que las tecnologías 5G coexistan sin afectar a los servicios existentes, como las comunicaciones por satélite y la radioastronomía.

La revolución de las redes 5G presenta desafíos y oportunidades sin precedentes. La identificación y armonización del espectro a nivel mundial es esencial, al igual que el respaldo de normas globales para

¹⁶ Mobile data traffic forecast – Mobility Report. Disponible en: <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/dataforecasts/mobile-traffic-forecast>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 39 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

las tecnologías 5G integradas en dispositivos. Superar estos desafíos permitirá aprovechar todo el potencial de las redes 5G y construir un futuro de conectividad global.

Tabla 9. Desafíos 5G

Desafío	Descripción
Mayor velocidad y capacidad para aplicaciones críticas	Desarrollo de redes 5G para comunicaciones masivas de máquina a máquina. Prestación de servicios de baja latencia y alta fiabilidad.
Aumento de la capacidad y velocidad de datos	Requiere más espectro y tecnologías eficientes para su uso. Excede los requisitos de las redes 3G y 4G.
Espectro por encima de 24 GHz	Retos en la propagación de ondas milimétricas y distancias más cortas. Mayor número de estaciones base para una cobertura adecuada.
Despliegue de infraestructura	Despliegue en instalaciones como semáforos, farolas, postes, etc. Utilización de tecnologías de fibra y soluciones de retroceso inalámbricas.
Enlaces de conexión 5G	Necesidad de enlaces de microondas, satélite y estaciones en plataformas a gran altitud (HAPS).
Gestión del espectro	Escasez y competencia por el espectro en niveles nacionales e internacionales. Necesidad de coexistencia sin interferencias perjudiciales para servicios adyacentes.
Compatibilidad y coexistencia	Estudios de compartición y compatibilidad con otros servicios de radiocomunicaciones. Evitar interferencias con servicios como comunicaciones por satélite, previsiones meteorológicas, etc.
Normativas y regulaciones	Adopción de regulaciones nacionales e internacionales a nivel mundial. Creación de un ecosistema móvil viable y fomento de la reducción de precios.
Identificación y armonización del espectro	Importancia de identificar y armonizar el espectro para la 5G a nivel mundial y regional.
Tecnologías radioeléctricas en dispositivos 5G	Apoyo a normas armonizadas a nivel mundial para tecnologías 5G integradas en dispositivos.

Fuente: Elaboración CRC basado en "5G – Quinta generación de tecnologías móviles" (UIT, 2022)

3.1.4 Banda de 6GHz

La banda de 6 GHz ha emergido como un recurso valioso en el panorama de las comunicaciones inalámbricas. Con un enfoque cada vez mayor en la implementación de la próxima generación de tecnología móvil, esta banda se ha convertido en el centro de atención de reguladores, operadores y empresas de tecnología.

En la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2023 (CMR-23), se identificó una nueva banda IMT, la banda de 6 GHz en su parte superior (6,425-7,125 GHz) – para servicios móviles en cada Región de la UIT (EMEA, América y Asia Pacífico). El espectro de 6 GHz se contempla para expansión de la capacidad móvil para 5G-Advanced y más allá.

Por su parte, un punto de preocupación para muchos gobiernos es cómo IMT afectaría a los servicios ya existentes, como los servicios satelitales fijos (FSS) y los servicios fijos, que desempeñan un papel crítico en áreas como los sistemas de seguridad pública y la gestión de redes eléctricas, así como en la infraestructura de IMT; así como la discusión del uso de la banda de 7025-7125 MHz a nivel global. Esto podría significar que, en partes de Europa, Medio Oriente y África, este espectro no estaría disponible para tecnologías sin licencia como Wi-Fi, a pesar de que, en la mayoría de las Américas, Corea del Sur y Arabia Saudita, es de uso exento de licencia..

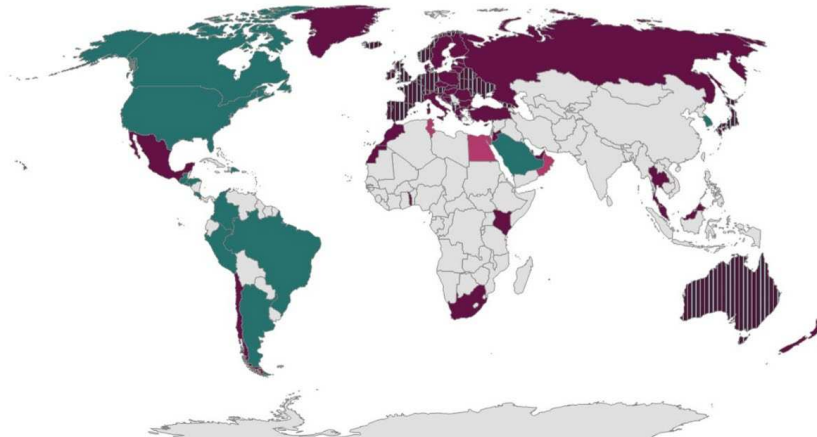
La Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT) comenzó a llevar a cabo estudios en marzo sobre la viabilidad de compartir la banda de 6425-7125 MHz entre IMT y servicios de acceso inalámbrico/redes locales de radio (WAS/RLAN). En su posición común preliminar, la CEPT sugiere que se considerará la mejor utilización de esta banda en el futuro, ya sea para IMT, WAS/RLAN o un marco compartido entre ambos. Sin embargo, hay preocupación sobre si IMT, que requiere niveles de potencia más altos, puede compartir el espectro sin causar interferencias. Mientras tanto, Wi-Fi de baja potencia ha demostrado compartir con éxito el espectro de 6 GHz con servicios incumbentes, como satélites fijos y enlaces inalámbricos fijos. La CEPT apoyará una identificación de IMT solo si se cumplen ciertas condiciones, incluida la protección de los servicios existentes en la banda y la flexibilidad para futuros usos de banda ancha inalámbrica. Esto también depende de que la CMR-23 no apruebe un tema de agenda para la CMR-27 que estudie identificaciones adicionales de IMT en bandas de frecuencia entre 7 GHz y 30 GHz (Alliance, 2023).

Las discusiones entre las administraciones sobre la conveniencia de respaldar la identificación de IMT en la banda de 6 GHz superior se desarrollan considerando argumentos tales como la necesidad de proteger los servicios incumbentes o, por otra parte, la necesidad de alcanzar los objetivos de cobertura 5G y el cierre de la brecha digital entre áreas rurales y urbanas. Al mismo tiempo, se reconoce cada vez más la necesidad urgente de aumentar el espectro disponible para Wi-Fi, dado el papel fundamental que juega esta tecnología en la mayoría del acceso a Internet, que tiene lugar en interiores.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 41 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Ilustración 10. Países que han habilitado la banda de 6GHz para Wi-Fi

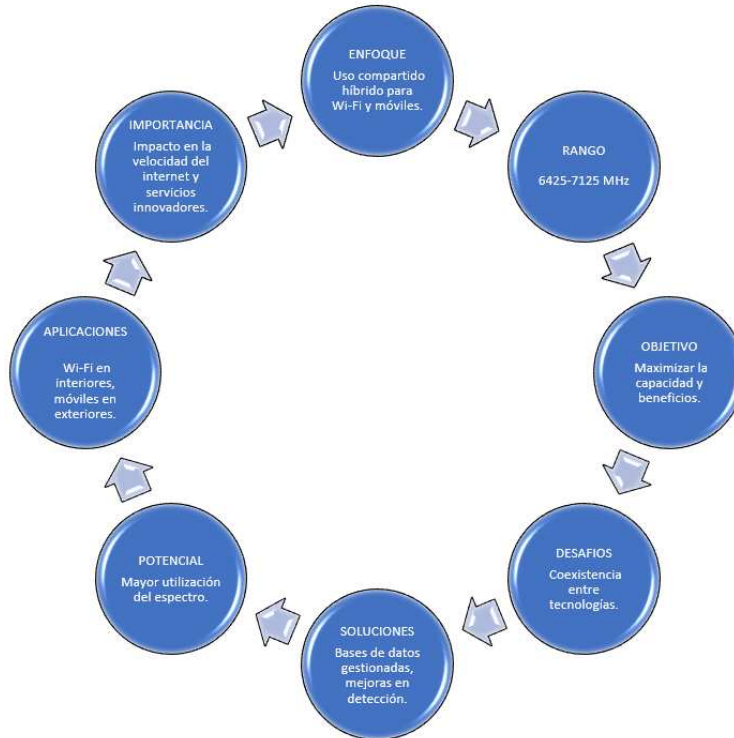
- Adopted 5925-6425 MHz
- Adopted 5925-7125 MHz
- Adopted 5925-6425 MHz, Considering 6425-7125 MHz
- Considering 5925-6425 MHz



Fuente: "Countries Enabling Wi-Fi in 6 GHz" (WiFiAlliance, 2023)

Por otra parte, el regulador de telecomunicaciones del Reino Unido, Ofcom, está considerando la posibilidad de compartir la banda superior de 6 GHz (6425-7125 MHz) para su uso tanto en Wi-Fi como en redes móviles con licencia, en lugar de elegir una exclusivamente. Este enfoque de "uso compartido híbrido" busca maximizar los beneficios para los consumidores, proporcionar más capacidad y aceleración en las conexiones de la red, así como permitir servicios innovadores. Ofcom está explorando mecanismos para facilitar la coexistencia de estas tecnologías y es por eso por lo que presenta un escenario en donde considera relevante la correcta adaptación desde los diferentes desafíos como las soluciones gestionadas lo que conlleva en obtener mejoras en detecciones y una mayor utilización del espectro (Podbevsek, 2023).

Ilustración 11. Modelo utilización Banda 6GHz por Ofcom



Fuente: Elaboración CRC tomado de (Podbevsek, 2023)

Ahora bien, la Autoridad de Desarrollo de Infocomunicaciones y Medios de Singapur (IMDA) ha tomado una decisión estratégica al asignar la banda inferior de 6 GHz (5,925–6,425 MHz) para el uso de Wi-Fi sin licencia en respuesta al crecimiento esperado en la demanda de Wi-Fi. Esta decisión se basa en la anticipación de un aumento en la adopción de dispositivos interconectados, robots con movilidad autónoma y aplicaciones de inteligencia artificial generativa con transferencias de datos más grandes. También se espera una mayor adopción de la realidad aumentada o virtual en Singapur. Esta creciente demanda está generando una mayor competencia por los canales de Wi-Fi, lo que puede ralentizar la experiencia del usuario.

La asignación de espectro adicional en la banda de 6 GHz permitirá canales de Wi-Fi más amplios, lo que a su vez proporcionará velocidades máximas teóricas más rápidas de hasta 9.6 Gbps y menor latencia. Esta velocidad de Wi-Fi 6E se equipararía con la velocidad potencial de 10 Gbps ofrecida por la infraestructura de fibra nacional de Singapur. Además, Wi-Fi debe mantenerse al ritmo de las velocidades pico potenciales de 5G de hasta 20 Gbps.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 43 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

El ecosistema global de equipos para Wi-Fi 6E ya está disponible y maduro. De acuerdo con Wi-Fi Alliance, se calcula que, en 2023, más del 18% del envío de equipos Wi-Fi sean Wi-Fi 6E y que esta cifra crezca a 32% en 2025¹⁷. Estándares como Wi-Fi 6E y próximamente Wi-Fi 7 están siendo adoptados para utilizar la banda de 6 GHz.

En términos técnicos, IMDA ha propuesto límites de potencia para diferentes categorías de dispositivos en la banda inferior de 6 GHz y está comprometida a garantizar que el uso de Wi-Fi en esta banda no interfiera con otros servicios incumbentes. En caso de interferencia, se ha establecido un proceso para abordar y ajustar los requisitos técnicos según sea necesario.

3.1.5 WIFI 7

La tecnología Wi-Fi ha desempeñado un papel fundamental en conectarnos, brindar entretenimiento y aumentar nuestra productividad en todo el mundo. Esto ha sido posible gracias a las sólidas normativas establecidas por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), respaldadas por rigurosas pruebas de interoperabilidad y certificaciones de dispositivos realizadas por la WFA (Alianza Wi-Fi), siendo Intel el encargado de liderar ambos grupos, impulsando de manera activa la constante evolución del estándar Wi-Fi. Esto incluye la anticipada llegada de Wi-Fi 7, la próxima generación de Wi-Fi, la cual se basa en las innovadoras características definidas en el proyecto IEEE P802.11be.

Wi-Fi 7 trascenderá las capacidades de sus predecesores, llevando la conectividad inalámbrica a nuevas alturas. No solo mejorará la velocidad, sino que también brindará una mayor capacidad de respuesta y confiabilidad, lo que permitirá experiencias de usuario más inmersivas y el soporte de tecnologías avanzadas que están por venir.

Ilustración 12. Características WIFI 7



Fuente: Tomado de "WiFi7: La próxima era inalámbrica" (Intel, 2023)

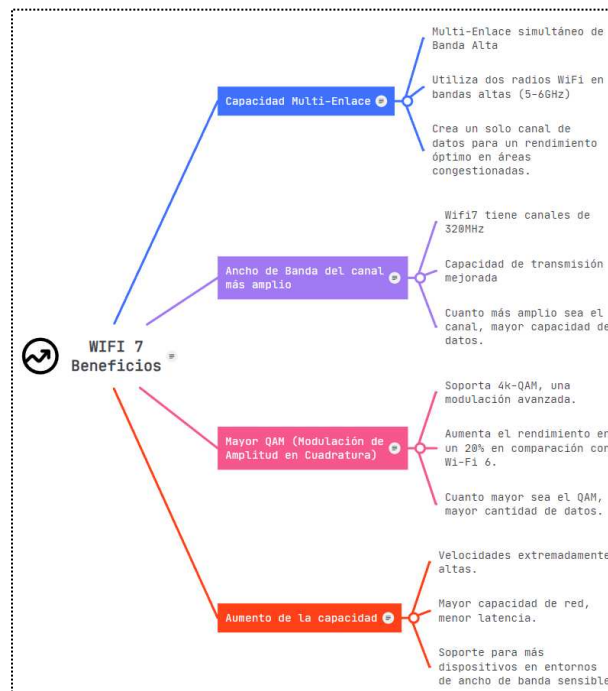
La próxima generación de Wi-Fi traerá consigo una serie de mejoras significativas en términos de rendimiento y confiabilidad. A lo largo de más de dos décadas, la tecnología Wi-Fi ha mantenido al

¹⁷ Wi-Fi® by the numbers: Technology momentum in 2023. Disponible en: <https://www.wi-fi.org/ beacon/the-beacon/wi-fi-by-the-numbers-technology-momentum-in-2023>

mundo conectado, satisfaciendo continuamente las crecientes demandas de una base de usuarios en constante expansión.

Las características de este avance en la tecnología expandirán aún más la innovación que introducen las tecnologías Wi-Fi 6 y Wi-Fi 6E, no solo brindando velocidades más rápidas, sino mejorando de manera significativa la capacidad de respuesta y la confiabilidad. Estas mejoras serán fundamentales para las futuras aplicaciones que requieren un nivel excepcional de consistencia y precisión.

Ilustración 13. Beneficios WIFI 7



Fuente: Elaboración CRC basado en "Wi-Fi Unleashed: Wi-Fi7, 6Ghz, and Beyond" (IntelC, 2023)

Ahora bien, a pesar de que el WiFi 6 logró aumentar la velocidad en un 37% respecto a Wifi 5, no tuvo el mismo impacto que la impresionante mejora de diez veces en la velocidad que trajo consigo el WiFi 5 con respecto a WiFi 4. La diferencia radica en la intención original del proyecto WiFi 6, que se centraba en mejorar la eficiencia en lugar de las tasas de datos. Ahora, con el WiFi 7, se apunta hacia una generación de mayor capacidad. El WiFi 7 marca un avance gigantesco en cuanto a capacidad de transmisión, superando en un 480% a las generaciones anteriores.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 45 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Por otro lado, Wi-Fi 7 presenta canales más amplios y una modulación QAM 4K, lo que resulta en velocidades significativamente más rápidas en comparación con Wi-Fi 6/6E, lo que lo hace ideal para aplicaciones de alta demanda de datos como la transmisión de video 8K y descargas rápidas de archivos, por lo que a continuación se presenta una descripción de las mejoras entre las evoluciones de Wi-Fi.

Tabla 10. Comparación WIFI7 vs WIFI6/6E

Característica	Wi-Fi 7	Wi-Fi 6/6E
Tamaño de canales	Canales de 320 MHz (Doble de tamaño)	Canales más pequeños
Modulación QAM	4K (Mayor densidad de datos)	1K (Menos densidad de datos)
Velocidad Máxima (para laptop)	Hasta 5,8 Gbps	Hasta 2,4 Gbps
Ejemplo de Uso	Transmisión de video 8K, descargas rápidas	Transmisión de video 4K, descargas más lentas

Fuente: Elaboración CRC basada en "Wi-Fi Unleashed: Wi-Fi7, 6Ghz, and Beyond" (IntelC, 2023)

En consecuencia, y de acuerdo con lo expresado por algunos agentes del sector como Intel, para el año 2030 se espera que las telecomunicaciones en general estén basadas en la armonía de las diferentes tecnologías, con un enfoque en un mundo conectado, desarrollado y adaptable como se puede observar en la Ilustración 14.

Ilustración 14. 2030 y la Tecnología Inalámbrica



Fuente: "Wi-Fi Unleashed: Wi-Fi7, 6Ghz, and Beyond" (IntelC, 2023)

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 46 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

3.1.6 SERVICIOS SATELITALES

Para el completo desarrollo del servicio satelital se requiere que los países consideren contar con normas y/o regulación adaptable con el ánimo de poder brindar mayores posibilidades de penetración en las regiones, dentro de los países de América se evidencia que se requiere que los proveedores de capacidad o servicios satelitales obtengan una licencia o se registren antes de ofrecer servicios en el país. Además, la mayoría de los países exigen a los proveedores de servicios obtener una licencia de espectro.

Además, con el fin de evitar interferencias entre los servicios en una banda de espectro específica, la mayoría de los reguladores en la región han establecido normativas para prevenir dichas interferencias. Únicamente Argentina, Ecuador y Paraguay carecen de regulaciones específicas al respecto como se puede observar en la Ilustración 15.

Ahora bien, varios países están trabajando en liberar algunas bandas para su posterior subasta y uso en otros servicios, como los servicios móviles o 5G. La migración de servicios satelitales de una banda a otra está regulada en Brasil, Canadá, Chile, Perú y Estados Unidos.

Ilustración 15. Estructura Regulatoria del Servicio Satelital en América

Country	Licence/registry needed?	Requires a separate spectrum licence?	Coexistence with other services allowed?	Rules to prevent interference	Migration of satellite services to other spectrum bands
Argentina	✓	✓	⊗	⊗	⊗
Brazil	✓	✓	✓	✓	✓
Canada	✓	✓	✓	✓	✓
Chile	✓	⊗	✓	✓	✓
Colombia	✓	✓	✓	✓	⊗
Costa Rica	✓	⊗	✓	✓	⊗
Ecuador	✓	✓	✓	⊗	⊗
Mexico	✓	✓	✓	✓	⊗
Paraguay	✓	✓	Unspecified	⊗	⊗
Peru	✓	⊗	✓	✓	✓
United States	✓	⊗	✓	Proposed	✓

Fuente: Satellite Service - Americas (Cullen International, 2023)

Por otra parte, se observa como en Estados Unidos la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) ha introducido una propuesta para implementar un innovador marco regulatorio que abarque las colaboraciones y ofertas conjuntas entre empresas satelitales y fabricantes de dispositivos móviles (FCC, 2023). Esta iniciativa busca fomentar y regular la comunicación móvil a través de satélites.

La propuesta, presentada por la FCC, apunta a establecer un conjunto de reglas y directrices que permitan una mayor cooperación entre operadores de satélites y compañías relacionadas con la industria de la telefonía móvil. Esto incluye tanto a los operadores de satélites que brindan servicios de comunicación satelital como a los fabricantes de teléfonos móviles que desean integrar capacidades de satélite en sus dispositivos.

El objetivo principal de este nuevo marco regulatorio es impulsar y facilitar la expansión de la comunicación móvil a través de satélites, lo que podría tener un impacto significativo en áreas remotas o de difícil acceso donde las infraestructuras terrestres son limitadas. La propuesta también busca garantizar que estas colaboraciones sean beneficiosas tanto para los consumidores como para la industria en su conjunto.

Es importante destacar que esta iniciativa es parte de los esfuerzos continuos de Estados Unidos para promover la conectividad y la accesibilidad a servicios de comunicación avanzados en todo el país. La FCC está trabajando en conjunto con los actores clave de la industria para desarrollar un marco regulatorio que permita la expansión de la comunicación móvil vía satélite y asegure su funcionamiento eficiente y equitativo. (europapress, 2023).

Por otro lado, se evidencia que desde 2023 hasta 2030, el mercado de antenas satelitales en los Estados Unidos está experimentando un crecimiento sólido, proyectando una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 8.2%, según el informe de Market Research Future (MRFR) (ts2.space, 2023). Este crecimiento está siendo impulsado por una serie de factores que demuestran el potencial significativo de esta industria en los próximos años.

Una de las principales razones detrás de este comportamiento es la creciente demanda de antenas satelitales para brindar acceso a Internet de alta velocidad en áreas remotas del país. En un mundo cada vez más conectado, el acceso a Internet rápido y confiable se ha convertido en una necesidad, y las antenas satelitales están desempeñando un papel clave para hacerlo posible en ubicaciones donde las infraestructuras terrestres son limitadas.

Además del acceso a Internet, la demanda de servicios de alta velocidad, como la transmisión de video y los juegos en línea, también está impulsando la adopción de servicios satelitales. A medida que los consumidores buscan experiencias de entretenimiento más ricas y rápidas, estas antenas ofrecen una solución atractiva.

La UIT en la CMR-23 identificó las bandas de 2 GHz y 2,6 GHz para el uso de estaciones de plataformas a gran altitud como estaciones base IMT (HIBS) y estableció condiciones para sus operaciones. Esta tecnología ofrece una nueva plataforma para proporcionar banda ancha móvil con una infraestructura mínima utilizando las mismas frecuencias y dispositivos que las redes móviles IMT. HIBS puede contribuir a cerrar la brecha digital en áreas remotas y rurales y mantener la conectividad durante los desastres.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 48 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Para las Estaciones Terrenas en Movimiento (ESIM) del servicio fijo por satélite no geostacionario, la conferencia identificó nuevas frecuencias para ofrecer banda ancha de alta velocidad a bordo de aviones, buques, trenes y vehículos. Estos servicios satelitales también son críticos después de desastres en los que la infraestructura de comunicaciones local resulta dañada o destruida¹⁸.

La creciente popularidad de las antenas satelitales entre los consumidores también está contribuyendo al crecimiento del mercado. Cada vez más personas reconocen los beneficios de estas antenas para mejorar sus comunicaciones y conectividad en general. No obstante, el sector militar y de defensa también está adoptando antenas satelitales, lo que agrega otra capa de demanda a la industria. Además, el sector automotriz está viendo un aumento en la demanda de estas antenas, ya que se utilizan en sistemas de comunicación avanzados en vehículos.

Sin embargo, es importante mencionar que los altos costos asociados con las antenas satelitales pueden actuar como un obstáculo para su adopción masiva. Además, la presencia de actores establecidos en el mercado podría dificultar la entrada de nuevos competidores.

A pesar de estos desafíos, hay oportunidades prometedoras en el horizonte. La demanda en los sectores de radiodifusión y comunicaciones presenta un panorama lucrativo para las empresas del mercado. Además, la creciente necesidad de antenas satelitales en el ámbito comercial abre nuevas perspectivas de crecimiento.

Los principales actores del mercado, como Intellian Technologies, Inc., Cobham plc, Hughes Network Systems, LLC, Gilat Satellite Networks Ltd. y ViaSat, Inc., están enfocados en el lanzamiento de productos innovadores y en la formación de colaboraciones estratégicas para mantener su ventaja competitiva.

En todo caso, el mercado de servicios satelitales en los Estados Unidos está experimentando un crecimiento sólido respaldado por una serie de factores, como la creciente demanda de servicios de comunicación avanzados, los avances tecnológicos y la expansión de su uso en diversas industrias. A pesar de los desafíos regulatorios y de costos, el mercado presenta oportunidades significativas para nuevos participantes que pueden innovar y adaptarse a las cambiantes necesidades de los consumidores y las empresas.

3.2 SECTOR AUDIOVISUAL

De acuerdo con PwC España (PwC España, 2022) se espera que para finales de 2023 el sector audiovisual en el mundo crezca un 4.3%, y por su parte, el informe "*Global Entertainment & Media*

¹⁸ <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2023-12-15-WRC23-closing-ceremony.aspx>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 49 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Outlook 2022–2026 Capítulo México PwC México resalta el crecimiento sostenido del sector en lo que denomina un horizonte de incertidumbre, indicando que la industria de entretenimiento y medios (E&M) mantendrá un crecimiento sostenido en México para los próximos años pese a la incertidumbre que existe a nivel global por los efectos de la situación socio política del mundo (PwC México, 2022).

Los informes hechos por consultores a nivel mundial como PwC y Deloitte, resaltan valores de ingresos para el sector que hablan de una recuperación post pandemia, y más a allá de esto, destacan que el contenido es el dueño de la audiencia, teniendo a los usuarios cada vez más conectados e inmersos en estas tecnologías audiovisuales y de entretenimiento (Deloitte, 2023).

En línea con lo anterior, Deloitte estudió diferentes características del consumo de medios (Deloitte, 2023), así como las posibles formas de monetizar estos contenidos (Deloitte, 2021) destacando la importancia de las acciones que deben tomarse.

Tabla 11. Acciones y partes involucradas en el desarrollo del sector

Influencia Regulatoria	Debe resaltarse el papel fundamental que las decisiones regulatorias pueden desempeñar en la formación del mercado y sus partes interesadas, reconociendo que los reguladores poseen competencias, que abarcan desde fomentar la competencia y proteger la privacidad de los datos hasta determinar la sostenibilidad de las empresas de medios locales. Los resultados de estas decisiones regulatorias, ejercen una influencia significativa en la industria.
Dinámica del Mercado y Vigilancia	Los participantes del mercado, independientemente de su escala, deben permanecer vigilantes para monitorear y comprometerse activamente con el cambiante panorama regulatorio. Esto es especialmente cierto para los destacados agregadores y las entidades globales centradas en la Protección de Datos (DPC), dada su amplia cobertura y servicios centrados en datos. La naturaleza dinámica de las regulaciones requiere respuestas proactivas de los actores de la industria, que deben adaptarse rápidamente para cumplir con las normativas y al mismo tiempo aprovechar las oportunidades.
Colaboración entre Socios	La evolución de las ofertas de medios a menudo introduce complejidades para los proveedores de servicios, con desafíos tecnológicos formidables para los pequeños creadores de contenido y agregadores. Innovaciones como los sistemas de búsqueda y recomendación impulsados por IA o los modelos de pago y distribución basados en blockchain a menudo requieren esfuerzos colaborativos. Los grandes agregadores, también, deben seleccionar cuidadosamente a sus socios para diversificar sus ofertas y establecer modelos equitativos de reparto de ingresos. La colaboración efectiva beneficia a todas las partes involucradas.

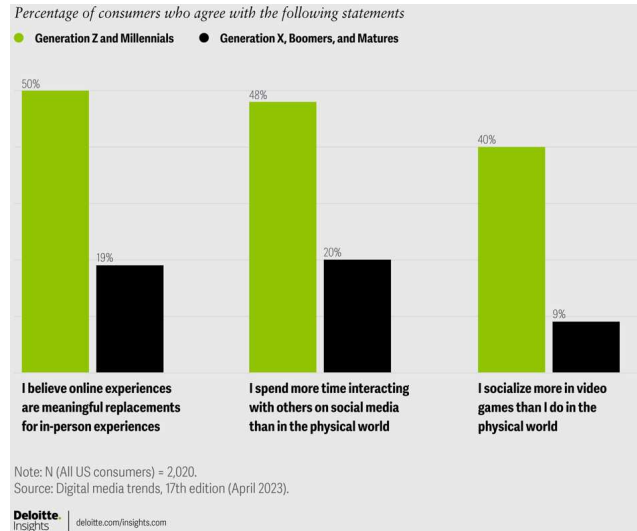
<p>Revolución en los Pagos</p>	<p>La disposición de los consumidores de medios a adoptar contenido de pago está en aumento, y las transacciones de pago convenientes y seguras asumen una importancia primordial en el panorama mediático para 2030. La tecnología blockchain facilita sistemas eficientes de micro-pagos, lo que permite nuevos modelos de negocio de pago por uso y acuerdos de reparto de ingresos. Los creadores de contenido y los pequeños agregadores deben monitorear de cerca el desarrollo de estos servicios de pago, mientras que las entidades centradas en la Protección de Datos (DPC) deben considerar desarrollar sus propias soluciones de pago para mantenerse competitivas.</p>
<p>Publicidad Transformadora</p>	<p>La orientación precisa mejora significativamente la efectividad de la publicidad digital, lo que potencialmente aumenta las oportunidades de monetización de contenido. Aunque las capacidades técnicas para la orientación avanzada ya existen y continúan mejorando, las restricciones regulatorias pueden imponer límites estrictos. Los creadores de contenido, los agregadores, las entidades centradas en la Protección de Datos (DPC) y las partes interesadas en publicidad deben esforzarse por lograr una orientación óptima dentro de estas limitaciones. Este enfoque se extiende a las estrategias de marketing en evolución y la medición del rendimiento publicitario, haciendo que el acceso a los fundamentos tecnológicos de la publicidad orientada sea una necesidad, ya sea desarrollado internamente o adquirido a través de asociaciones.</p>
<p>Cambios en el Comportamiento del Consumidor</p>	<p>Los actores de la industria de medios deben permanecer ágiles a medida que los patrones de uso de los consumidores de medios evolucionan rápidamente. Esto también se aplica a los modelos de ingresos, ya que incluso enfoques exitosos de monetización requieren una evaluación constante. Con la proliferación de ofertas digitales, la soberanía del consumidor ha aumentado significativamente. Por lo tanto, las empresas de medios deben adaptar sus estrategias y ofertas para alinearse con las cambiantes preferencias del consumidor, asegurando así su continua relevancia en la era digital.</p> <p>En resumen, la interacción entre la regulación, la colaboración entre socios, las tecnologías de pago, la publicidad orientada y el cambio en el comportamiento del consumidor dará forma al panorama mediático del futuro. Navegar por estas dinámicas requerirá adaptabilidad, innovación y una conciencia aguda del contexto de la industria en constante cambio.</p>

Fuente: Elaboración CRC a partir de "Future of Media Monetisation" (Deloitte, 2021)

Por su parte, el mercado de publicidad digital en el mundo actualmente continúa siendo dominado principalmente por empresas como Google, Meta, Amazon, Twitter, WeChat, Weibo y Tencent, entre otros, sin embargo, está la competencia con las plataformas de juegos inmersivos, alineado con el comportamiento del consumidor actual, que pasa más tiempo en mundos virtuales que tienden que generar gran interés y adicionalmente para avanzar en dichos mundos es requerido que los usuarios estén dispuestos a pasar varias horas a la semana sumergidos en dichos mundos.

<p>Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023</p>	<p>Cód. Proyecto: 9000-38-2-4</p>	<p>Página 51 de 91</p>	
	<p>Actualizado: 18/12/2023</p>	<p>Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria</p>	<p>Revisión No. 1</p>
<p>Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022</p>			

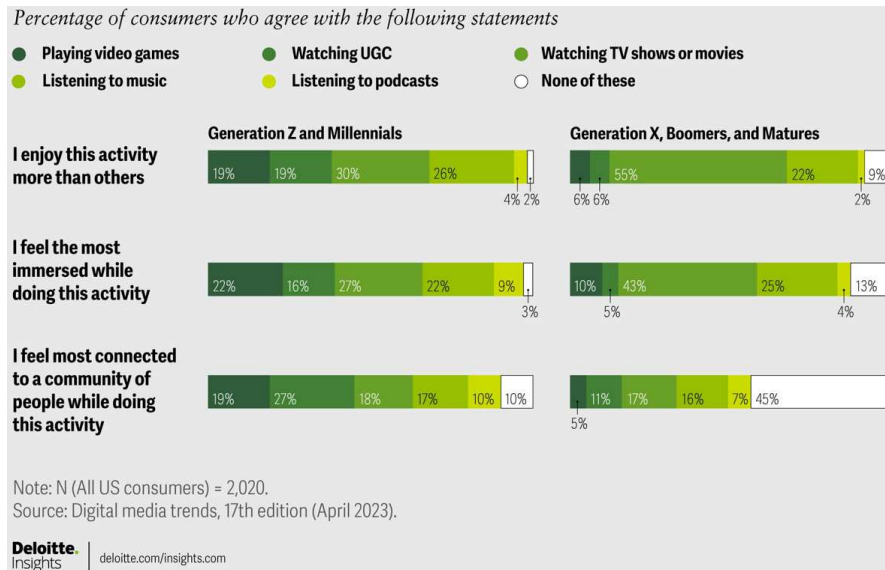
Ilustración 16. Formas de consumo por generación



Fuente: (Deloitte, 2022)

Es así como Deloitte correlaciona el mayor uso de estas plataformas inmersivas para los usuarios más jóvenes como la generación Z y los millenials. En la siguiente Ilustración 17 se evidencia dicha correlación.

Ilustración 17. Porcentajes de uso de los consumidores



Fuente: (Deloitte, 2022)

3.2.1 Free Ad-supported (FAST)

Los servicios FAST (Free Ad-supported Streaming Television) son plataformas de transmisión de contenido audiovisual que ofrecen acceso gratuito a los usuarios, financiados exclusivamente mediante publicidad. Estos servicios transmiten contenido previamente emitido, como películas, series y programas de televisión, ya sea de manera lineal o bajo demanda. A continuación, se resumen los aspectos claves de esta tecnología.

3.2.1.1 Tipos de Servicios FAST:

Canales FAST Lineales: Ofrecen una mezcla entre la transmisión tradicional y la conveniencia de la transmisión en línea. Los usuarios no tienen control sobre la programación, y el contenido se presenta en canales predefinidos.

Canales FAST Bajo Demanda: Estos canales permiten a los usuarios elegir qué contenido desean ver de una biblioteca disponible. Esto contrasta con las plataformas de transmisión de suscripción, donde los usuarios deben buscar y seleccionar programas de una biblioteca.

3.2.1.2 Factores de Éxito de los Servicios FAST

Los principales factores de éxito de los servicios FAST radican en las siguientes características:

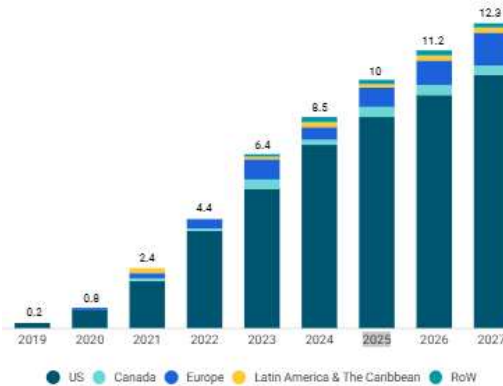
- Son tecnologías gratuitas para los usuarios, lo que los hace atractivos para aquellos que buscan contenido sin costo adicional.
- Ofrecen una amplia variedad de contenido, a menudo orientado a géneros específicos o temas particulares.
- Son fácilmente accesibles y solo requieren una conexión a Internet.
- Reducen la "fatiga de elección" al presentar contenido de manera lineal o en canales, eliminando la necesidad de buscar activamente en catálogos de video bajo demanda (VOD).

3.2.1.3 Contexto del Mercado

Se estima que los servicios FAST generarán ingresos globales de aproximadamente \$6.3 mil millones de dólares en 2023, con más del 80% de esta cifra generada en el mercado estadounidense. Así mismo, se espera que los ingresos de los servicios FAST se tripliquen entre 2022 y 2027, alcanzando alrededor de \$12.3 mil millones de dólares.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 53 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Ilustración 18. Ingresos por la prestación de FAST

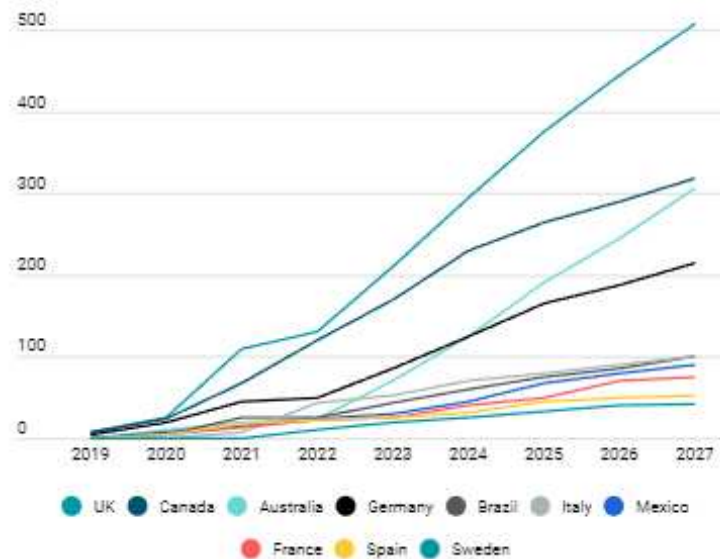


Fuente: *Global FAST channel revenues* (OMDIA, 2023)

A nivel global, Estados Unidos encabeza la lista en cuanto a los servicios FAST, con ingresos en miles de millones de dólares (Omdia, abril de 2023)

En Europa, se proyecta que los servicios FAST generen una oportunidad de ingresos de aproximadamente \$1.6 mil millones de dólares para 2027, liderados por el Reino Unido y Alemania.

Ilustración 19. Oportunidad de ingresos por servicios FAST en el mundo



Fuente: *Fast Channel Revenue* (OMDIA, 2023)

En Europa, el Reino Unido y Alemania según se concluye de la Ilustración 19, destacan como los mercados líderes en ingresos para los servicios FAST, medidos en millones de dólares estadounidenses.

3.2.1.4 Contexto Regulatorio

Si bien en la mayoría de los países analizados, los servicios FAST no cuentan con marcos regulatorios específicos, para los casos de Reino Unido y Suecia, se aplican reglas adicionales relacionadas con guías de programas electrónicos (EPGs) y accesibilidad, respectivamente, de acuerdo con unas condiciones establecidas.

Mientras los demás reguladores del mundo tratan estos servicios FAST dentro del marco existente para los servicios de medios audiovisuales, evaluando cada caso de manera individual para determinar su clasificación, lo que complejiza de alguna manera la aplicación de las normas, otros países, como Bélgica (Valonia), Irlanda e Italia, han declarado que no tienen servicios FAST registrados en sus jurisdicciones, por lo que por ahora no se realizarán análisis adicionales.

Teniendo esta perspectiva general, es importante evidenciar que cada día son más comunes las plataformas que ofrecen su contenido gratuito para el usuario, pero que reciben ingresos por la publicidad que presentan mientras el usuario accede al contenido. Algunos ejemplos de estas formas de ofrecer contenido gratuito son las siguientes:

Tabla 12. Ejemplos de formas de contenido patrocinado gratuito para el usuario

Streaming de video gratuito con anuncios:	Plataformas como YouTube ofrecen contenido de video gratuito para los usuarios, pero generan ingresos a través de anuncios publicitarios que se muestran antes, durante o después de los videos. Esta tendencia se ha expandido a servicios de transmisión de video más grandes, como Peacock y Tubi, que ofrecen una amplia variedad de contenido gratuito con publicidad.
Juegos gratuitos con publicidad:	En la industria de los videojuegos, los juegos gratuitos con anuncios se han vuelto populares. Los jugadores pueden descargar y jugar juegos sin costo, pero se les muestran anuncios dentro del juego. Los anuncios pueden ofrecer recompensas en el juego o simplemente interrumpir la experiencia de juego.
Aplicaciones y servicios freemium:	Muchas aplicaciones móviles y servicios en línea ofrecen una versión gratuita con anuncios y una versión premium sin publicidad. Los anuncios pueden ser banners, videos intersticiales o anuncios nativos que se muestran mientras se utiliza la aplicación.

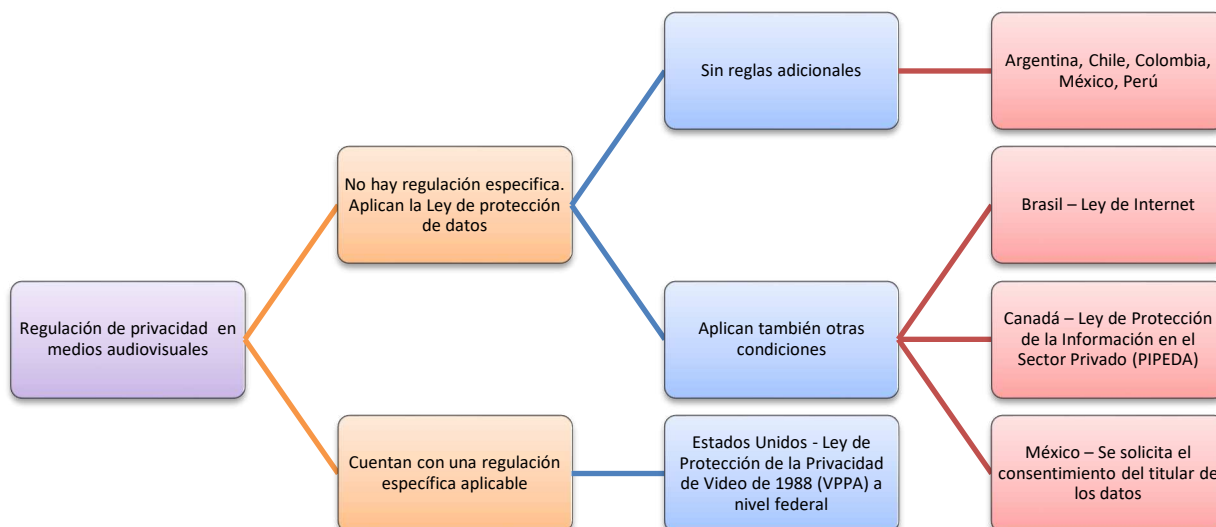
Publicidad programática:	La publicidad programática ha revolucionado la forma en que se entregan los anuncios en línea. Utiliza algoritmos y datos para mostrar anuncios específicos a audiencias específicas en tiempo real. Esto permite una mayor personalización y relevancia en los anuncios, lo que beneficia tanto a los anunciantes como a los usuarios.
Contenido patrocinado y colaboraciones:	Los creadores de contenido en plataformas como Instagram, TikTok y blogs suelen colaborar con marcas para promocionar productos o servicios. Esto se hace de manera orgánica, lo que significa que el contenido puede parecer menos intrusivo que los anuncios tradicionales.
Publicidad en redes sociales:	Las redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram han desarrollado modelos de negocio basados en la publicidad. Los anunciantes pueden dirigirse a audiencias específicas en función de datos demográficos, intereses y comportamientos de usuario.
Creación de contenido patrocinado:	Los <i>influencers</i> y creadores de contenido en plataformas como YouTube y Twitch a menudo trabajan con marcas para crear contenido patrocinado. Esto implica la promoción de productos o servicios en su contenido, y los creadores reciben compensación por ello.
Publicidad en podcasts:	Los anunciantes están invirtiendo cada vez más en publicidad en podcasts. Los anuncios suelen integrarse de manera orgánica en el contenido del programa y pueden ser efectivos para llegar a audiencias comprometidas.

Fuente: Elaboración CRC a partir de Free Ad-supported Streaming Television (FAST) services: regulatory treatment in European countries¹⁹

Teniendo en cuenta lo anterior, se destaca que uno de los grandes retos para estas plataformas es la confidencialidad de la información y los datos personales de los usuarios cuando tienen un registro del mismo, por lo que, de acuerdo con el contenido mediático de algunos países se evidencian algunas características de la regulación sobre la divulgación de información personalmente identificable (PII) en América:

¹⁹ Free Ad-supported Streaming Television (FAST) services: regulatory treatment in European countries. Disponible en: <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTMEEU20230062>

Ilustración 20. Regulación de privacidad en Medios Audiovisuales



Fuente: Elaboración CRC a partir de Benchmark contenido y privacidad de Cullen (23 de julio 2023)²⁰

Como se observa en la Ilustración 20, la mayor parte de países estudiados aplican su regulación de protección de datos, por no tener una norma específica en la materia, sin embargo, Estados Unidos es el país que cuenta con una norma específica como lo es la Ley de Protección de la Privacidad de Video de 1988 (VPPA) a nivel federal, que prohíbe la divulgación de PII relacionada con el contenido de video sin consentimiento.²¹

3.2.2 RADIODIFUSIÓN SONORA

De acuerdo con la PwC, en Colombia el mercado de la radio "se sustenta íntegramente en los ingresos publicitarios, que cayeron un -5,5 % en 2020 debido al estallido de la pandemia de COVID-19. Pero dada la continua popularidad del medio, el sector logró recuperarse rápidamente a los niveles previos a la pandemia, reportando un aumento de 16,2% en la inversión publicitaria en 2021 para llegar a US\$128mn. Ese crecimiento continuará durante los próximos cinco años para llegar a US\$149mn en 2026 a una CAGR de 3,1%" (PwC, 2021), por lo que es posible prever fácilmente que el principal reto para el sector es la creación de nuevos modelos de negocio incluyendo la expansión de los canales de

²⁰ Content and Privacy. Disponible en: <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTMELN20230068>

²¹ Algunos estados tienen leyes de privacidad más estrictas. Con respecto al tipo específico de contenido, como las cintas de video pregrabadas o materiales audiovisuales similares, que se proporcionan a los consumidores a través de alquiler, venta o entrega. Aunque la ley originalmente menciona este tipo de contenido, en la práctica, los tribunales la interpretan de manera más amplia, aplicándola a cualquier contenido audiovisual en cualquier formato o plataforma, ya sea físico o digital, siempre y cuando no sea gratuito. La inclusión de videojuegos en esta definición aún es incierta.

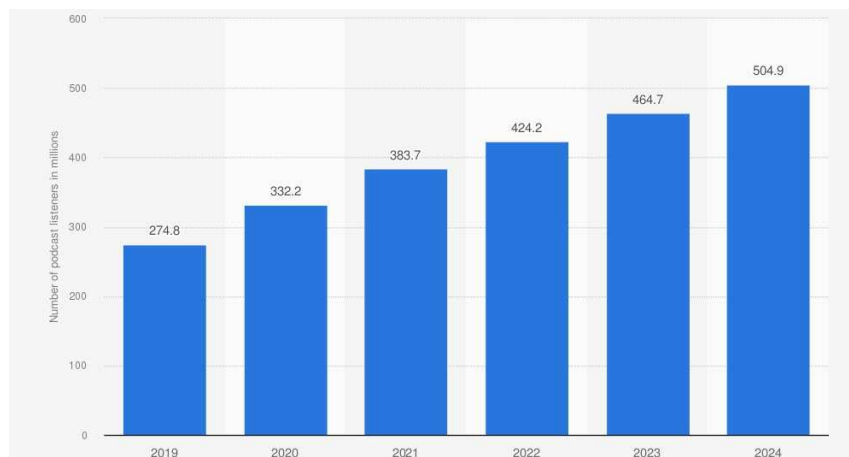
distribución del contenido que permita de alguna manera mejorar los ingresos publicitarios que pueden percibir.

En línea con lo anterior, se destaca que para los temas de radiodifusión sonora en el mundo las tendencias tecnológicas van encaminadas a nuevos medios y canales de transmisión de contenido como la radio digital y los podcasts, estos últimos que entre otros de destacan de los contenidos de audio transmitidos sobre internet.

3.2.2.1 PODCAST

En los últimos años, los podcasts han emergido como uno de los formatos más destacados para la difusión de información y entretenimiento, y su ascenso parece continuar en 2023. Datos recopilados por Demand Sage en su informe *"49 podcasts statistics that really matter"*²² indican un crecimiento constante en la popularidad de este formato, resaltando que a finales de 2022 se producían más de 3 millones de podcasts en todo el mundo, siendo escuchados por aproximadamente 424,2 millones de personas, incrementando la audiencia en 2023 hasta los 464,7 millones de oyentes (cifras tomadas de Statista). Además, este informe revela que la plataforma más popular para escuchar Podcast es Spotify con un 33,7% de la audiencia.

Ilustración 21. Cantidad de usuarios de que escuchan Podcast



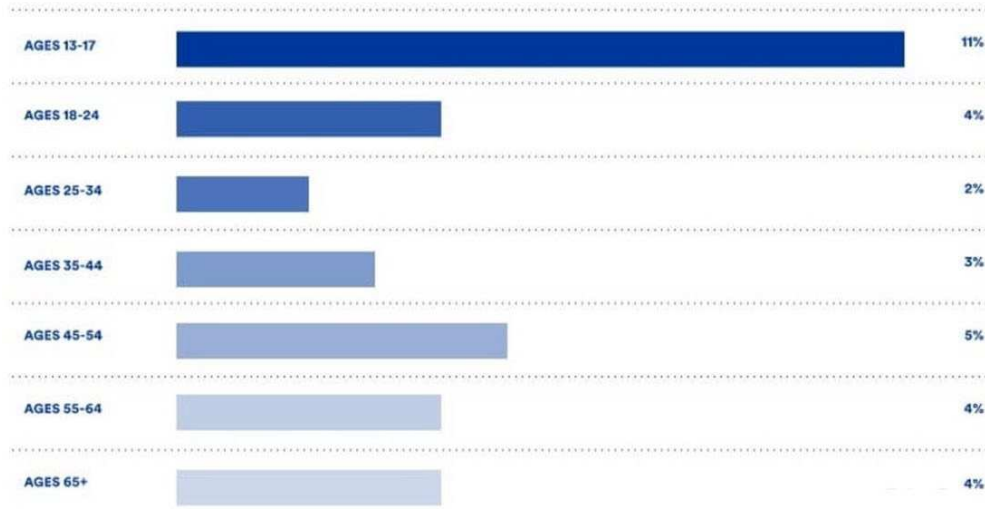
Fuente: Statista *"Number of podcast listeners worldwide from 2019 to 2024"*²³

²² 53 Podcast Statistics: Listeners, Growth & Trends (2023). Disponible en: <https://www.demandsage.com/podcast-statistics/#:~:text=The%20number%20of%20Podcast%20Listeners,and%20504.9%20million%20by%202024.>

²³ Number of podcast listeners worldwide from 2019 to 2024. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/1291360/podcast-listeners-worldwide/>

De acuerdo con este mismo estudio de DemandSage, la Generación Z supera por el doble a los demás grupos etarios en el consumo de podcast.

Ilustración 22. Oyentes de Podcast por Grupo Etario



Fuente: DemandSage 53 Podcast Statistics: Listeners, Growth & Trends (2023)

El podcast ha sabido capitalizar muchas de las cualidades inherentes a la radio, mejorando aún más algunos aspectos y aprovechando la tecnología y la accesibilidad que ofrecen los dispositivos móviles.

Lo anterior se traduce en ventajas como las siguientes:

- Menor Inversión: Para crear y emitir un podcast, se requiere un espacio silencioso y un dispositivo que permita una grabación de calidad, lo que supone una inversión mínima.
- Crea comunidades: Los podcasts tienden a crear comunidades en torno a ellos, que a menudo interactúan en otras plataformas como las redes sociales.
- Formato cercano y no intrusivo: Los podcasts fomentan la espontaneidad y la interacción dinámica con los oyentes, al ser los usuarios quienes eligen cuándo y dónde escuchar, incluso la publicidad no resulta intrusiva.
- Mejora la visibilidad y el posicionamiento de las marcas: Cuando los podcasts se establecen en nichos de mercado específicos y ofrecen contenido valioso para los oyentes, esto aumenta la visibilidad y el reconocimiento de la marca.

En 2023, las tendencias en el mundo de los podcasts continúan siendo prometedoras, y de acuerdo con DemandSage se espera un crecimiento en los ingresos de este contenido para los próximos años,

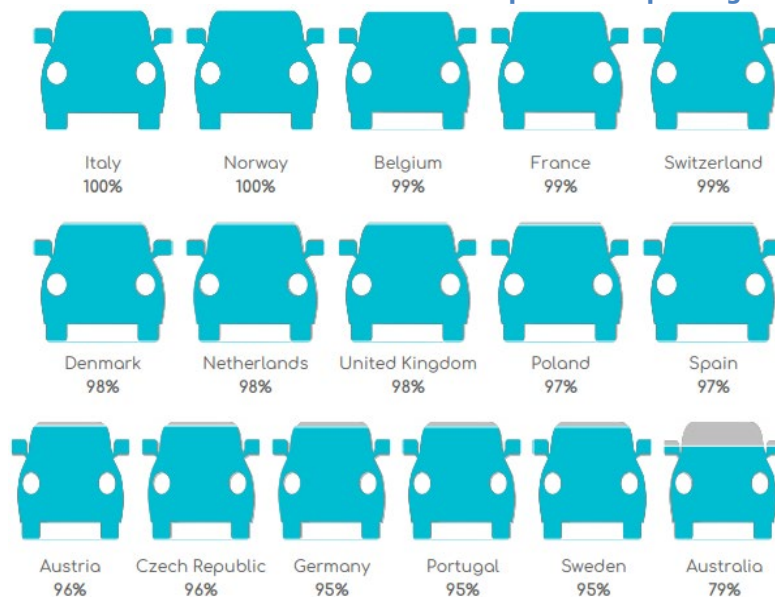
logrando multiplicar por 6 el tamaño total del mercado, pasando de 23,56 billones de dólares en 2023 hasta los 131,13 billones de dólares en 2030.

3.2.2.2 RADIO DIGITAL

La radio digital en el mundo requiere la consolidación de un mercado que incluye el cambio de hardware involucrado para la transmisión y la recepción de señales digitales, y por tanto, son necesarias inversiones iniciales por parte de los proveedores del servicio de radiodifusión así como de los usuarios al requerir el cambio de sus equipos de recepción, por lo que, de manera paralela esta adopción generalmente va acompañada por políticas de estado que propendan por la masificación del servicio.

En línea con lo anterior, en Europa se realizan esfuerzos liderados especialmente por el Parlamento Europeo de adoptar el estándar DAB+ en todos los automóviles nuevos en los Estados Miembros de la Unión Europea a partir de enero de 2021, y es así como, y es así como se propende por masificar la escucha del servicio de radio a través de portadoras digitales.

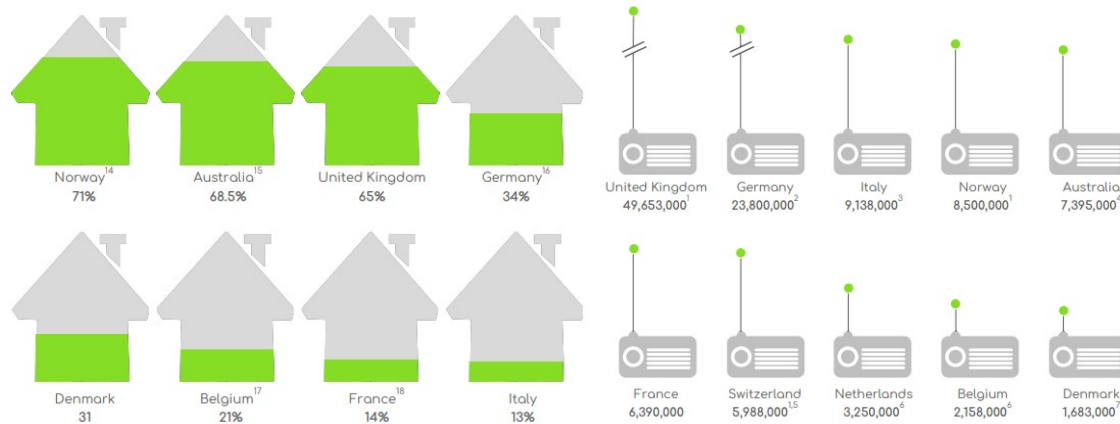
Ilustración 23. Vehículos nuevos en Europa con receptor digital



Fuente: DAB DIGITAL RADIO WORLDWIDE 2023

Con respecto a los años anteriores, para 2023 se observan cambios en la penetración del servicio de radio digital en las viviendas, así como un incremento en la venta de receptores digitales en la Unión Europea.

Ilustración 24. Penetración de radio digital en viviendas y venta acumulada de receptores digitales en la Unión Europea



Fuente: DAB DIGITAL RADIO WORLDWIDE 2023

De otro lado, en el caso de Estados Unidos se hace uso de la radio digital de alta definición, donde la tecnología de radio HD permite a los emisores participantes proporcionar una señal AM y FM digital de mayor fidelidad, mediante el uso de IBOC (In-Band On-Channel) para la operación de las emisoras radiodifundidas²⁴, el cual ya fue adoptado hace dos décadas lo que ha permitido a la fecha gran consolidación del ecosistema representadas en más de 2,100 emisoras con más de 4,700 canales de programación, así como disponibilidad de recepción en más de 90 millones de vehículos comercializados en Canadá, Estados Unidos y México²⁵.

Desde el año 2020, las normas FCC determinaron las medidas de revitalización del servicio AM²⁶, para dotarlas de calidad equivalente al FM, inicialmente se requirió que las estaciones de radio transmitieran simultáneamente la misma señal de audio en señal analógica y en HD, pero actualmente las nuevas emisoras pueden optar por emisiones exclusivamente digitales.

En el mes de octubre 2023, se cerraron los comentarios a una propuesta de la FCC²⁷ que cambiaría la metodología utilizada para determinar si las estaciones de FM que transmiten digitalmente son elegibles

²⁴ <https://www.fcc.gov/media/radio/digital-radio>

²⁵ <https://www.redtech.pro/hd-radio-makes-headway-in-latin-america/>

²⁶ FCC: *All-Digital AM Broadcasting, Revitalization of the AM Radio Service*. Disponible en: <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-154A1.pdf>

²⁷ FCC MB Docket No. 22-405 <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-23-61A1.pdf>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 61 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

para aumentar su potencia de FM digital hasta un 10% de su potencia analógica. El cambio de regla propuesto también otorgaría autorización general para originar transmisiones digitales a diferentes niveles de potencia en las bandas laterales digitales superior e inferior sin tener que solicitar autorización experimental, simplemente tendrían que presentar una notificación ante la FCC.

3.3 SECTOR POSTAL

El sector postal ha experimentado una transformación significativa impulsada en parte por los avances en telecomunicaciones y tecnología digital. Esto ha llevado a una mayor eficiencia, seguimiento en tiempo real y una variedad de servicios electrónicos ofrecidos por las empresas postales en respuesta a las cambiantes demandas de los consumidores y el comercio electrónico. Los avances tecnológicos están mejorando la eficiencia operativa, optimizando la entrega de última milla, habilitando la automatización y mejorando la experiencia del cliente. A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera ver aún más innovaciones en el sector postal en los próximos años.

Regulación Postal en Europa:

Modelo Regulatorio: En Europa, la regulación del sector postal se basa en un modelo más centralizado y armonizado. La Comisión Europea y el Parlamento Europeo desempeñan un papel importante en la formulación de políticas y regulaciones postales.

Servicio Universal: La mayoría de los países europeos tienen una definición de "servicio universal" que garantiza la prestación de servicios postales básicos a todos los ciudadanos a precios asequibles. Esto incluye la entrega de correo en áreas rurales y remotas.

Apertura a la Competencia: Europa ha promovido la apertura del mercado postal a la competencia desde la década de 1990. Esto ha llevado a la entrada de operadores privados y a la competencia en la prestación de servicios postales.

Regulación de Precios: La regulación de precios es un componente importante de la regulación postal en Europa. Las autoridades reguladoras nacionales supervisan y regulan las tarifas postales para garantizar la competencia y la asequibilidad.

Protección del Consumidor: Existen regulaciones específicas para proteger a los consumidores en áreas como la privacidad de datos, la publicidad engañosa y los derechos de los usuarios.

Regulación Postal en Estados Unidos:

Modelo Regulatorio: En Estados Unidos, la regulación postal se basa en un modelo más descentralizado y la U.S. Postal Service (USPS) es una entidad independiente que gestiona gran parte de los servicios postales sin intervención directa del gobierno federal.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 62 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Servicio Universal: La USPS tiene la obligación de proporcionar un "servicio universal" en todo el país, lo que incluye la entrega de correo a áreas remotas. Sin embargo, la financiación y operación de la USPS se gestionan de manera autónoma.

Apertura a la Competencia: Aunque existen operadores privados en Estados Unidos que compiten en el mercado postal, la USPS sigue siendo la entidad dominante en la prestación de servicios postales.

Regulación de Precios: La regulación de precios en Estados Unidos se realiza a través del Postal Regulatory Commission (PRC), una agencia independiente. El PRC revisa y aprueba cambios en tarifas propuestos por la USPS.

Protección del Consumidor: Se aplican leyes de protección al consumidor y de privacidad para proteger la confidencialidad de la correspondencia y los datos de los clientes.

Ahora bien, Europa tiende a tener una regulación postal más centralizada y armonizada con un enfoque en la competencia y la protección del consumidor. Estados Unidos, por otro lado, opera bajo un modelo más descentralizado y la USPS juega un papel central en la prestación de servicios postales. Ambos sistemas tienen sus propias fortalezas y desafíos, y están diseñados para adaptarse a las necesidades y características específicas de sus respectivas regiones.

La apertura de la competencia en el sector postal varía de un país a otro y depende en gran medida de la regulación y las políticas gubernamentales. Sin embargo, en general, existen varios enfoques comunes para abrir la competencia en el sector postal en todo el mundo:

Liberación del Monopolio Postal: En muchos países, el primer paso para abrir la competencia en el sector postal fue liberar el monopolio postal estatal. Esto significa permitir que otros operadores, además del servicio postal estatal, ofrezcan servicios postales.

Leyes y Regulaciones: Se promulgan leyes y regulaciones específicas para supervisar y regular la competencia en el sector postal. Estas regulaciones establecen las condiciones bajo las cuales los nuevos competidores pueden ingresar al mercado, los requisitos de calidad de servicio y las tarifas que pueden cobrar.

Autoridades Reguladoras: Se establecen autoridades reguladoras independientes para supervisar y hacer cumplir las regulaciones postales. Estas autoridades aseguran que los operadores postales, tanto públicos como privados, cumplan con las normativas y protejan los intereses de los consumidores.

Acceso a Infraestructura Postal: Para promover la competencia, es importante que los competidores tengan acceso equitativo a la infraestructura postal, como buzones, redes de distribución y sistemas de entrega. Esto garantiza que los competidores puedan llegar a los mismos clientes que el servicio postal estatal.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 63 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Regulación de Precios: En muchos casos, se establecen regulaciones de precios para evitar prácticas anticompetitivas, como la fijación de precios predatorios. Las autoridades reguladoras revisan y aprueban las tarifas postales para garantizar que sean justas y razonables.

Protección del Consumidor: La protección del consumidor es un aspecto importante de la regulación postal. Esto incluye la privacidad de datos, la calidad del servicio y la resolución de disputas entre los operadores postales y los consumidores.

Transparencia y Divulgación: Los operadores postales, tanto estatales como privados, generalmente deben proporcionar información transparente sobre sus servicios, tarifas y calidad de servicio. Esto permite a los consumidores tomar decisiones informadas.

Competencia Leal: Se promueve la competencia leal en el mercado postal, lo que significa que todos los operadores deben competir en igualdad de condiciones y no participar en prácticas anticompetitivas.

Desarrollo de la Industria Postal: La apertura de la competencia a menudo estimula la innovación y el desarrollo en el sector postal. Los competidores buscan formas de ofrecer servicios más eficientes y de mayor calidad.

Acuerdos Internacionales: En el caso de servicios postales internacionales, se firman acuerdos y convenios internacionales para garantizar la interoperabilidad y la cooperación entre los operadores postales de diferentes países.

La apertura de la competencia en el sector postal implica la liberalización del monopolio estatal, la regulación efectiva, la promoción de la competencia justa y el acceso equitativo a la infraestructura postal. Este enfoque busca mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios postales, así como ofrecer a los consumidores más opciones y precios competitivos

La protección al consumidor en el sector postal en todo el mundo se logra a través de una combinación de regulaciones, normativas y prácticas que buscan garantizar que los consumidores reciban un servicio postal de alta calidad y que sus derechos sean respetados. Aquí hay algunas formas en que se protege a los consumidores en el sector postal:

Tabla 13. Aspectos principales protección consumidor Sector Postal

Aspecto	Detalle
Derechos del Consumidor	Establecimiento de derechos específicos para los consumidores de servicios postales, incluyendo entrega puntual, privacidad de la correspondencia, protección de datos personales y derecho a presentar reclamaciones.

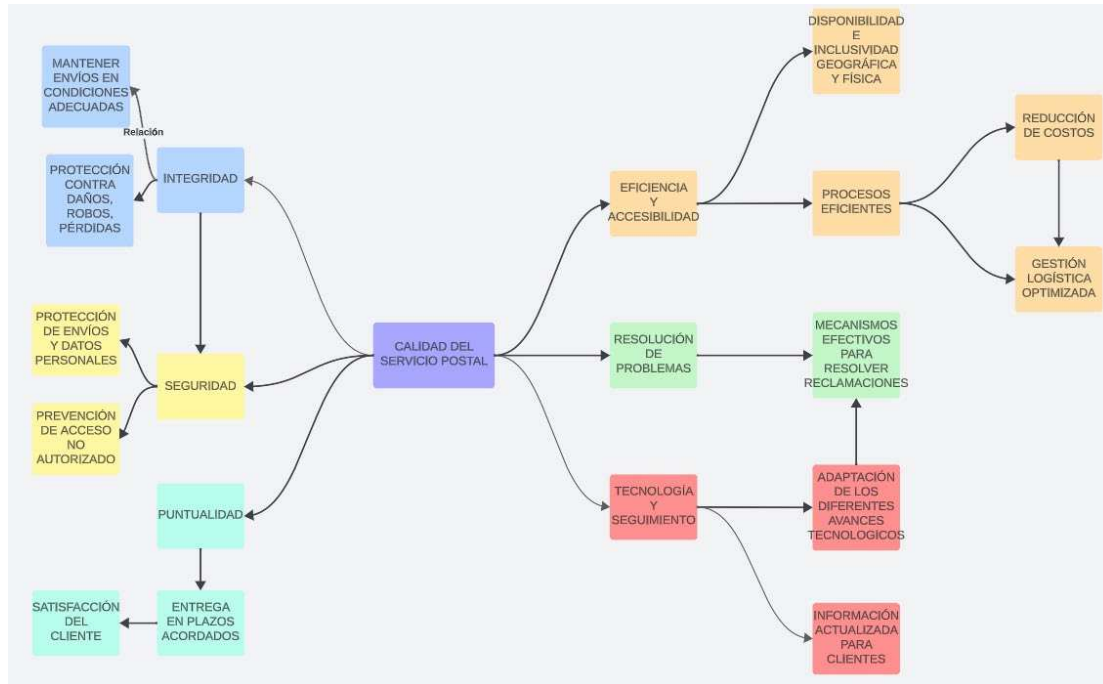
Aspecto	Detalle
Calidad del Servicio	Establecimiento de estándares de calidad, tiempos de entrega y garantía de integridad de los envíos para asegurar un servicio de alta calidad.
Tarifas Transparentes	Obligación de proporcionar tarifas claras y transparentes, accesibles públicamente, para permitir que los consumidores tomen decisiones informadas.
Privacidad y Protección de Datos	Protección de la privacidad de los consumidores, asegurando la seguridad de datos personales y correspondencia.
Resolución de Disputas	Acceso a mecanismos de resolución de disputas para resolver problemas con los servicios postales de manera justa y oportuna.
Educación al Consumidor	Proporcionar información y educación a los consumidores sobre sus derechos y el uso efectivo y seguro de los servicios postales.
Protección contra Prácticas Comerciales Engañosas	Prohibición de prácticas comerciales engañosas que afecten a los consumidores.
Acceso Equitativo	Garantía de acceso equitativo a los servicios postales para todos los consumidores, independientemente de su ubicación o circunstancias.
Protección en Servicios Internacionales	Establecimiento de acuerdos internacionales para proteger los derechos de los consumidores en servicios postales internacionales.
Regulación Efectiva	Supervisión y aplicación efectiva de regulaciones por parte de autoridades reguladoras para garantizar la protección del consumidor.

Fuente: Elaboración CRC basado en "Panorama de la Inclusión Financiera Postal en el Mundo: Modelos Empresariales y Aspectos Principales" (Universal)

La protección al consumidor se basa en la idea de que los servicios postales son esenciales para la vida cotidiana y la comunicación de las personas; por lo tanto, se implementan medidas para garantizar que los consumidores puedan confiar en la eficiencia, la seguridad y la integridad de los servicios postales que utilizan.

Por otra parte, dentro los parámetros de más importancia en el sector, se resalta la calidad del servicio en el sector postal; y esta refiere a la medida en que los servicios postales cumplen con las expectativas y necesidades de los clientes y usuarios, por cuanto es esencial para garantizar que las operaciones postales funcionen de manera eficiente y que los envíos lleguen a su destino de manera oportuna y en buenas condiciones. La Ilustración 25 presenta algunas de las principales características de la calidad del servicio en el sector postal:

Ilustración 25. Características de la calidad del servicio en el sector postal.



Fuente: Elaboración CRC basado en "Optimización de costos: la estrategia de 6 actores postales" (Kardanal, 2022)

En consecuencia, la calidad del servicio postal es fundamental para mantener la confianza de los clientes y usuarios en el sistema postal y asegurar que cumpla con su función vital en la comunicación y el comercio. Las autoridades reguladoras y las empresas postales trabajan juntas para garantizar y mejorar constantemente la calidad de los servicios postales.

Del mismo modo, diversas empresas postales han emprendido programas significativos de optimización de costos para abordar sus desafíos financieros y mejorar sus márgenes, dado que su rentabilidad tiende a ser baja. USPS y Royal Mail, en particular, han implementado estrategias de inversión y reorganización en sus redes para lograr ahorros (Kardanal, 2022).

USPS, por ejemplo, ha llevado a cabo una serie de medidas, que incluyen la reorganización de sus sectores de operaciones de venta al por menor y entrega, reduciendo su número. Además, planea consolidar agencias de entrega y cerrar oficinas de correos con baja demanda. También ha optado por contratar empleados temporales sin proporcionarles los beneficios completos de los empleados permanentes y ha estado modernizando sus máquinas de clasificación para mejorar el rendimiento.

Por su parte, Royal Mail se ha propuesto reducir sus costos en 350 millones de libras esterlinas anuales. Entre sus medidas clave se encuentran la reducción de puestos de trabajo a tiempo completo y la disminución de la plantilla en los centros de entrega debido a la disminución del tráfico. También implementarán nuevos contratos de trabajo con tarifas más competitivas, recurrirán más a subcontratistas y reducirán las inversiones de capital.

Además, Royal Mail está buscando optimizar su red, transfiriendo progresivamente paquetes desde los centros de correos a nuevos superhubs de alta capacidad. Esto incluye la segmentación de actividades entre Royal Mail y su filial Parcelforce Worldwide para adaptarse a las crecientes demandas de paquetes.

A su vez PostNL ha anunciado medidas como la reducción de su fuerza laboral y la gestión de rendimiento y ajustes de precios para reducir costos. También están consolidando rutas y ajustando sus inversiones y gastos generales de manera más estricta., estas empresas postales están tomando medidas proactivas para abordar sus desafíos financieros mediante la optimización de costos y la reorganización de sus operaciones. Esto les permitirá adaptarse a un entorno postal en constante cambio y mejorar su rentabilidad.

Los operadores postales están implementando estrategias de inversión y optimización de redes con el objetivo de mejorar su rendimiento y rentabilidad a largo plazo. Estas estrategias incluyen:

- **Adquisición de Empresas Estratégicas:** Por ejemplo, Swiss Post, el servicio postal nacional de Suiza, ha llevado a cabo adquisiciones significativas en diversos campos, como salud y transporte, para fortalecer su posición en el mercado. Estas adquisiciones incluyen empresas como MW Partners Holding, Stella Brandenberger Transporte AG, H. Bucher Internationale Transporte AG, y muchas otras. El Grupo La Poste de Francia, a través de su filial Geopost (Kardanal, 2022), también ha invertido en empresas de entregas como Ninja Van y Aramex en regiones clave.
- **Apertura de Nuevas Agencias:** PostNL y Swiss Post han realizado inversiones en la apertura de nuevas agencias y centros de clasificación de alta tecnología para manejar un mayor volumen de paquetes de manera eficiente. Swiss Post planea invertir significativamente en la expansión de su capacidad de procesamiento de paquetes y la creación de empleos a tiempo completo.
- **Modernización de la Red:** Varios servicios postales, como Swiss Post, el Servicio Postal Francés y USPS, están modernizando sus redes y centros de clasificación. Esto implica una inversión en la actualización de agencias y la expansión de la cobertura geográfica. USPS, por ejemplo, tiene un ambicioso plan de inversión en la reorganización de sus instalaciones y redes de distribución.
- **Implementación de Herramientas Digitales:** Los servicios postales están adoptando tecnología avanzada, como software de gestión de patio, algoritmos de planificación de rutas y herramientas de inteligencia artificial para optimizar sus operaciones. Esto incluye el uso de análisis de datos y ciberseguridad para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 67 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

De acuerdo con lo anterior, los operadores postales están comprometidos en realizar inversiones estratégicas y adoptar tecnologías innovadoras para fortalecer sus operaciones, aumentar la eficiencia y mantenerse competitivos en un entorno postal en constante cambio. Estas medidas buscan mejorar el rendimiento a largo plazo y garantizar la satisfacción de los clientes.

4 TENDENCIAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR

Es un hecho que la forma como nos relacionamos con el entorno ha cambiado en los últimos años, transformando la manera en qué conectamos e interactuamos con las demás personas, desde la forma como compartimos un mensaje hasta la forma como adquirimos y consumimos servicios y productos.

Todos estos cambios vienen impulsados por la creación de nuevos medios de contacto, gracias al desarrollo de nuevas tecnologías que convergen diferentes servicios en una misma plataforma y que sumergen a sus usuarios cada día más en un mundo hiperconectado.

Teniendo en cuenta este contexto general, a continuación, se revisan algunas de las tendencias y cambios en los hábitos de consumo de los usuarios al momento de acceder a redes sociales, realizar compras en línea y consumir contenidos digitales.

4.1 REDES SOCIALES

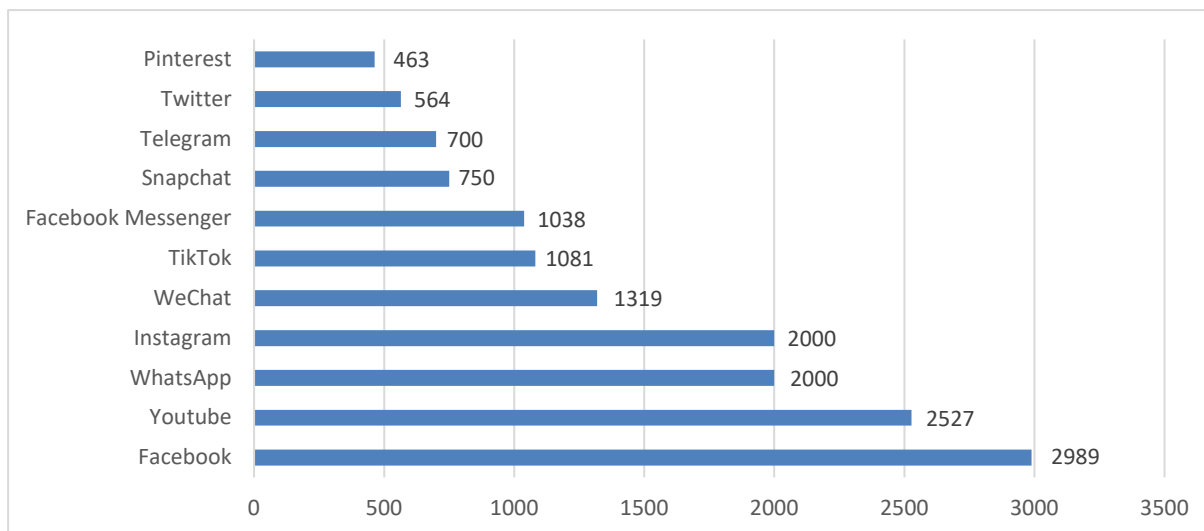
Según KEPIOS²⁸, en julio de 2023, el número de usuarios de redes sociales en todo el mundo alcanzó la cifra de 4,880 millones, lo que representa aproximadamente el 60.6% de la población mundial total significando un crecimiento del 3,7%, respecto del año inmediatamente anterior, con 173 millones de nuevos usuarios que se han sumado a las redes sociales desde el primer semestre de 2022.

Este crecimiento queda en evidencia al destacar que cada segundo se registra en promedio la creación de 5.5 nuevos usuarios en las redes sociales, llegando a que más del 90% de los usuarios de Internet a nivel global utilizan las redes sociales al menos una vez al mes. Las redes sociales más populares son Facebook, Youtube, WhatsApp, Instagram y WeChat, alcanzando entre estas 5 redes una cifra cercana a 11 mil millones de usuarios activos de manera mensual.

²⁸ Identificación de cambios en el comportamiento digital Disponible en: <https://kepios.com/>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 68 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Ilustración 26. Cantidad de Usuarios activos al mes



Fuente: Elaboración CRC a partir de Datareportal²⁹

Frente a los datos anteriores, debe aclararse que las cifras y estadísticas de usuarios de redes sociales pueden no representar individuos únicos debido a problemas como cuentas duplicadas y perfiles múltiples, por lo que en el presente documento el usuario de redes sociales no es equivalente a una cantidad de personas específica.

En línea con lo anterior, el usuario típico de redes sociales utiliza activamente un promedio de 6,7 plataformas sociales cada mes, y dedica aproximadamente 2 horas y 26 minutos al día a las redes sociales (GWI, 2023) lo que equivale a cerca de un 10% de su día, incluyendo el tiempo de sueño y descanso.

Ahora bien, a modo de ilustración de la relevancia de las redes sociales en el mundo actual, debe resaltarse que al considerar que en el mundo cerca del 60% de la población hace uso de internet, y que 90% de esta población hace uso de redes sociales, toda esta población en conjunto dedica alrededor de 12 mil millones de horas al día a interactuar en plataformas sociales, lo que equivale a más de 1.35 millones de años de existencia humana. (GWI, 2023)

Desde el punto de vista etario, las redes sociales en su mayoría restringen el acceso a personas mayores de 13 años, y por tanto, las encuestas y datos disponibles hacen mención a personas mayores a esa edad, e incluso se menciona y analiza el comportamiento de mayores de 16 años. Como en otros segmentos, el acceso y uso de las tecnologías se ha ido reforzando por el cambio generacional, se

²⁹ Global Social Media Statistics. Disponible en: <https://datareportal.com/social-media-users>

observa que el primer puesto de Facebook como red social predilecta se encuentra relacionada con todos los grupos, aunque en menor proporción con la Generación Z.

Ilustración 27. Porcentaje de usuarios que indica haber usado o visitado la red social la semana anterior a la encuesta



Fuente: Informe "Social Behind the screens" (GWI, 2023)

Así mismo, se evidencia que el uso de redes sociales por parte de la Generación X y los Baby boomers, mayoritariamente tiene intenciones de mantenerse en contacto con familia y amigos, así como permanecer informado con noticias e historias.

Ilustración 28. Uso Generacional de redes sociales

	Gen Z	Millennials	Gen X	Baby boomers
Keeping in touch with friends/family	46	49	55	60
Filling spare time	42	38	36	34
Finding content (e.g. articles, shows, videos, memes, etc)	34	31	28	24
Seeing what's trending/what's being talked about	32	30	27	22
Reading news stories	31	36	39	41
Finding inspiration (e.g. places to visit, things to buy, etc)	29	28	26	22
Finding products to purchase	25	28	27	25
Following celebrities or influencers	25	22	16	12
Making new contacts	24	24	21	17
Seeing updates/content from your favorite brands	24	25	21	15
Watching live streams (e.g. events, shows, etc)	24	25	22	18
Watching/following sports	24	24	21	18
Avoiding missing out on things	23	21	17	15
Sharing/discussing opinions with others	23	25	23	23
Posting about your life (e.g. food, pets, vacations, etc)	21	22	18	15
Work-related networking/research	21	25	22	14
Finding like-minded communities/interest groups	20	21	21	20
Supporting/connecting with good causes	16	16	14	13

Fuente: Informe "Social Behind the screens"(GWI, 2023)

4.2 COMERCIO ELECTRÓNICO

Reconociendo el comercio electrónico como la compra y venta de productos y servicios, a través de canales digitales, según Statista (STATISTA, 2023), el comercio electrónico está dividido en 36 categorías, agrupadas en 8 grandes mercados que son: i) dispositivos electrónicos, ii) moda, iii) juguetes y hobbies, iv) muebles, v) cuidados de salud y cuerpo, vi) alimentación, vii) bebidas, y viii) multimedia.

Del análisis realizado por Statista, se evidencia que, de los 8 grupos de mercados considerados en el análisis de comercio electrónico, el mercado de dispositivos electrónicos es el mercado que más ingresos ha generado en 2023, con un valor estimado en US\$ 837.2 mil millones de dólares en todo el mundo, seguido por la moda con US\$768.7 mil millones de dólares, luego juguetes y hobbies con un valor de US\$717.7 mil millones de dólares, y lejos de estos valores siguen el mercado de comida con US\$330.4 mil millones de dólares.

De acuerdo con SimilarWeb³⁰, los 5 sitios de comercio electrónico más buscados en Colombia en el mes de agosto de 2023 fueron los siguientes:

1. mercadolibre.com.co
2. amazon.com
3. homecenter.com.co
4. falabella.com.co
5. exito.com

Por su parte, y mientras a nivel de América se evidencia que marcas tan reconocidas como Amazon, Walmart y Mercadolibre han tenido éxito con sus estrategias enfocadas en la región, en otras latitudes del mundo se tienen plataformas como Jumia, que es la plataforma de comercio electrónico más grande de África, Rakuten en Japón y JD.com en China.

Ilustración 29. Plataformas de comercio electrónico



Fuente: eCommerce: Market data & analysis (STATISTA, 2023)

En cuanto al consumo de bienes y servicios a través de plataformas digitales, debe destacarse que uno de los principales beneficios del comercio electrónico proviene de las calificaciones de productos y las reseñas de clientes disponibles en línea, ya que estas influyen en la decisión de compra del cliente final. Esto ocurre, dado que en el comercio electrónico se encuentran descripciones detalladas de los productos y sus características, por lo que las reseñas de usuarios tienden a atraer a los nuevos clientes por llegar incluso a solucionar dudas e inquietudes previas a la compra con la simple lectura de las reseñas.

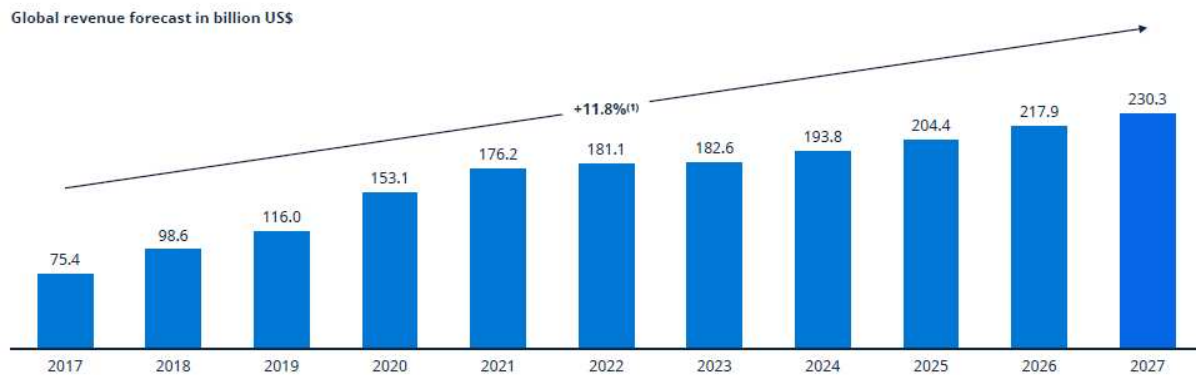
³⁰ Top eCommerce & Shopping Websites in Colombia Ranking Analysis for November 2023. Disponible en: <https://www.similarweb.com/top-websites/colombia/e-commerce-and-shopping/>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 72 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

La segunda característica sobresaliente de este mercado es la posibilidad de comparar precios en línea antes de realizar una compra. En este punto, entra una de las principales funciones de las plataformas de comercio electrónico, las cuales generalmente están configuradas para vender productos probados en grandes volúmenes, y es la razón por la cual, los comerciantes y fabricantes apuntan a obtener las mejores calificaciones para cada categorías o mercados, buscando siempre ser la primera recomendación de la plataforma en su categoría.

Hace algún tiempo se indicaba que la industria experimentaba el llamado fenómeno ROPO, que significa Investigación en línea, Compra en la tienda física, la tendencia está cambiando lentamente hacia una mayor conversión de las tiendas en línea a medida que disminuyen los tiempos de entrega y los costos. Los comerciantes multicanal compiten por agregar servicios de entrega e instalación gratuitos para aumentar la comodidad y llegar incluso a los consumidores que no son expertos en tecnología.

Ilustración 30. Crecimiento esperado del comercio electrónico



Fuente: eCommerce: Market data & analysis (STATISTA, 2023)

De acuerdo con lo anterior, se espera que el comercio electrónico crezca cerca de un 11.8% anualmente para los próximos cuatro años.

4.3 CONSUMO DE CONTENIDOS DIGITALES

Los hábitos de los consumidores están experimentando una digitalización creciente, y el proceso de captación, producción y distribución continúa evolucionando. Según Statista, se espera que los ingresos totales de la industria del entretenimiento crezcan a una tasa anual del 7,41% desde 2022 hasta 2026, alcanzando un volumen de mercado proyectado de \$40.740 millones de dólares en 2026. (STATISTA, 2023)

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 73 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

De acuerdo con Globant, el contenido es la clave para atraer a los usuarios y se espera que los ingresos de transmisión de video (SVoD) superen los \$139.000 millones de dólares anuales en 2027, por lo que, el contenido original y exclusivo seguirá impulsando el comportamiento de la audiencia.

En línea con lo anterior, se espera que grandes empresas como Apple, Hulu, Netflix, Disney y Amazon continúen invirtiendo enormes sumas de dinero para atraer y retener suscriptores, mediante la adquisición de derechos exclusivos de eventos en general y muy especialmente los eventos deportivos asegurando acuerdos importantes de transmisión de deportes.

Este tipo de servicios de plataformas pagas de contenido específico como puede ser Crunchyroll con su contenido de anime, hayan experimentado un crecimiento constante con más de 4 millones de suscriptores de pago en el último año.

Como consecuencia de este creciente comportamiento de consumo, diversas entidades y personas han expresado su preocupación sobre una tendencia global que busca establecer pagos directos de proveedores de contenido y aplicaciones a operadores de telecomunicaciones. En Europa, hay rechazo a esta idea por temores de impacto en competencia, pluralidad de medios, consumidores e innovación, además de preocupaciones sobre neutralidad de la red y su efecto en Internet abierto. Esta propuesta, que busca compensaciones basadas en flujos de tráfico, se percibe como perjudicial para los usuarios y los mercados digitales, generando incertidumbre legal, cargas administrativas y afectando la inversión y la innovación. No se ha encontrado evidencia de fallas en el mercado de interconexión, y la introducción de tales tarifas se percibe como dañina para los consumidores y sus derechos. Líderes y reguladores han destacado la eficiencia del modelo actual de internet sin necesidad de regulación, advirtiendo que estas tarifas podrían fragmentar el internet global. Se advierte que esta medida podría limitar el acceso a Internet y se pide que se opongan a imponer pagos a beneficio de pocos operadores, ya que el sistema actual ha demostrado su eficacia y capacidad de evolución.

Por su parte, los videojuegos al combinar experiencias inmersivas con otras tendencias como la realidad virtual o la realidad aumentada han crecido contando con un mercado proyectado de \$314.400 millones de dólares para 2027. En este punto debe destacarse que, si bien el mercado de videojuegos pareciera tener un público objetivo exclusivo, los videojuegos mueven masas alrededor de los mismo, tanto así que sirven para reunir y crear comunidades a partir de estos, en donde los usuarios, por afinidad en sus gustos y gracias a la posibilidad de jugar en línea, permanecen unidos culturalmente. Así mismo, esta industria continúa influyendo en otros medios como lo es la generación de contenido audiovisual, por las incontables adaptaciones que se han hecho de los juegos a estas pantallas por pedido del público en general.

En conclusión, frente al consumo de medios digitales debe indicarse que la tendencia es contar con experiencias cada vez más inmersivas, y que los ingresos dependerán muy especialmente de la exclusividad de las mismas, por lo que, hoy en día es posible contar con una plataforma de contenido pago para cada evento al que el consumidor desee tener acceso.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 74 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

4.4 CONSUMO DE DATOS

El volumen de datos a nivel mundial ha aumentado enormemente, lo que ofrece oportunidades para transformar la economía y la sociedad. Los datos se pueden utilizar para mejorar los servicios y el bienestar, y se necesita la capacidad de usar los datos para resolver la crisis de sostenibilidad.

El desarrollo de la vida digital implica la generación de datos, cuya transformación en conocimiento requiere una amplia gama de competencias y recursos por parte de las empresas y la sociedad misma. Este conocimiento puede ser utilizado para crear soluciones completamente nuevas, en donde las empresas pueden fortalecer su competitividad con su experiencia en datos.

Ahora bien, se requiere un alto nivel de confianza para que funcione una sociedad y una economía que aprovechen los datos. A nivel individual, el derecho a los propios datos se considera un derecho fundamental en la era digital.

En este sentido, países líderes en el mundo como Estados Unidos y China tienen claro su futuro en la construcción de una economía basada en los datos.

Por su parte en Europa, y específicamente en Finlandia, se está desarrollando un modelo de economía de los datos justa y sostenible: Su objetivo es convertir este país en el hogar de una economía de los datos internacional, pionera, justa y sostenible. Para ello, promueven el cambio en las estructuras económicas, aumentando la comprensión de los decisores sobre la economía de los datos y desarrollando herramientas prácticas para las empresas que operan en el mercado de los datos. Así mismo, buscan fortalecer las oportunidades de los individuos para influir en el uso de los datos y los servicios digitales y mejorando la alfabetización de los datos en este país.

Específicamente, Sitra, un fondo de innovación finlandés emprendió la misión de crear un camino para una economía de datos justa y exitosa. En 2022, Sitra estableció una plataforma que identificó obstáculos clave y desarrolló un plan nacional para una economía de datos justa en Finlandia. Establecieron áreas prioritarias y metas aspiracionales, con un énfasis en la colaboración entre sectores y la experimentación para probar nuevas soluciones. Además, crearon una herramienta de monitoreo para visualizar el progreso y proporcionar información actualizada a los responsables de la toma de decisiones.

Tres lecciones clave surgieron de esta experiencia finlandesa: fortalecer la colaboración y la implementación, avanzar a través de la experimentación para generar soluciones innovadoras y utilizar métricas para apoyar la toma de decisiones en el desarrollo de la economía de datos.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 75 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

4.5 GÉNERO, TECNOLOGÍA Y COMUNICACIÓN

Vivimos en una era que ofrece oportunidades sin precedentes para erradicar todas las formas de disparidad y desigualdad, y aun cuando la tecnología, en su esencia, tiene el potencial de ser una herramienta facilitadora del empoderamiento de mujeres y niñas a nivel mundial, lamentablemente, persiste una visible brecha que dificulta que las mujeres aprovechen al máximo la transformación digital.

Esta brecha se manifiesta en cuatro categorías principales a nivel mundial: acceso y utilización de internet, competencias y uso de herramientas digitales, participación en campos STEM³¹, y funciones directivas y emprendimiento en tecnología; y se acentúa en muchos países en desarrollo, donde las mujeres y niñas utilizan internet un 12,5% menos que los hombres y niños a nivel global. Esta disparidad se amplifica en los países menos desarrollados, donde solo aproximadamente el 15% de las mujeres acceden a Internet, en marcado contraste con el 85% en países desarrollados³².

Según la UNESCO, solo el 30% de los investigadores en el mundo son mujeres, y menos de un tercio de las estudiantes de educación superior optan por campos como matemáticas e ingeniería. Además, las empresas propiedad de mujeres reciben un 23% menos de financiación y tienen un 30% menos de probabilidades de éxito, según datos de la OCDE³³. Este escenario plantea un desafío adicional, considerando que el futuro es digital, y según la UIT actualmente, solo un tercio de las personas en las disciplinas de ciencias, tecnología e ingeniería son mujeres y de los 2.700 millones de personas que carecen de conexión, la mayoría pertenece al género femenino.

Además, las mujeres enfrentan limitaciones en la gobernanza del mundo digital, y muchas abandonan el sector debido a la falta de un entorno digital seguro o porque continúan asumiendo la mayor carga de trabajo en el hogar. La brecha digital también tiene consecuencias económicas negativas, ya que se estima que la exclusión de las mujeres del mundo digital ha restado un billón de dólares al producto interno bruto (PIB) de los países de renta baja y media en la última década, según el Secretario General de la ONU.

"Invertir en las mujeres mejora a todas las personas, comunidades y países. Trabajemos juntos, gobiernos, sector privado y sociedad civil, para construir un mundo más inclusivo, justo y próspero para las mujeres, las niñas, los hombres y los niños de todo el mundo"
António Guterres.

³¹ El término STEM apareció por primera vez en 1990 en Estados Unidos. Fue creado por The National Science Foundation como un acrónimo de Science, Technology, Engineering y Mathematics con el que se hacía referencia de forma general a eventos, políticas, proyectos o programas alusivos a estas áreas (Bybee, 2013). Disponible en: <https://especiales.colombiaaprende.edu.co/rutastem/definicion.html>

³² Reducción de la brecha de género. Disponible en: <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/bridging-the-gender-divide.aspx>

³³ Sin acceso a la tecnología, no habrá igualdad de género. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/03/1519227>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 76 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Esta colaboración es crucial, ya que, como señala el Alto Comisionado para los Derechos Humanos, Volker Türk, las sociedades que oprimen a las mujeres son subdesarrolladas y más propensas al conflicto y al caos. Esta correlación no es casual; ninguna sociedad puede prosperar si reprime a la mitad de su población y ahoga a la mitad de sus talentos.

En este contexto, es evidente que gran parte de los cambios en la sociedad están determinados por las tendencias tecnológicas, dando forma al mundo en el que vivimos y desempeñando un papel crucial en aspectos como la innovación y la educación. Dentro de estas mega tendencias, es imperativo que las mujeres y las niñas tengan acceso pleno al mundo digital para participar activamente en la construcción de un futuro equitativo y sostenible.

Particularmente, los desafíos vinculados al enfoque de género para la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) son innegables y se articulan a una perspectiva transversal en todas las actividades del sector, pues está inmersa en cuestiones cruciales como el análisis de la reducción de las brechas de acceso y apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de las mujeres, y en diseñar estrategias que permitan combatir la violencia de género y los estereotipos sexistas presentes en los contenidos audiovisuales.

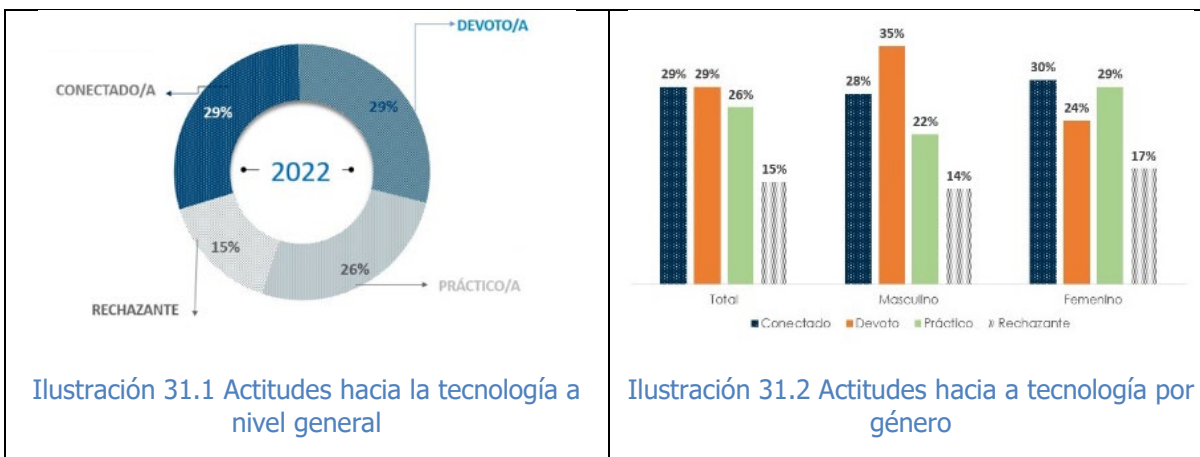
Así las cosas, durante 2023 ha desplegado acciones estratégicas desde las Sesiones de Comunicaciones y de Contenidos Audiovisuales. Desde la primera, se ha implementado un análisis con enfoque de género para investigar las dinámicas de uso y apropiación de las mujeres en el "*Estudio sobre usos, hábitos, preferencias y experiencia del usuario con respecto al consumo de servicios de comunicaciones móviles en Colombia 2022*³⁴" realizado por la CRC.

Dicho estudio reconoce que, en la actualidad, la relación con la tecnología diversifica las perspectivas individuales y configura actitudes variadas hacia su incorporación en la vida cotidiana. Estas diversas actitudes revelan la complejidad y la individualidad de las interacciones humanas con la tecnología, evidenciando un abanico de percepciones que reflejan la diversidad de experiencias y preferencias en la sociedad contemporánea identificando cuatro perfiles que pueden servir como derrotero de comprensión.

³⁴ Estudio sobre usos, hábitos, preferencias y experiencia del usuario con respecto al consumo de servicios de comunicaciones móviles en Colombia 2022. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/story/medicion-de-percepcion-de-calidad-de-los-servicios-de-telecomunicaciones-2022>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 77 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Ilustración 31. Segmentación de los usuarios TIC – Estudio Percepción Calidad TELCO (2022) - CRC



Fuente: CRC - Medición de percepción de calidad de los servicios de telecomunicaciones 2022

El análisis de las actitudes hacia la tecnología revela una segmentación clara en la población, dividiéndola en cuatro grupos distintos: **Conectados, Devotos, Prácticos y Rechazantes**.

El primer grupo, constituyendo un 29% de la muestra, se destaca por su aprecio y consideración de la tecnología como esencial en su vida cotidiana. Este segmento se caracteriza por ver el internet como una necesidad constante para mantenerse informados y actualizados, y por identificarse con la dinámica evolutiva de la tecnología. Las implicaciones sugieren una alta probabilidad de participación activa en redes sociales y el uso regular de diversas aplicaciones y servicios en línea.

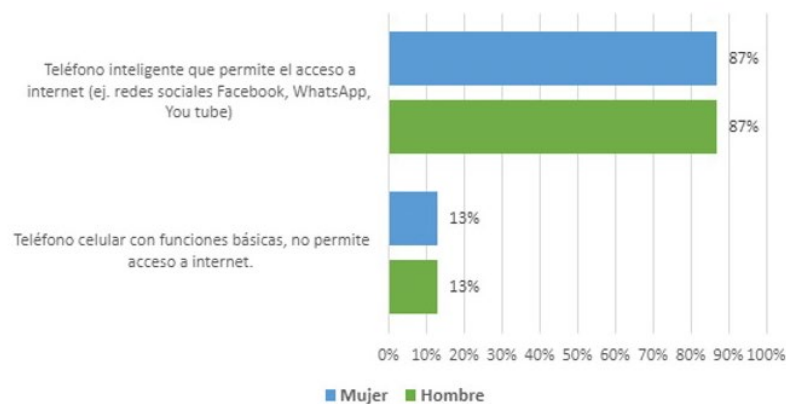
En contraste, el grupo de *Devotos*, también conformado por un 29% de la muestra, percibe la tecnología como una herramienta esencial y facilitadora de la vida. Su visión destaca la utilidad de la tecnología para la conexión social a través de plataformas en línea, considerándola no como un lujo, sino como una necesidad fundamental. Se puede inferir que este grupo probablemente se involucra en diversas actividades en línea, con un énfasis particular en la interacción social digital, lo que demuestra la diversidad de actitudes hacia la tecnología en la sociedad contemporánea, desde aquellos que la valoran como esencial hasta aquellos que la consideran de poca relevancia en su rutina diaria.

El análisis detallado de las actitudes hacia la tecnología según el género (Ilustración 31.2) revela patrones distintivos en la relación de mujeres y hombres con la tecnología. Entre las mujeres, el grupo *Devoto* se destaca por percibir la tecnología como una herramienta esencial y facilitadora de la vida, especialmente en términos de conexión social a través de plataformas en línea. Esta actitud sugiere una integración significativa de la tecnología en las actividades diarias y sociales de las mujeres devotas, quienes la consideran una necesidad fundamental más que un simple lujo. Por otro lado, el grupo

Rechazante dentro de las mujeres muestra una preferencia por formas de comunicación más tradicionales, como las llamadas telefónicas, y una menor inmersión en la cultura digital, evidenciando una actitud más reservada hacia la tecnología.

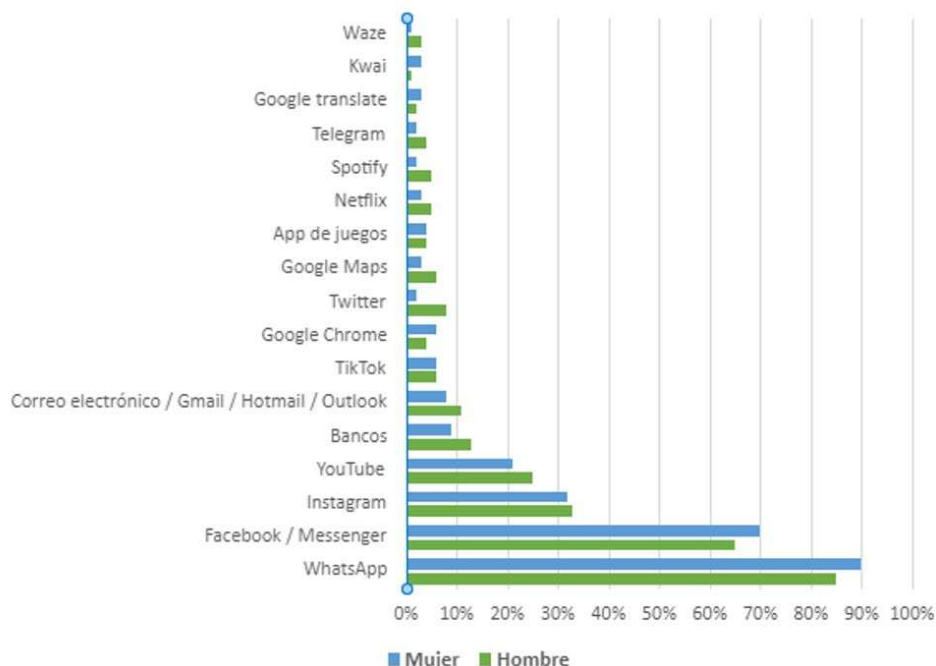
En el caso de las mujeres, el grupo *Devoto* destaca nuevamente como el más numeroso, con un 30%, indicando una alta valoración de la tecnología como facilitadora de la conexión social. Este grupo muestra similitudes con los hombres *Devotos* en su percepción de la tecnología como esencial y no solo como un accesorio. Por otro lado, el grupo *Práctico*, no muy distante de la primera categoría, revela que integran la tecnología por necesidad, y aunque tienen reservas sobre su uso excesivo, este enfoque pragmático sugiere que las mujeres pueden ser selectivos en su uso de la tecnología, prefiriendo métodos más tradicionales en determinados contextos. Este análisis proporciona una visión integral de las diferencias en las actitudes hacia la tecnología entre géneros, destacando la importancia de considerar estas variaciones al diseñar estrategias y productos tecnológicos dirigidos a audiencias específicas.

Ilustración 32. Tenencia de teléfonos inteligentes por género



Fuente CRC- *Estudio sobre los hábitos, preferencias y experiencia de los usuarios de los servicios de comunicaciones fijas y el uso de servicios alternativos (2021)*

Ilustración 33. Utilización de aplicaciones por género



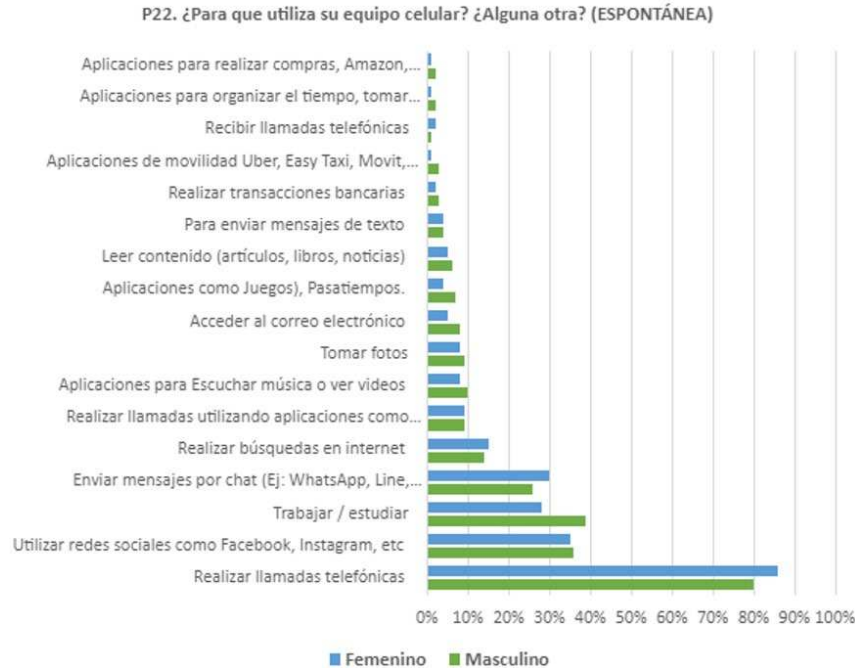
Fuente CRC- *Estudio sobre los hábitos, preferencias y experiencia de los usuarios de los servicios de comunicaciones fijas y el uso de servicios alternativos (2021)*

De igual manera, el informe del “*Estudio sobre los hábitos, preferencias y experiencias de los usuarios de los servicios de comunicaciones fijas y el uso de servicios alternativos (2021)*”³⁵ publicado por la CRC, en lo que respecta a la tenencia de teléfonos inteligentes (Ilustración 32), se observa una equidad total, fenómeno atribuible a la casi universalidad de la posesión de estos dispositivos entre la población adulta. Existen disparidades discernibles en el patrón de utilización de aplicaciones entre géneros (Ilustración 33), donde se observa que las mujeres tienden a emplear con mayor frecuencia aplicaciones de comunicación, mientras que los hombres demuestran una inclinación ligeramente mayor hacia aquellas centradas en noticias y entretenimiento. La pregunta que surge de manera inherente es si estas diferencias pueden atribuirse a roles de género preestablecidos o bien, si están vinculadas a preferencias e intereses individuales.

³⁵ Informe sobre los hábitos, preferencias y experiencia de los usuarios de los servicios de comunicaciones fijas y el uso de servicios alternativos – 2021. Disponible en:

<https://www.postdata.gov.co/sites/default/files/general/1.2%20CRC%20OTT%202021%20-%20h%C3%A1bitos%20preferencias%20y%20experiencias.pdf>

Ilustración 34. Utilización del equipo celular por género



Fuente CRC- *Estudio sobre los hábitos, preferencias y experiencia de los usuarios de los servicios de comunicaciones fijas y el uso de servicios alternativos (2021)*

La información revela la existencia de disparidades de género en la participación en actividades cotidianas (Ilustración 34), especialmente en lo que respecta a la realización de llamadas telefónicas, el uso de redes sociales, y la dedicación al trabajo o estudio. En el ámbito de las llamadas telefónicas, las mujeres exhiben una tasa de participación que supera significativamente a los hombres. Este fenómeno podría reflejar una preferencia más marcada o una necesidad acentuada en las mujeres para emplear la comunicación telefónica como medio de interacción. Asimismo, en el terreno de las redes sociales, las mujeres mantienen una ligera ventaja que podría ser un resultado consistente con la percepción general de que las mujeres suelen ser más activas en plataformas de redes sociales, contribuyendo a la comprensión de las dinámicas de participación en el entorno digital.

La participación diferencial se manifiesta también en el ámbito laboral o educativo, donde las mujeres superan por aproximadamente diez puntos porcentuales a los hombres. Esta disparidad puede vincularse con las tendencias actuales en educación y empleo, donde en lo que respecta a Colombia, las mujeres han experimentado un aumento significativo en su presencia y participación. Desde una perspectiva general, estos datos proporcionan una instantánea reveladora de cómo las actividades diarias y el uso de tecnologías de comunicación están influenciados por el género. Sin embargo, es esencial contextualizar estas cifras reconociendo que las interpretaciones pueden variar según factores

culturales, sociales y geográficos, subrayando la importancia de considerar estos elementos en futuros análisis.

Por otro lado, desde la Sesión de Contenidos Audiovisuales, la CRC ha desarrollado la guía "Lente Púrpura", concebida como un conjunto de herramientas que sirven como referencia pedagógica para diversos actores del ecosistema audiovisual, la cual está enmarcada en el cumplimiento de las acciones que dan cumplimiento a la Política Pública de Equidad de Género para las Mujeres, como se establece en el CONPES 4080³⁶. Esta guía ofrece definiciones precisas, ejemplos concretos y recomendaciones para personas, creadores, operadores, organizaciones e instituciones. Su objetivo es identificar, prevenir y eliminar prácticas que perpetúen la violencia hacia las mujeres y otras identidades representadas en los contenidos audiovisuales. Se destaca la importancia de un lenguaje adecuado y la claridad en los términos relevantes, evitando el uso de expresiones que minimicen o trivialicen el problema.

Estas iniciativas consolidan el compromiso de la CRC en abordar los desafíos de género de manera integral, desde el análisis de las dinámicas de uso hasta la promoción de contenidos audiovisuales respetuosos e inclusivos.

³⁶ Política Pública de Equidad de Género para las Mujeres. CONPES 4080. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4080.pdf>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 82 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

5 CONSIDERACIONES FINALES

Si bien, a lo largo del documento se han presentado algunas consideraciones de como el entorno socio político y económico del mundo ha venido afectando el desarrollo de determinadas tendencias, incluyendo el avance en los Objetivos de Desarrollo Sostenible³⁷, también los es que los consumidores están buscando alternativas de consumo que puedan ser ecoamigables, comparadas con las alternativas actuales.

Es así como la transición hacia una economía sostenible y amigable con el medio ambiente, que busca reducir el consumo de recursos disponibles, representa uno de los mayores desafíos de la humanidad en la próxima década. En este contexto, es crucial reconocer el papel fundamental que desempeña la tecnología en el proceso de transición hacia un modelo que reduzca la huella de carbono. Por lo anterior, probablemente la sostenibilidad también tendrá un impacto positivo en el sector de las telecomunicaciones.

En efecto, las telecomunicaciones desempeñan un papel esencial en la eliminación de barreras geográficas, la mejora de la productividad y la eficiencia empresarial; factores que están contribuyendo gradualmente a una reducción del impacto ambiental. Es así como, alineándose con los objetivos de la política energética de la Unión Europea numerosas aplicaciones tecnológicas del sector de telecomunicaciones fomentan un uso más eficiente de los recursos.

En este sentido, la transición del cobre a la fibra óptica y la digitalización de las redes son dos ejemplos destacados de cómo las telecomunicaciones están contribuyendo a reducir el consumo de recursos. La fibra óptica no solo consume menos energía directamente, sino que también disminuye las incidencias técnicas, reduciendo así la necesidad de desplazamientos y recursos destinados a reparaciones³⁸. Además, la digitalización de las infraestructuras permite una desmaterialización gradual de procesos y comunicaciones, lo que conlleva una disminución significativa de recursos y desplazamientos.

En línea con estas iniciativas, el desarrollo del 5G, a la vez que mejora la conectividad y ofrece una mayor capacidad de datos, también requiere un menor consumo de energía. Además, las empresas de telecomunicaciones están aumentando su compromiso con las energías renovables para mitigar su propio consumo energético³⁹.

³⁷ La UNCTAD mide los avances en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y muestra el impacto de las crisis mundiales. Disponible en: <https://unctad.org/es/news/la-unctad-mide-los-avances-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-y-muestra-el-impacto-de>

³⁸ International Telecommunication Union (ITU), "The Impact of ICTs on Environmental Sustainability". Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/IMPACT%20OF%20ICTs%20ON%20ENVIRONMENTAL%20SUSTAINABILITY.pdf>

³⁹ World Economic Forum, "Why telecoms should embrace renewable energy". Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/why-telecoms-should-embrace-renewable-energy/>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 83 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Desde el punto de vista de la industria, los medios de comunicación y el entretenimiento enfrentan desafíos considerables debido al rápido crecimiento y la fragmentación de los hábitos de los consumidores. La adopción de tecnologías digitales ofrece nuevas fuentes de datos, pero la competencia es intensa. La capacidad de adaptarse y aprovechar los datos será crucial en el futuro.

Por otro lado, la industria de los medios de comunicación y el entretenimiento está en constante evolución, impulsada por el contenido, la tecnología y la interacción social. Los datos y la adaptación tecnológica serán fundamentales para mantenerse relevante en un entorno altamente competitivo

La competencia se centra en ofrecer precios bajos y/o obtener calificaciones y reseñas excepcionales. Los grandes agentes de plataformas de comercio, han demostrado ser increíblemente exitosos y mantendrán su ventaja competitiva debido a una gran base de usuarios y alta variedad de productos.

Las empresas protegen sus cuotas de mercado asegurando su disponibilidad y visibilidad no solo en sus propias tiendas en línea, sino también en todos los mercados en línea relevantes. Esto se respalda con la creciente importancia de las impresiones de productos "patrocinados" y la optimización de búsquedas, que pueden generar un rápido crecimiento en ventas y visibilidad.

La distribución de contenidos digitales aumentará en todo el mundo debido a un crecimiento en la base de usuarios, mejoras en las ofertas de suscripción y la facilidad de uso. Gracias a los servicios de transmisión, los usuarios pueden disfrutar de su contenido preferido en dispositivos móviles, lo que significa que los contenidos digitales almacenados en dispositivos físicos se están volviendo cada vez más obsoletos. Por lo tanto, se espera que los formatos de contenidos digitales sustituyan a los productos físicos, incluso en las ventas en línea.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 84 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

6 BIBLIOGRAFÍA

- Alliance, W.-F. (28 de 07 de 2023). *The Road to WRC-23: Regional Bodies Debate the Future of the Upper 6 GHz Band*. Obtenido de <https://www.wi-fi.org/ beacon/ the-beacon/ special-feature- the-road-to-wrc-23-regional-bodies-debate-the-future-of-the-upper>
- AVERY DENNISON - GWI. (2023). *DIGITAL CONSUMER BEHAVIOR 2.0*.
- Cepal. (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46816/1/S2000961_es.pdf
- CEPAL. (2023). *ESTUDIO ECONÓMICO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2023*.
- Cullen. (30 de 04 de 2023). *What regulatory challenges will the metaverse bring?* Obtenido de <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/FLECEP20230046?key=eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCIgOiAiSldUIiwia2kiIA6ICjknNWU0MTEzYy0wOGYyLTRmMTUtYTkMC1jZjVjODk1ZjQ3OTcifQ.eyJleHAiOiJlMjQ0NDE1ODUsImhhdCI6MTY4MjkwNTU4NSwianRpIjoia3Y3YTJiMjctOTNmOC>
- Cullen International. (22 de Sep de 2023). *Satellite Service - Americas*. Obtenido de <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTSPLN20230049>
- Data&Analytics, G. (18 de 07 de 2023). *Essential Guide to Data Fabric*. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/publications/essential-guide-to-data-fabric>
- Deloitte. (2021). *Future of Media Monetisation How to pay the content bill*.
- Deloitte. (2022). *Digital media trends, 15th edition: Courting the consumer in a world of choice*. Obtenido de https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/digital-media-trends-consumption-habits-survey/summary-2021.html?icid=learn_more_content_click
- Deloitte. (14 de 04 de 2023). *Deloitte Insights*. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/media-industry-trends-2023.html>
- DNP. (14 de 06 de 2023). *Identificación de vías terciarias con imágenes satelitales y algoritmos de inteligencia artificial*. Obtenido de <https://onl.dnp.gov.co/Paginas/IA-Vias-Terciarias.aspx>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 85 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

- Ericsson. (2022). *5G: The next wave*. Obtenido de <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/consumerlab/reports/5g-next-wave>
- europapress. (11 de 08 de 2023). *Estados Unidos propone un nuevo marco regulatorio para promover la comunicación móvil vía satélite*. Obtenido de <https://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-estados-unidos-propone-nuevo-marco-regulatorio-promover-comunicacion-movil-via-satelite-20230317123833.html>
- FCC. (16 de marzo de 2023). Obtenido de <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-391794A1.pdf>
- Gartner. (2022). *¿Qué es el metaverso?* Obtenido de <https://www.gartner.es/es/articulos/que-es-un-metaverso>
- Gartner. (23 de 08 de 2023). *What's New in the 2023 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies*. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2023-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies>
- Granados, C. D. (01 de 09 de 2023). *Open radio access networks (open RAN)*. Obtenido de <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTTELN20230060>
- Grancolombiano, P. (16 de 02 de 2023). *Colombia, primer país en realizar una audiencia en el metaverso*. Obtenido de <https://www.poli.edu.co/noticias/colombia-primer-pais-en-realizar-una-audiencia-en-el-metaverso>
- GW. (2023). *SOCIAL BEHIND THE SCREENS*.
- Hootsuite. (2022). *Informe Global Digital Julio 2022*. Obtenido de <https://hootsuite.widen.net/s/kzpqdkzkjl/digital-2022-july-global-statshot-report>
- Intel. (11 de 07 de 2023). *Wi-Fi 7: La próxima era inalámbrica*. Obtenido de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/docs/wireless/wi-fi-7.html>
- IntelC. (16 de 08 de 2023). *Wi-Fi Unleashed: Wi-Fi7, 6GHz, and Beyond*. Obtenido de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/docs/wireless/wi-fi-technology-guide.html>
- Internacional, C. (23 de 05 de 2023). *ChatGPT restored in Italy after meeting data protection authority's demands*. Obtenido de <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/FLECIT20230002>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 86 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

- International, C. (22 de Septiembre de 2023). *Satellite service - Americas*. Obtenido de <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTSPLN20230049>
- Kardanal. (22 de 11 de 2022). *Optimización de costos: la estrategia de 6 actores postales*. Obtenido de <https://kardinal.ai/es/optimizacion-de-costos-la-estrategia-de-6-actores-postales/>
- Meta. (11 de 08 de 2023). *El Metaverso*. Obtenido de <https://about.meta.com/ltam/metaverse/>
- Mohsen Attaran, S. A. (07 de 06 de 2023). *The impact of digital twins on the evolution of intelligent manufacturing and Industry 4.0*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s43674-023-00058-y>
- NACIONES UNIDAS. (2023). *INFORME SOBRE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2023*.
- OMDIA. (20 de Abril de 2023). *FAST channel revenue to reach \$6.3bn in 2023*. Obtenido de <https://omdia.tech.informa.com/pr/2023/apr/omdia-fast-channel-revenue-to-reach-63bn-in-2023#:~:text=%E2%80%9C%2412bn%20in%20revenues%20for,for%20the%20next%20five%20years.>
- OMDIA. (20 de Abril de 2023). *FAST channel revenue to reach \$6.3bn in 2023*. Obtenido de <https://omdia.tech.informa.com/pr/2023/apr/omdia-fast-channel-revenue-to-reach-63bn-in-2023#:~:text=%E2%80%9C%2412bn%20in%20revenues%20for,for%20the%20next%20five%20years.>
- OMDIA. (24 de Enero de 2023). *New Omdia data reveals global FAST channel revenues will reach \$12bn in 2027*. Obtenido de [https://omdia.tech.informa.com/pr/2023/jan/new-omdia-data-reveals-global-fast-channel-revenues-will-reach-\\$12bn-in-2027](https://omdia.tech.informa.com/pr/2023/jan/new-omdia-data-reveals-global-fast-channel-revenues-will-reach-$12bn-in-2027)
- ONU. (2023). *Climate Change 2023*.
- Podbevsek, M. (14 de 08 de 2023). *WE Telecoms Update*. Obtenido de https://www.cullen-international.com/client/site/documents/B5TEEU20230009_8fad819f-2ca2-4e8f-9e3b-eba76f8bdfc4
- PwC. (2021). *Líneas de falla y fracturas: innovación y crecimiento en un nuevo panorama competitivo*.
- PWC. (2022). *Global Entertainment & Media Outlook 2022–2026*. Obtenido de <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/media/outlook/outlook-perspectives.html>
- PwC España. (2022). *Entertainment and media outlook 2019-2023 España*.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 87 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

- PwC México. (10 de 2022). *PwC*. Obtenido de <https://www.pwc.com/mx/es/industrias/tmt/gemo.html>
- Quectel. (27 de 07 de 2023). *Why Wi-Fi 6 goes hand-in-hand with cellular to enable the hyper-connected enterprise future*. Obtenido de <https://www.quectel.com/wi-fi-6-and-cellular-new-use-cases>
- Russon, P. (30 de 03 de 2023). *Gartner D&A Summit 2023: The Gartner View of the Data Fabric*. Obtenido de <https://solutionsreview.com/data-management/gartner-da-summit-2023-the-gartner-view-of-the-data-fabric/>
- Scaramuzzi, E. (23 de 02 de 2023). *New open RAN commercial deployments in Japan*. Obtenido de <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/FLGTJP20230001>
- Statista. (2022). *Global e-commerce payment methods 2021 & 2025*. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/1111233/payment-method-usage-transaction-volume-share-worldwide/>
- Statista. (2023). *ChatGPT and cyber crime - Statistics & Facts*.
- STATISTA. (2023). *eCommerce: Market data & analysis*.
- Technology, C. A. (24 de 03 de 2023). *Global WI-FI6 Technology Innovation and Standard essential patent analysis report*. Obtenido de <http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202303/P020230324550990790399.pdf>
- ts2.space. (16 de 07 de 2023). *Antena satelital Informe de investigación de mercado para Estados Unidos – Pronóstico 2023-2030*. Obtenido de <https://ts2.space/es/antena-satelital-informe-de-investigacion-de-mercado-para-estados-unidos-pronostico-2023-2030/>
- UIT. (04 de 2022). *5G – Quinta generación de tecnologías móviles*. Obtenido de <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/5G-fifth-generation-of-mobile-technologies.aspx>
- UNCTAD. (5 de marzo de 2023). *El comercio mundial se ralentiza, pero crece para los "bienes verdes"*. Obtenido de <https://unctad.org/es/press-material/el-comercio-mundial-se-ralentiza-pero-crece-para-los-bienes-verdes>
- UNCTAD. (2023). *Informe sobre tecnología e innovación 2023*. Obtenido de https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020overview_es.pdf
- UNCTAD. (2023). *TECHNOLOGY AND INNOVATION REPORT 2023*.

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 88 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

Universal, U. P. (s.f.). *Panorama de la Inclusión Financiera Postal en el Mundo: Modelos Empresariales y Aspectos Principales.* Obtenido de <https://www.upu.int/UPU/media/upu/publications/globalPanoramaPostalFinancieraInclusionFullEs.pdf>

Wearesocial. (2022). *Digital Report Jan 2022.* Obtenido de <https://wearesocial.com/es/blog/2022/01/digital-report-2022-el-informe-sobre-las-tendencias-digitales-redes-sociales-y-mobile/>

WiFiAlliance. (28 de 07 de 2023). *Countries Enabling Wi-Fi in 6 GHz (Wi-Fi 6E).* Obtenido de <https://www.wi-fi.org/countries-enabling-wi-fi-in-6-ghz-wi-fi-6e>

Monitoreo de Tendencias Tecnológicas y de Consumidor 2023	Cód. Proyecto: 9000-38-2-4	Página 89 de 91	
	Actualizado: 18/12/2023	Revisado por: Coordinación de Innovación y Prospectiva Regulatoria	Revisión No. 1
Formato aprobado por: Relacionamiento con Agentes: Fecha de vigencia: 08/08/2022			

◀ MONITOREO DE TENDENCIAS, TECNOLÓGICAS Y DE CONSUMIDOR ▶

VERSIÓN 2023

**COORDINACIÓN DE
INNOVACIÓN PROSPECTIVA
REGULATORIA**

COORDINADORA:
CLAUDIA XIMENA BUSTAMANTE

EQUIPO:
OSCAR MAURICIO GÓMEZ
OSCAR JAVIER GARCÍA
CATALINA JURADO
TRADY ALEXANDER ÁVILA

DICIEMBRE DE 2023