

Tipo de artículo: Artículo original

Impacto del Wi-Fi 6 en la Realidad Virtual y Aumentada

Impact of Wi-Fi 6 on Virtual and Augmented Reality

Marlene Guadalupe Castillo Pinargote^{1*} , <https://orcid.org/0000-0002-7001-4382>

Oscar Alexander López Gorozabel² , <https://orcid.org/0000-0002-0640-9953>

Carlos Luis Iza Cedeño³ , <https://orcid.org/0009-0007-1656-888X>

Miguel Ángel León Bravo⁴ , <https://orcid.org/0000-0002-3435-2560>

¹ Departamento de Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí. Correo electrónico: marlene.castillo@utm.edu.ec

² Departamento de Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí. Correo electrónico: oscar.lopez@utm.edu.ec

³ Departamento de Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí. Correo electrónico: carlos.iza@utm.edu.ec

⁴ Departamento de Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí. Correo electrónico: miguel.leon@utm.edu.ec

* Autor para correspondencia: marlene.castillo@utm.edu.ec

Resumen

La integración de las tecnologías de realidad virtual y aumentada en campos tan diversos como la medicina, la ingeniería, la educación y el marketing ha permitido el establecimiento de nuevas formas de aprendizaje, las cuales requieren obligatoriamente de una conectividad eficiente, por ende en este artículo se analiza el papel fundamental de Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) en la mejora de las experiencias inmersivas, considerando aspectos como su velocidad, capacidad y eficiencia superiores, las cuales responden a las crecientes demandas de este tipo de aplicaciones. Esta investigación presenta un estudio bibliográfico-descriptivo, por lo cual se ha realizado una revisión sistemática sobre el impacto del Wi-Fi 6 en la realidad virtual y aumentada, definiendo variables y criterios de inclusión-exclusión en bases de datos, tales como: SCOPUS, Web of Science, IEEE Explore, Google Scholar, entre otras. No cabe duda que, en el área médica (quirúrgica y odontológica), la realidad virtual y aumentada han demostrado su eficiencia en la formación de estudiantes y profesionales, lo que ha mejorado los resultados clínicos y la satisfacción de los usuarios, con relación a lo anterior, Wi-Fi 6 amplifica estas ventajas al garantizar una conectividad inalámbrica con mayores velocidades de datos y menor latencia. A medida que las aplicaciones de realidad virtual y aumentada, evolucionan y se posicionan en diversos sectores, también se requieren tecnologías como Wi-Fi 6 para establecer una infraestructura de red inalámbrica con mayor capacidad, mejor rendimiento en entornos congestionados, velocidades de datos más rápidos, latencia reducida y eficiencia energética.

Palabras clave: Rendimiento; IEEE 802.11ax; WiFi-6; Realidad Virtual; Realidad Aumentada.

Abstract

The integration of virtual and augmented reality technologies in fields as diverse as medicine, engineering, education and marketing has enabled the establishment of new forms of learning, which necessarily require efficient connectivity. This article therefore analyses the fundamental role of Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) in the improvement of immersive experiences, considering aspects such as its superior speed, capacity and efficiency, which respond to the growing demands of this type of applications. This research presents a bibliographic-descriptive study, for which a systematic review has been carried out on the impact of Wi-Fi 6 on virtual and augmented reality, defining variables and inclusion-exclusion criteria in databases such as: SCOPUS, Web of



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Science, IEEE Explore, Google Scholar, among others. There is no doubt that, in the medical area (surgical and dental), virtual and augmented reality have proven their efficiency in the training of students and professionals, which has improved clinical outcomes and user satisfaction, in relation to the above, Wi-Fi 6 amplifies these advantages by ensuring wireless connectivity with higher data rates and lower latency. As virtual and augmented reality applications evolve and position themselves in various industries, technologies such as Wi-Fi 6 are also required to establish a wireless network infrastructure with increased capacity, better performance in congested environments, faster data rates, reduced latency and energy efficiency.

Keywords: Performance; IEEE 802.11ax; WiFi-6; Virtual Reality; Augmented Reality.

Recibido: 08/10/2023

Aceptado: 24/02/2024

En línea: 01/03/2024

Introducción

El impacto de Wi-Fi 6 en la realidad virtual y aumentada (en adelante RV/RA) es un tema de interés debido al creciente uso de estas tecnologías en diversos campos profesionales (medicina, ingeniería, educación y entretenimiento). Wi-Fi 6, también conocida como IEEE 802.11ax, convirtiéndose en la última generación de tecnología Wi-Fi que ofrece mejoras significativas en velocidad, capacidad y eficiencia en comparación con sus predecesoras (Khorov et al., 2020). No cabe duda que la velocidad es mejorada en Wi-Fi 6 con transmisiones de hasta 9.6 Gbps, lo cual es crucial para las aplicaciones de RV/RA, que requieren transmisión de datos en tiempo real para ofrecer una mejor experiencia inmersiva.

Del mismo modo (Anjos et al, 2021) manifiesta que, en los cursos de ingeniería, la RV/RA ha demostrado tener efectos positivos en el aprendizaje, así como la mejora del compromiso estudiantil, entre otros. Estos resultados, no hubiesen sido posibles sin la existencia de una conectividad a Internet con altas prestaciones como las que posee el Wi-Fi 6, debido a que permite el despliegue seguro y fluido de las aplicaciones inmersivas, resaltando la presencia de una mayor transmisión de datos y menor latencia.

Por otra parte, en el campo de la urología, se han explorado aplicaciones de RV/RA para la formación y la planificación quirúrgica, destacando el potencial de las aplicaciones de realidad mixta con la necesidad de una conectividad a Internet, donde específicamente se recomienda el uso de Wi-Fi 6, debido a su mejorado ancho de banda y baja latencia (Reis et al., 2021). Además, se destacan otros aspectos, como: mejora en la vida útil de baterías en diversos dispositivos y menor consumo energético.

Según (Allcoat et al, 2021), Wi-Fi 6 puede respaldar la creciente demanda de aplicaciones de RV/RA en diversas industrias y mercados de consumo al proporcionar una conectividad inalámbrica más eficiente. Además, la aceptación de las tecnologías VR/AR a nivel mundial se están expandiendo rápidamente, por lo que se recomienda que



organizaciones dedicadas a estos sectores, inviertan en tecnologías que posean Wi-Fi 6 debido a sus características avanzadas (Abdullah et al., 2022).

El objetivo de esta investigación es analizar como el Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) mejora las experiencias inmersivas, tomando en cuenta, factores como: velocidad, capacidad y eficiencia superior, los cuales son requeridos en las actuales aplicaciones de RV/RA. El Wi-Fi 6 al ser un tema reciente, ha sido escasamente abordado, siendo aquella la razón para realizar este trabajo investigativo, donde se ha propuesto recabar la mayor cantidad y calidad de información sobre esta tecnología, que en los actuales momentos permite el despliegue de aplicaciones con altas prestaciones.

Materiales y métodos

Esta investigación presenta un estudio bibliográfico-descriptivo a través de una revisión sistemática sobre el impacto del Wi-Fi 6 en la realidad virtual y aumentada, considerando criterios de inclusión-exclusión y términos de búsqueda en bases de datos de alto nivel y en repositorios institucionales, a continuación, se presenta el flujo de trabajo llevado a cabo para el cumplimiento de la revisión sistemática:

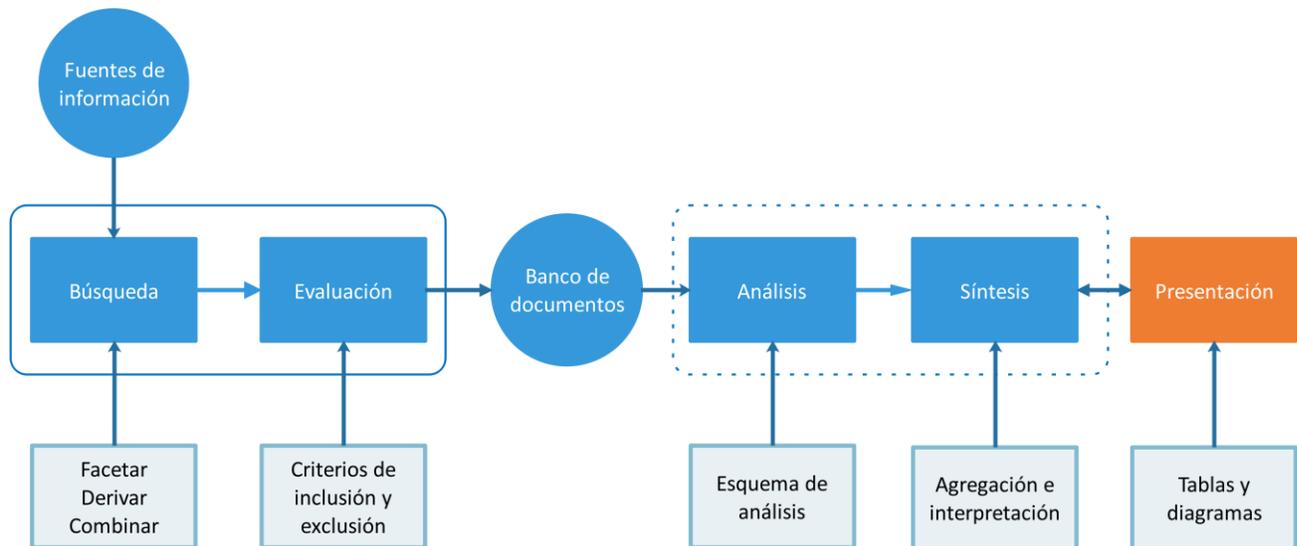


Figura 1. Flujo de trabajo para la revisión sistemática.

1. Búsqueda

1.1 Identificación de las bases de datos o repositorios utilizados:

- SCOPUS, Web of Science, IEEE Explore, Google Scholar, ResearchGate, Repositorios Universitarios, entre otros.



1.2 Combinación de términos de búsqueda:

- Se utilizaron términos como “Wi-Fi 6”, “Realidad Aumentada”, “Realidad Virtual”, “IEEE 802.11ax”, “Rendimiento” y sus combinaciones para realizar búsquedas en las bases de datos.

2. Evaluación

2.1 Establecimiento de los criterios de inclusión:

- Estudios publicados en los últimos 5 años.
- Investigaciones que examinan el impacto del Wi-Fi 6 en aplicaciones de RA/RV.
- Artículos originales y de revisión sistemática.

2.2 Establecimiento de los criterios de exclusión:

- Artículos originarios de revistas depredadoras.
- Artículos con acceso pagado.

3. Banco de Documentos

- Se generó una matriz de Excel donde se registró información de los artículos recuperados, tomando en consideración los principales aspectos: Título, Año de publicación, Autores, Resumen, Bases de Datos, Revista, Enlace.

4. Análisis

4.1 Esquema de selección y extracción:

- Dos colaboradores directos de la investigación, realizaron la búsqueda y la selección de estudios de forma independiente, mediante los términos clave.
- Los estudios también fueron evaluados según los criterios de inclusión.

5. Síntesis

5.1 Interpretación de contenido de artículos y agregación a matriz final

- Se genera una matriz definitiva con el listado de artículos que guardan estrecha relación con el tema de investigación propuesto.

6. Presentación

6.1 Exportación de base de datos con artículos

- Se presenta la matriz final con la cantidad de artículos seleccionados por los revisores.



Tabla 1. Total de artículos obtenidos desde bases de datos.

Bases de datos	Cantidad de artículos obtenidos
SCOPUS	4
Google Scholar	10
IEEE Explore	3
Otras (ResearchGate, ACM, ERIHPLUS, Latindex, etc)	10
TOTAL	27

Luego de analizar los 27 artículos descargados relacionados al tema propuesto, se procedió a seleccionar solo 19 artículos que guardaban estrecha relación con las variables de investigación.

Tabla 2. Artículos seleccionados para la investigación.

Bases de datos	Cantidad de artículos obtenidos
SCOPUS	2
Google Scholar	7
IEEE Explore	2
Otras (ResearchGate, ACM, ERIHPLUS, Latindex, etc)	8
TOTAL	19

Estado del Arte

Advenimiento del Wi-Fi 6 y Realidad Aumentada/Virtual

El Wi-Fi 6 ha generado un gran interés en la comunidad tecnológica, debido a que se ha convertido en la más reciente generación del estándar de redes inalámbricas, este cuenta con mejoras significativas en términos de velocidad, capacidad y eficiencia energética en comparación con las versiones anteriores del estándar Wi-Fi (Oughton et al., 2021). La conexión a Internet mediante Wi-Fi 6 también es fundamental en otros contextos, como el turismo inteligente. La RV y la RA se utilizan para mejorar la experiencia de los turistas al proporcionar información adicional y crear entornos virtuales interactivos (Aranda & Petrus, 2021). Además, estas tecnologías se integran con otras tecnologías inteligentes, como el Internet de las Cosas y la computación en la nube, para ofrecer servicios más avanzados.

La RV y la RA nacen como tecnologías inmersivas que se engloban dentro del concepto de Realidad Extendida o Realidad Mixta (Espinosa & Cerdan, 2020). Estas tecnologías están transformando diversas actividades al agregar



información complementaria que se puede visualizar en dispositivos móviles (Bidarra & Oliva, 2023). Sin embargo, el uso de estas tecnologías requiere una conexión a Internet estable y de alta velocidad.

La dependencia de la RV y la RA a Internet mediante Wi-Fi 6 es evidente en el ámbito educativo. Estas tecnologías se utilizan como herramientas de inmersión formativa en diversas temáticas, permitiendo a los estudiantes experimentar entornos virtuales y aumentados para mejorar su aprendizaje (Parra et al., 2022). Además, la RA se ha convertido en un nuevo paradigma en la enseñanza debido a que los requisitos básicos, como una conexión a Internet y un dispositivo móvil, son más accesibles que los utilizados para la RV (Cupitra & Duque, 2018).

La combinación de Wi-Fi 6 y tecnologías de RV/RA en la educación, permite transmitir sin interrupciones contenidos visuales de alta calidad, lo que garantiza una mejor experiencia de aprendizaje para los estudiantes en tiempo real (Aguilar et al., 2018).

Realidad Virtual y Aumentada en un mundo diversamente conectado

La RV y la RA son dos tecnologías distintas que tienen enfoques diferentes a la hora de mezclar elementos virtuales con el mundo real. La RA combina elementos virtuales con entornos o contextos del mundo real, mejorando la percepción y la interacción del usuario con el mundo real (García et al., 2019). Por otro lado, el mismo autor, manifiesta que la RV sustituye completamente el mundo real por un entorno virtual, sumergiendo al usuario en una realidad simulada.

Estas tecnologías han encontrado aplicaciones en diversos campos, incluyendo la educación, el arte y la industria. En el ámbito educativo, la realidad aumentada y virtual pueden proporcionar un valor añadido a las propuestas educativas en museos y sitios arqueológicos, permitiendo a los estudiantes interactuar con elementos virtuales en un entorno real (Bertomeu et al., 2022). Esta interacción proporciona un valor adicional, que va más allá de los métodos educativos tradicionales, mejorando así la calidad y la experiencia de la educación apoyada por la tecnología.

En el campo del arte, la realidad aumentada ha sido utilizada para crear nuevas estrategias artísticas, permitiendo la superposición de elementos virtuales en el mundo real y generando representaciones mitológicas (Fabra & Calvo, 2022). También se ha explorado el uso de la realidad aumentada en la representación del patrimonio cultural, como en la arqueología virtual, donde se busca enriquecer la experiencia de los visitantes de museos y yacimientos arqueológicos (Bertomeu et al., 2022).

En la industria, la realidad aumentada ha encontrado aplicaciones en la manufactura, donde se utiliza para modificar la percepción de la realidad a través de sistemas informáticos (Bender & Ceconello, 2020). Además, la realidad virtual y aumentada han sido utilizadas en la simulación de fluidos y en la enseñanza de procedimientos técnicos, como el doblaje de alambres en ortodoncia y ortopedia (López et al., 2018; Méndez et al., 2015).



Resultados y discusión

A continuación, se plantean las premisas de autores, obtenidas desde el análisis de los 20 artículos seleccionados, estas se relacionan a la funcionalidad del WiFi 6 en la ejecución de aplicaciones de RV y RA, tomando en cuenta aspectos como su rendimiento, velocidad, capacidad, eficiencia energética y latencia.

Tabla 3. Premisas de autores, obtenidas desde artículos seleccionados para la investigación.

Aspectos	Premisas de autores
Rendimiento	Utiliza técnicas de cancelación de interferencias y gestión de tráfico más avanzadas para mejorar el rendimiento en entornos con múltiples dispositivos conectados. Esto es especialmente útil en áreas densamente pobladas o en entornos empresariales donde hay una gran cantidad de dispositivos conectados (Wi-Fi Alliance, 2021).
	Con el aumento del número de dispositivos conectados en entornos de RV y RA suele haber errores o retrasos en la carga de información, pero al usar Wi-Fi 6 esta carga puede ser gestionada de manera ágil, así mismo la afirma (Devkota & Bhandari, 2020).
	WiFi 6 se basa en el uso de tecnologías avanzadas para aumentar la tasa física de bits y mejorar el rendimiento general de la red. Además, incorpora tecnologías como multiusuario, entrada múltiple, salida múltiple (MU-MIMO), acceso múltiple ortogonal por división de frecuencia (OFDMA), asignación de canales dedicados y aprendizaje automático (Chen et al., 2021). Estas tecnologías permiten un uso más eficiente del ancho de banda disponible, un mejor manejo de múltiples dispositivos simultáneamente y una mayor capacidad de la red.
Velocidad	Ofrece velocidades de transferencia de datos mucho más rápidas en comparación con las versiones anteriores. Esto se logra mediante la implementación de esquemas de modulación y codificación más rápidos, canales más anchos y tecnologías de entrada y salida múltiple (MIMO) (Khorov et al., 2019).
	Aumento de la velocidad de transmisión de datos que admite Wi-Fi 6. Mientras que Wi-Fi 5 tenía una velocidad de datos máxima de unos 3,5 Gbps, Wi-Fi 6 puede alcanzar velocidades de hasta 10 Gbps (Jain et al., 2020). Esta mayor velocidad de datos permite conexiones inalámbricas más rápidas y fiables, especialmente en entornos con una alta densidad de dispositivos.
	Aumento en las velocidades de los datos, con 1024-QAM (Oughton et al, 2021).
Capacidad	Utiliza técnicas avanzadas de gestión de tráfico y programación de acceso al medio para mejorar la capacidad de la red. Esto permite que más dispositivos se conecten simultáneamente sin experimentar una degradación significativa en el rendimiento (Hachman, 2022).
	Proporciona un mayor ancho de banda, lo que permite una transmisión de datos más rápida y fluida para aplicaciones de RV y RA. Además, utiliza la tecnología MU-MIMO (Múltiple Entrada, Múltiple Salida) para manejar múltiples dispositivos simultáneamente, lo que reduce las congestiones en la red (Mozaffariahrar et al, 2021).
	La baja latencia y la alta capacidad de red de Wi-Fi 6 pueden facilitar la colaboración y la comunicación en tiempo real en entornos de RA y RV (Aguilar et al, 2018)
Frecuencia	El acceso múltiple por segmentación de frecuencias ortogonales (OFDMA), hace posible la integración de canales de forma eficiente, aumentando el rendimiento de la red (Barajas, 2019).
Eficiencia Energética	Utiliza técnicas de ahorro de energía, como la programación de activación y desactivación de los dispositivos, para reducir el consumo de energía. Esto es especialmente beneficioso para dispositivos de



	<p>baja potencia, como sensores y dispositivos de Internet de las cosas (IoT) (Chen et al., 2021).</p> <p>Incorpora el modo TWT (Target Wake Time), que permite a los dispositivos programar períodos de actividad y de inactividad, lo que reduce el consumo de energía (Jaramillo et al, 2023).</p> <p>La función Target Wake Time (TWT) mejora significativamente la eficiencia de la red y el consumo energético de los dispositivos, inclusive de los de IoT (Mora et al, 2021).</p>
Latencia	<p>Reduce la latencia de la red, lo que significa que los dispositivos pueden comunicarse de manera más rápida y eficiente. Esto es especialmente importante para aplicaciones en tiempo real, como juegos en línea y transmisión de video en alta definición (Khorov et al., 2019).</p> <p>Posee el OFDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal) y el TWT (Target Wake Time) que ayudan a reducir la latencia al permitir una programación más eficiente del tráfico, lo que reitera (George & George, 2020) como beneficioso, debido a que otorga una transferencia más rápida de datos y genera el despertar periódico de los dispositivos, respectivamente.</p>
Seguridad	<p>Ofrece mejoras en la seguridad con el estándar WPA3, que proporciona un cifrado más robusto y protección contra ataques de fuerza bruta, por otra parte (Bednarczyk & Piotrowski, 2019) manifiesta que WPA3 es crucial para proteger la integridad de los datos en aplicaciones de RV y RA.</p> <p>Mediante WPA3 y Enhanced Open se fortifica la privacidad de los usuarios en redes abiertas, añadiendo niveles de seguridad más altos según los requisitos gubernamentales y/o empresariales (Cieza & Ojeda, 2022).</p>
Integración	Compatibilidad con dispositivos IoT mejorada (Zreikat, 2020).

Tabla comparativa entre Wi-Fi 6 y antecesores

Wi-Fi 6, es la última versión del estándar de red de acceso local inalámbrico (WLAN) desarrollado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), el cual introduce varias mejoras clave con respecto a sus predecesoras, como Wi-Fi 5 (802.11ac) y Wi-Fi 4 (802.11n) (Oughton et al., 2021):

Tabla 4. Comparativa entre protocolos Wi-Fi. (Frecuencia, Ancho de canal, MIMO, Velocidad de datos).

Protocolo	Frecuencia	Ancho del canal	MIMO	Velocidad de datos
802.11ax	2,4 GHz a 5 GHz	20, 40, 80, 160 MHz	Usuario múltiple (MIMO-MU)	2,4 Gbps ¹
802.11ac wave2	5 GHz	20, 40, 80, 160 MHz	Usuario múltiple (MIMO-MU)	1,73 Gbps ²
802.11ac wave1	5 GHz	20, 40, 80 MHz	Un solo usuario (SU-MIMO)	866,7 Mbps ²
802.11n	2,4 GHz a 5 GHz	20, 40 MHz	Un solo usuario (SU-MIMO)	450 Mbps ³
802.11g	2,4 GHz	20 MHz	No se aplica	54 Mbps
802.11a	5 GHz	20 MHz	No se aplica	54 Mbps
802.11b	2,4 GHz	20 MHz	No se aplica	11 Mbps
802.11	2,4 GHz	20 MHz	No se aplica	2 Mbps



La evolución y mejora continua de los protocolos de red inalámbrica (Wi-Fi) a lo largo del tiempo, es evidente en términos de frecuencia, ancho de canal, tecnologías MIMO y velocidad de datos. A continuación, se plantean algunas observaciones:

Frecuencia

Se ha avanzado desde el protocolo 802.11b que opera solo en la banda de 2,4 GHz, hasta el 802.11ax que cubre tanto 2,4 GHz como 5 GHz. Esto permite una mayor flexibilidad y menor congestión en las bandas de frecuencia.

Ancho del Canal

El ancho del canal ha experimentado un aumento significativo a lo largo de las generaciones. Desde los 20 MHz en 802.11b hasta 160 MHz en 802.11ax, lo que permite un mayor rendimiento y velocidad de transferencia de datos.

MIMO (Entradas Múltiples, Salidas Múltiples)

La tecnología MIMO ha evolucionado de un solo usuario (SU-MIMO) en 802.11n y 802.11ac wave1 a Usuario Múltiple (MU-MIMO) en 802.11ac wave2 y 802.11ax. MU-MIMO permite a un enrutador comunicarse con varios dispositivos al mismo tiempo, mejorando así la eficiencia y el rendimiento en entornos con múltiples dispositivos conectados.

Velocidad de Datos

La velocidad de datos ha aumentado significativamente a lo largo de las generaciones, desde los 2 Mbps en el protocolo 802.11 hasta los 2,4 Gbps en 802.11ax. Este aumento en la velocidad de datos permite un rendimiento más rápido y una mejor experiencia de usuario, especialmente en aplicaciones que requieren un alto ancho de banda.

En resumen, el argumento principal es que los protocolos de Wi-Fi han experimentado una mejora continua en términos de frecuencia, ancho de canal, tecnologías MIMO y velocidad de datos para satisfacer las crecientes demandas de conectividad inalámbrica y proporcionar un rendimiento óptimo en diversos entornos y escenarios de uso.

Conclusiones

En conclusión, la RV y la RA dependen de una conexión a Internet estable y de alta velocidad, especialmente a través de Wi-Fi 6. Esta tecnología mejora la capacidad de las redes inalámbricas para satisfacer las demandas de ancho de banda de las aplicaciones de RV y RA, permitiendo experiencias inmersivas y mejorando el aprendizaje y la interacción en diversos contextos, como la educación y el turismo inteligente.

El Wi-Fi 6 ofrece velocidades más rápidas, mayor capacidad, eficiencia energética mejorada, mejor rendimiento en entornos congestionados y menor latencia en comparación con las versiones anteriores. Estas características hacen



que el Wi-Fi 6 sea ideal para satisfacer las demandas de conectividad de dispositivos cada vez más numerosos y exigentes en el hogar, la oficina y otros entornos.

Basándose en las investigaciones actuales y el progreso continuo en el campo de las tecnologías inalámbricas, hay razones sólidas para establecer que Wi-Fi 6 está revolucionando la forma de interactuar con el mundo digital. Con mejoras notables en velocidad, capacidad de red y eficiencia energética, Wi-Fi 6 se erige como un estándar que no solo satisface las demandas actuales, sino que también anticipa y se prepara para las necesidades futuras de una sociedad cada vez más conectada y digital. En cuanto a futuras mejoras del estándar Wi-Fi, se ha investigado el IEEE 802.11be, también conocido como Wi-Fi 7, aunque actualmente solo se han publicado algunos artículos sobre la asignación de recursos en redes Wi-Fi 6, se espera que el Wi-Fi 7 brinde mejoras adicionales en términos de velocidad y capacidad de red.

Una de las áreas clave en las que se anticipan mejoras sustanciales es la velocidad. Wi-Fi 7 se espera que alcance velocidades de transmisión considerablemente más rápidas que las ofrecidas por Wi-Fi 6. Esto es crucial en un mundo cada vez más digitalizado, donde las demandas de ancho de banda son cada vez mayores debido a aplicaciones de alta intensidad de datos, como la transmisión de video en 8K, la realidad virtual y aumentada, y el gaming en línea. Un Wi-Fi más rápido no solo mejorará la experiencia del usuario, sino que también permitirá la adopción de nuevas tecnologías que requieren un flujo de datos rápido y continuo.

Además, Wi-Fi 7 también está proyectado para mejorar significativamente la capacidad de red. Esto se traduce en una mayor cantidad de dispositivos que pueden conectarse simultáneamente a una red Wi-Fi sin comprometer la calidad de la conexión. Con el auge de dispositivos IoT (Internet de las cosas) y la creciente interconexión de nuestros entornos, desde hogares inteligentes hasta ciudades inteligentes, esta capacidad mejorada es esencial para garantizar una conectividad confiable para todos los dispositivos, sin importar la densidad de usuarios en una determinada área.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño
2. Curación de datos: Carlos Luis Iza Cedeño, Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

3. Análisis formal: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño
4. Investigación: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño, Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia
5. Metodología: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño
6. Administración del proyecto: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Miguel Ángel León
7. Supervisión: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño, Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia
8. Validación: Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia
9. Visualización: Carlos Luis Iza Cedeño, Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia
10. Redacción – borrador original: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño, Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia
11. Redacción – revisión y edición: Marlene Guadalupe Castillo Pinargote, Oscar Alexander López Gorozabel, Carlos Luis Iza Cedeño, Miguel Ángel León, Josselyn Estefanía Pita Valencia

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

- Abdullah, F., Jamil, A. & Razak, M. Acceptance of augmented reality on a worldwide level. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2022, 12(12), pp. 2561–2565. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v12-i12/16050>
- Aguilar, E., Albán, O. & Sabater, J. Una aproximación a la realidad aumentada y sus aplicaciones quirúrgicas. *Entre Ciencia E Ingeniería*, 12(24), 2018, pp. 15-24. <https://doi.org/10.31908/19098367.3811>
- Allcoat, D., Hatchard, T., Azmat, F., Stansfield, K., Watson, D. & Mühlennen, A. Education in the digital age: learning experience in virtual and mixed realities. *Journal of Educational Computing Research*, 59(5), 2021, pp. 795-816. <https://doi.org/10.1177/0735633120985120>



- Anjos, F., Rocha, L., Silva, D., Pacheco, R. & Pinheiro, D. Impacts of the application of virtual and augmented reality on teaching-learning processes in engineering courses. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 12(1), 2021, pp. 1-19. <https://doi.org/10.4018/ijvple.291541>
- Aranda, M. & Petrus, J. Metodología para la gestión integrada e inteligente de destinos turísticos de Manabí - Ecuador. *International Journal of Professional Business Review*, 6(1), 2021, pp. 1-15. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2021.v6i1.208>
- Barajas, E., Ochoa, N., Ríos, J. Rosas, N. Protocolos de enrutamiento en redes móviles de sensores inalámbricos
- Bednarczyk, M. & Piotrowski, Z. Will WPA3 really provide Wi-Fi security at a higher level?. 45(1), p. 1-8, 2019. https://www.researchgate.net/publication/332054604_Will_WPA3_really_provide_Wi-Fi_security_at_a_higher_level
- Bender, I. & Cecconello, I. Aplicações da realidade aumentada na manufatura: uma revisão da literatura. *Scientia Cum Industria*, 8(2), 2020, pp. 100-114. https://www.researchgate.net/publication/346126543_Aplicacoes_da_Realidade_Aumentada_na_Manufatura_uma_Revisao_da_Literatura
- Bertomeu, M., Corredor, D. & Tortosa, J. Educación patrimonial y aplicaciones de arqueología virtual en museos y yacimientos arqueológicos. *Human Review International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 11(1), 2022, pp. 1-14. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4254>
- Chen, C., Li, J., Balasubramaniam, V., Wu, Y., Zhang, Y. & Wan, S. Contention resolution in wi-fi 6-enabled internet of things based on deep learning. *Ieee Internet of Things Journal*, 8(7), 2021, pp. 5309-5320. <https://doi.org/10.1109/jiot.2020.3037774>
- Cieza, J., Ojeda, A. Evaluación del desempeño de protocolos de seguridad para combatir ataques en redes inalámbricas wi-fi. Tesis de grado. Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán. Pimentel (Perú), 2022, pp. 1-206. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10055/Cieza%20Celis%20Jesus%20%26%20Ojeda%20Romero%20Anthony.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cupitra, A. & Duque, E. Profesores aumentados en el contexto de la realidad aumentada: una reflexión sobre su uso pedagógico. *El Ágora Usb*, 18(1), 2018, pp. 245. <https://doi.org/10.21500/16578031.3178>
- Devkota, B. & Bhandari, H. Next Generation of Wireless Networks: Wi-Fi 6 and 5G. Tesis de grado. Metropolia University of Applied Sciences. Helsinki, 2020, pp. 1-65. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/346134/Bhandari_Hari_and_Devkota_Bibek.pdf?sequence=2



- Fabra, L. & Calvo, C. Representación mitológica en las nuevas estrategias artísticas. *Visual Review International Visual Culture Review*, 9(1), 2022, pp. 1-10. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3746>
- García, G., Jiménez, C. & Marín, J. La trascendencia de la realidad aumentada en la motivación estudiantil. una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad*, 15(1), 2019, pp. 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- George, A., & George, H. A Review of Wi-Fi 6: The Revolution of 6th Generation Wi-Fi. 10(1), 2020, pp. 56-65. https://www.researchgate.net/publication/344457649_A_Review_of_Wi-Fi_6_The_Revolution_of_6th_Generation_Wi-Fi_Technology
- Hachman, M. Wi-Fi 7 is coming: Meet the smarter, faster Internet of the future. 2022. <https://www.pcworld.com/article/616905/the-smarter-faster-less-laggy-wi-fi-7-is-on-the-horizon.html>
- Jain, R., Tiwari, N. & Yadav, M. A comparison study of wifi 6 and wifi 5. *Journal of Critical Reviews*, 7(15), 2020, pp. 6118-6124. <https://www.jcreview.com/admin/Uploads/Files/61f2bbb5541dd7.69266831.pdf>
- Jaramillo, B., Barahona, D. & Soria, V. Diseño de la red inalámbrica de área local para el campus sur de la universidad politécnica salesiana en los bloques c y d, utilizando el estándar 802.11ax. Tesis de grado. Carrera de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica Salesiana. Quito, 2023, pp. 1-88. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25411/1/TTS1352.pdf>
- Joda, T., Gallucci, G., Wismeijer, D. & Zitzmann, N. Augmented and virtual reality in dental medicine: a systematic review. *Computers in Biology and Medicine*, 108(1), 2019, pp. 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2019.03.012>
- Khorov, E., Kiryanov, A., Lyakhov, A. & Bianchi, G. A tutorial on ieee 802.11ax high efficiency wlans. *Ieee Communications Surveys & Tutorials*, 21(1), 2019, p. 197-216. <https://doi.org/10.1109/comst.2018.2871099>
- Khorov, E., Levitsky, I., & Akyildiz, I. Current status and directions of ieee 802.11be, the future wi-fi 7. *Ieee Access*, 8(1), 2020, pp. 88664-88688. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2993448>
- Koziol, M. What Is Wi-Fi 7. Great capacity, less latency—here's how IEEE 802.11be achieves both. 2022. <https://spectrum.ieee.org/what-is-wifi-7>
- López, J., Villanueva, D., Estrada, H. & Zarate, M. Middleware aplicado a la simulación de fluidos con técnicas de realidad aumentada. *Research in Computing Science*, 147(8), 2018, pp. 265-276. <https://doi.org/10.13053/rcs-147-8-20>



- Méndez, J., Páez, J. & Ruiz, A. La realidad aumentada como apoyo didáctico en el aprendizaje del doblaje de alambres en los procedimientos de ortodoncia y ortopedia. *Redes De Ingeniería*, 6(1), 2015, pp. 45. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.redes.2015.1.a03>
- Mora, A., Macías, R., Rodríguez, J. & Sacón, H. Estudio de la tecnología de comunicación inalámbrica en el estándar IEEE 802.11ax orientada al despliegue en Ecuador para el desarrollo del internet de las cosas. *Dominio De Las Ciencias*, 7(4), 2021, pp. 729–762. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2447>
- Mozaffariahrar, E., Theoleyre, F. & Ment M. A Survey of Wi-Fi 6: Technologies, Advances, and Challenges. *Future Internet*. 2022; 14(10), pp. 1-52. <https://doi.org/10.3390/fi14100293>
- Oughton, E., Lehr, W., Katsaros, K. Selinis, I. Dean, B. Kusuma, J. Revisiting Wireless Internet Connectivity: 5G vs Wi-Fi 6. *Telecommunications Policy*, 45(5), 2021, pp. 102-127. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102127>
- Oughton, E., Lehr, W., Katsaros, K., Selinis, I., Bublely, D. & Kusuma, J. Revisiting wireless internet connectivity: 5G vs Wi-Fi 6. *Telecommunications Policy*, 45(5), 2021, pp. 102-127. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102127>
- Parra, D., Chiluiza, W., & Conde, D. Inclusión tecnológica en época de pandemia: una mirada al constructivismo como fundamento teórico. *Revista Docentes*, 13(2), 2022, pp. 16-25. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i2.288>
- Reis, G., Yilmaz, M., Rambach, J., Pagani, A., Suarez, R., Miernik, A. & Minaskan, N. Mixed reality applications in urology: requirements and future potential. *Annals of Medicine and Surgery*, 66(1), 2021, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102394>
- Verificación de su rendimiento y seguridad. *Visión Electrónica*, 3(1), 2018, pp. 15-29. <https://doi.org/10.14483/issn.2248-4728>
- Wi-Fi Alliance. Wi-Fi CERTIFIED 6. Capacity, efficiency, and performance for advanced connectivity. 2021. <https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/wi-fi-certified-6>
- Zreikat, A. Performance Evaluation of 5G/WiFi-6 Coexistence. *International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing*, 14(1), 2020, pp. 904-913. <https://doi.org/10.46300/9106.2020.14.116>

