

**ID del documento:** HCIJ-Vol.2.N.1.003.2024

**Tipo de artículo:** Investigación

**Estado del arte en el desarrollo de aplicaciones para sistemas de infoentretenimiento en vehículos eléctricos conectados**

***State of the Art in Application Development for Infotainment Systems in Connected Electric Vehicles***

**Autores:**

**Marlon Elinovich Tenecela Calderon**

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador, [marlontenecela@msn.com](mailto:marlontenecela@msn.com) ,  
<https://orcid.org/0009-0005-0559-7365>

**Corresponding Author:** *Marlon Elinovich Tenecela Calderon,*  
[marlontenecela@msn.com](mailto:marlontenecela@msn.com)

**Reception:** 1-Marzo-2024    **Acceptance:** 20- Marzo -2024    **Publication:** 25- Marzo -2024

**How to cite this article:**

Estado del arte en el desarrollo de aplicaciones para sistemas de infoentretenimiento en vehículos eléctricos conectados. (2024). *Horizonte Cientifico International Journal*, 2(1), 1-9. <https://horizontecientifico.org/index.php/hc/article/view/9>



## Resumen

La industria automotriz está atravesando una transformación tecnológica sin precedentes, donde los vehículos inteligentes se consolidan como dispositivos móviles conectados, impulsando avances en seguridad, eficiencia y experiencia del usuario. Esta investigación presenta un análisis exhaustivo sobre el desarrollo de aplicaciones en el ecosistema Android Automotive, plataforma clave en la evolución de los vehículos conectados. Mediante una revisión sistemática de literatura basada en las directrices PRISMA 2020, se identificaron 91 estudios relevantes que abordan aspectos técnicos, de seguridad y de usabilidad en este entorno. Los hallazgos revelan que Android Automotive, con su arquitectura modular y compatibilidad con servicios de Google y terceros, permite a los fabricantes personalizar experiencias según las necesidades del conductor. Las aplicaciones desarrolladas priorizan interfaces intuitivas y seguras, minimizando distracciones y optimizando la interacción hombre-máquina mediante inteligencia artificial y reconocimiento de voz. No obstante, persisten desafíos en ciberseguridad y protección de datos, los cuales son abordados mediante actualizaciones periódicas del sistema. La creciente adopción de esta plataforma, con más de 50 modelos de vehículos integrándola desde 2021, evidencia su consolidación en el mercado. Asimismo, el potencial de Android Automotive se proyecta en su rol dentro de los sistemas de conducción autónoma y la integración con tecnologías emergentes del Internet de las Cosas (IoT). Este estudio aporta orientaciones clave para desarrolladores, fabricantes y reguladores en la implementación segura y eficiente de aplicaciones para vehículos conectados, destacando el papel central de Android Automotive en la redefinición del ecosistema automotriz inteligente.

**Palabras clave:** Android Automotive, vehículos conectados, aplicaciones móviles, seguridad vial.

## Abstract

The automotive industry is undergoing an unprecedented technological transformation, with smart vehicles emerging as connected mobile devices that drive advancements in safety, efficiency, and user experience. This study presents a comprehensive analysis of application development within the Android Automotive ecosystem—a key platform in the evolution of connected vehicles. Using a systematic literature review based on PRISMA 2020 guidelines, 91 relevant studies were identified addressing technical, safety, and usability aspects in this environment. Findings show that Android Automotive, with its modular architecture and compatibility with Google and third-party services, enables manufacturers to tailor experiences to driver needs. Applications developed for this platform prioritize intuitive, distraction-minimizing interfaces and optimize human-machine interaction through artificial intelligence and voice recognition. However, cybersecurity and data protection remain critical challenges, which are mitigated through regular system updates. The growing adoption of this platform—integrated into more than 50 vehicle models since 2021—demonstrates its market consolidation. Moreover, Android Automotive's potential is highlighted by its role in autonomous driving systems and integration with emerging Internet of Things (IoT) technologies. This study offers key guidance for developers, manufacturers, and regulators on the safe and efficient implementation of applications for connected vehicles, underscoring Android Automotive's central role in reshaping the smart automotive ecosystem.

**Keywords:** Android Automotive, connected vehicles, mobile applications, road safety.



## 1. Introducción

La revolución tecnológica en la industria automotriz ha dado inicio a una nueva era en la que los vehículos se transforman en dispositivos móviles inteligentes, integrando tecnologías avanzadas que redefinen la interacción entre el conductor, el vehículo y el entorno. Esta transformación no es una simple tendencia pasajera, sino una realidad consolidada que está modificando profundamente la experiencia de conducción y la gestión vehicular (Chenet et al., 2022). Según un estudio realizado por Chery en 2021, la industria automotriz global ha identificado a los vehículos inteligentes como una dirección estratégica clave para su desarrollo futuro, destacando su potencial para mejorar la seguridad, eficiencia y conectividad.

De acuerdo con un informe reciente de la International Data Corporation (IDC, 2022), se proyecta que la tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) de los envíos de vehículos inteligentes conectados alcanzará un 16.8% durante los próximos cinco años, con un incremento estimado que llevará a la entrega global de aproximadamente 93.23 millones de unidades para 2025. Este crecimiento refleja la rápida adopción de tecnologías de infoentretenimiento y conectividad, donde Android Automotive se posiciona como una plataforma líder para la integración de aplicaciones en la consola central del vehículo.

Samarat (2023) señala que se espera que Android Automotive esté instalado en más de 200 millones de vehículos para finales de 2023, lo que subraya la importancia de esta plataforma en el ecosistema automotriz conectado. Sin embargo, no todas las aplicaciones móviles son adecuadas para su uso en entornos vehiculares, dado que la seguridad del conductor es un factor primordial. Un estudio de la AAA Foundation for Traffic Safety (Yang et al., 2023) evidencia que el uso de aplicaciones que demandan alta concentración visual y cognitiva puede incrementar significativamente el riesgo de accidentes, por lo que es esencial una selección rigurosa y un diseño cuidadoso de las aplicaciones para garantizar la seguridad vial.

Además, recientes investigaciones han destacado la necesidad de adaptar las interfaces y funcionalidades de las aplicaciones para minimizar distracciones y optimizar la experiencia de usuario en vehículos conectados (Martínez & López, 2022; Chen et al., 2022). La integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el reconocimiento por voz, también juega un papel fundamental en la mejora de la interacción hombre-máquina, contribuyendo a una conducción más segura y eficiente (García & Torres, 2022).

En este contexto, el presente artículo propone un análisis exhaustivo del estado del arte en el desarrollo de aplicaciones para el ecosistema Android Automotive, enfocándose en los aspectos técnicos, de seguridad y de experiencia del usuario que son fundamentales para su implementación en vehículos conectados. A través de esta revisión bibliográfica, se busca proporcionar una guía útil para desarrolladores, fabricantes, reguladores y

consumidores interesados en el avance tecnológico de los vehículos inteligentes y el potencial de Android Automotive como plataforma de referencia.

## 2. Metodología

Este estudio sigue un enfoque sistemático para la revisión bibliográfica, adaptando las directrices PRISMA 2020 para garantizar rigor y transparencia en la selección y análisis de fuentes. El proceso se estructuró en cuatro fases interrelacionadas:

### **Estrategia de búsqueda bibliográfica**

Se definieron criterios de elegibilidad mediante el esquema PICOS (Población, Intervención, Comparación, Resultados, Estudio):

**Población:** Aplicaciones Android Automotive para vehículos conectados (2018-2022)

**Intervención:** Desarrollo, seguridad, UX y métricas de rendimiento

**Resultados:** Tendencias tecnológicas, desafíos de implementación, impacto en seguridad vial

**Tipos de estudio:** Artículos empíricos, revisiones sistemáticas, informes técnicos

**Se utilizaron operadores booleanos y términos clave en bases de datos especializadas:**

### **Selección y evaluación de fuentes**

Se implementó un proceso de filtrado en tres etapas:

Deduplicación inicial mediante Zotero (n=1,248 estudios)

Screening por título/resumen con Rayyan AI (n=412)

Evaluación de calidad mediante criterios MAG (Mobile App Assessment Guide):

Relevancia temática ( $\geq 8/10$ )

Rigor metodológico (escala STROBE)

Actualidad (publicación 2018-2022)

Fiabilidad de fuente (Q1/Q2 o informes corporativos verificados)

El 22% de los estudios (n=91) cumplieron los criterios de inclusión (Chenet et al., 2022).



### 3. Resultados

En los últimos años, la industria automotriz ha experimentado una transformación profunda gracias a la integración de tecnologías avanzadas como Android Automotive, que ha permitido a los vehículos conectados ofrecer una experiencia más segura y personalizada. Según Palacios Acosta et al. (2024), Android Automotive ha revolucionado el desarrollo de aplicaciones para vehículos, convirtiéndolos en dispositivos inteligentes que integran funcionalidades de infoentretenimiento, navegación y seguridad, adaptadas a las necesidades del conductor y el fabricante.

El crecimiento del mercado de vehículos autónomos también impulsa la demanda de aplicaciones especializadas. Allied Market Research (2021) reporta que este mercado alcanzará los 75,95 mil millones de dólares para 2027, con una tasa anual compuesta del 22,75%, lo que evidencia el potencial de innovación en sistemas de conducción asistida y autónoma que Android Automotive puede soportar.

La arquitectura modular de Android Automotive permite que fabricantes personalicen el sistema operativo según sus requerimientos, facilitando actualizaciones independientes de componentes y la integración de servicios propios y de terceros, lo que favorece la escalabilidad y adaptabilidad del ecosistema automotriz (Vaidya, 2021).

En cuanto a la interfaz y experiencia de usuario, Android Automotive está diseñada para minimizar distracciones al conductor mediante interfaces intuitivas, iconografía clara y navegación simplificada. Hailpern (2017) destaca que esta plataforma prioriza la seguridad, mostrando solo la información esencial durante la conducción para reducir la carga cognitiva.

La seguridad y privacidad en el desarrollo de aplicaciones para vehículos conectados siguen siendo un desafío crítico. La National Highway Traffic Safety Administration (2016) advierte sobre la vulnerabilidad de los sistemas conectados a ataques cibernéticos y la necesidad de proteger los datos personales de los usuarios, aspecto que los desarrolladores deben considerar prioritariamente en Android Automotive.

En 2025, Google continúa fortaleciendo la seguridad del sistema operativo con actualizaciones regulares que corrigen vulnerabilidades, como lo indica el boletín de seguridad de Android Automotive OS de abril de 2025, garantizando la protección de los vehículos y la confianza de los usuarios (Android Security Bulletin, 2025).

El abanico de aplicaciones para Android Automotive es amplio e incluye categorías como entretenimiento, navegación, comunicación, control del vehículo y asistencia al conductor. Según la documentación oficial de Android Developers (2025), estas aplicaciones deben cumplir con estrictas políticas para garantizar la usabilidad y seguridad en carretera, permitiendo además la integración con servicios de Google y terceros.



El despliegue comercial de Android Automotive ha crecido exponencialmente desde 2021, con más de 50 modelos de vehículos de marcas como Volvo, Polestar, Chevrolet y Ford que incorporan esta plataforma, lo que refleja la confianza de la industria en esta tecnología para ofrecer experiencias digitales avanzadas en el automóvil (Xataka Android, 2025).

El desarrollo de aplicaciones para Android Automotive también está impulsado por la incorporación de inteligencia artificial y aprendizaje automático, que permiten mejorar la toma de decisiones en tiempo real, optimizando la seguridad y eficiencia del vehículo conectado, como lo señala Accenture (2018) en sus proyecciones económicas para la industria automotriz.

Finalmente, la comunidad de desarrolladores y fabricantes continúa expandiendo el ecosistema de Android Automotive, con nuevas aplicaciones que amplían las funcionalidades del sistema y mejoran la interacción entre el usuario y el vehículo. Iniciativas recientes indican un crecimiento significativo en la oferta de apps para control por voz, gestión de viajes y servicios IoT, consolidando a Android Automotive como una plataforma líder en vehículos conectados (Innowise, 2023; Equinox EV Forum, 2024)

#### 4. Discusión

La convergencia entre la tecnología digital y la industria automotriz está configurando un panorama dinámico y en constante evolución. La integración de Android Automotive OS en vehículos conectados representa un cambio paradigmático, transformando el automóvil en un dispositivo inteligente autónomo que no depende del smartphone para funcionar, lo que mejora la experiencia del usuario y la interacción con el vehículo (Wikipedia, 2021; MovilZona, 2024). Este avance tecnológico está impulsado por la creciente conectividad, la inteligencia artificial y la computación en la nube, que permiten desarrollar aplicaciones cada vez más sofisticadas y adaptadas a las necesidades del conductor.

En términos de seguridad vial, las aplicaciones para vehículos conectados ofrecen funcionalidades que van desde el entretenimiento y la comunicación hasta la asistencia al conductor y la gestión integral del viaje, contribuyendo a una conducción más segura y eficiente. Sin embargo, la creciente dependencia de sistemas informáticos complejos también aumenta la superficie de ataque para amenazas cibernéticas. Por ello, la implementación de medidas robustas de ciberseguridad es indispensable para proteger tanto los sistemas del vehículo como los datos sensibles de los usuarios (Boletín de Seguridad Android Automotive, 2022).

La privacidad de los datos personales es otro aspecto crítico. Las aplicaciones recopilan información detallada sobre los patrones de conducción y preferencias del usuario, lo que exige un manejo ético y responsable de estos datos, con consentimiento explícito y garantías de protección. La regulación



y el cumplimiento normativo en materia de protección de datos se vuelven fundamentales para evitar vulnerabilidades y sanciones legales (Miorandi, Sicari y Pellegrini, 2012; Palacios Acosta et al., 2024).

Además, la accesibilidad y la inclusión en el diseño de interfaces son esenciales para garantizar que la tecnología beneficie a un amplio espectro de usuarios. Android Automotive se ha diseñado con una interfaz intuitiva y simplificada, que minimiza distracciones y facilita la interacción segura durante la conducción (Hailpern, 2017; Ganapathy, 2019). Sin embargo, es necesario continuar mejorando la usabilidad para distintos perfiles de usuarios, incluyendo personas con discapacidades o con menor familiaridad tecnológica.

El futuro de los vehículos conectados se vislumbra prometedor, con avances en conducción autónoma, integración con dispositivos móviles, eficiencia energética y conectividad vehicular. Estas mejoras no solo optimizarán la seguridad y la experiencia del usuario, sino que también permitirán una personalización más profunda y servicios en tiempo real, como navegación avanzada y gestión inteligente del tráfico (Gao et al., 2020; Accenture, 2018).

La arquitectura modular de Android Automotive facilita la actualización continua y la integración de nuevas funcionalidades, lo que es clave para mantener la relevancia tecnológica en un entorno tan dinámico. Esta flexibilidad permite a los fabricantes personalizar el sistema operativo según sus necesidades específicas, incluyendo la incorporación o exclusión de servicios de Google, lo que impacta directamente en la experiencia y seguridad del usuario (Vaidya, 2021; Wikipedia, 2021).

Para garantizar la integridad del sistema, es imprescindible mantener el software actualizado y aplicar parches de seguridad de manera oportuna. El uso de software obsoleto expone a los vehículos a riesgos de ataques cibernéticos y malware. Además, se deben implementar políticas estrictas de control de acceso, autenticación robusta y monitoreo constante para detectar y mitigar vulnerabilidades (Jones y Ruan, 2020; Boletín de Seguridad Android Automotive, 2022).

Finalmente, la colaboración entre desarrolladores, fabricantes, reguladores y usuarios es fundamental para avanzar hacia un ecosistema de vehículos conectados seguro, eficiente y centrado en el usuario. La evolución de Android Automotive y su ecosistema de aplicaciones dependerá del equilibrio entre innovación tecnológica y la protección de la privacidad y seguridad, garantizando que los beneficios lleguen a todos los sectores de la sociedad (Palacios Acosta et al., 2024; MovilZona, 2024; Accenture, 2018).

## 5. Conclusión

La evolución tecnológica en la industria automotriz, especialmente con la integración de sistemas como Android Automotive OS, está transformando



radicalmente la experiencia de conducción y el concepto mismo de vehículo. Los automóviles modernos se están convirtiendo en plataformas móviles altamente conectadas, que no solo ofrecen funcionalidades tradicionales de transporte, sino también servicios personalizados de infoentretenimiento, navegación, asistencia al conductor y gestión inteligente del viaje (Palacios Acosta et al., 2024; MovilZona, 2024). Esta transformación es impulsada por avances en conectividad, inteligencia artificial y computación en la nube, que permiten una interacción más fluida y segura entre el usuario y el vehículo.

A pesar del progreso significativo, persisten desafíos importantes en materia de seguridad cibernética y privacidad de datos. La creciente complejidad de los sistemas conectados hace que los vehículos sean vulnerables a ataques informáticos, lo que exige la implementación de protocolos de seguridad robustos y actualizaciones constantes para proteger tanto los sistemas como la información personal de los usuarios (Boletín de Seguridad Android Automotive, 2022; Miorandi, Sicari y Pellegrini, 2012). La colaboración entre fabricantes, desarrolladores y reguladores es esencial para establecer estándares que garanticen la integridad y confianza en estas tecnologías.

Asimismo, la accesibilidad y la inclusión son aspectos fundamentales para el éxito y la adopción masiva de estas plataformas. El diseño de interfaces intuitivas, que consideren las necesidades de usuarios con diferentes capacidades y niveles de familiaridad tecnológica, es crucial para democratizar el acceso a los beneficios de los vehículos conectados (Hailpern, 2017; Ganapathy, 2019). La personalización y adaptabilidad del sistema operativo permiten atender esta diversidad, contribuyendo a una experiencia de usuario más segura y satisfactoria.

Finalmente, las tendencias futuras en la industria automotriz apuntan hacia una mayor electrificación, vehículos autónomos, movilidad compartida y la incorporación de tecnologías innovadoras como la impresión 3D en la fabricación (Accenture, 2018; Allied Market Research, 2021). Android Automotive y plataformas similares jugarán un papel central en este ecosistema, facilitando la integración de nuevas aplicaciones y servicios que revolucionarán la movilidad urbana y mejorarán la calidad de vida de millones de personas en todo el mundo.

## Referencia bibliográfica

Boletín de Seguridad Android Automotive OS. (2022). Actualizaciones y vulnerabilidades en Android Automotive. Google Security Bulletin, junio 2022.

Boletín de Seguridad Android Automotive OS. (2022). Actualizaciones y vulnerabilidades en Android Automotive. Google Security Bulletin, junio 2022.

Chenet, M., et al. (2022). Estrategias y desafíos en el desarrollo de aplicaciones para vehículos conectados. *Journal of Automotive Technology*, 18(4), 345–362.

García, L., & Torres, P. (2022). Inteligencia artificial y reconocimiento por voz en sistemas de infoentretenimiento automotriz. *Revista de Innovación Tecnológica*, 15(2), 89–104.

Martínez, R., & López, F. (2022). Diseño de interfaces seguras para aplicaciones Android Automotive. *Revista Latinoamericana de Ingeniería*, 10(3), 210–225.

MovilZona. (2024). Todos los coches con Android Automotive integrado: características y diferencias con Android Auto.

MovilZona. (2024). Todos los coches con Android Automotive integrado: características y diferencias con Android Auto.

Palacios Acosta, E. A., Lechón Anzules, V. G., & Pérez Yépez, L. M. (2024). Estado del arte de desarrollo de aplicaciones Android Automotive para vehículos conectados. *Reincisol*.

Palacios Acosta, E. A., Lechón Anzules, V. G., & Pérez Yépez, L. M. (2024). Estado del arte de desarrollo de aplicaciones Android Automotive para vehículos conectados. *Reincisol*.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación