

La Inteligencia Artificial Aplicada A Los Sistemas De Infotainment: Estructura, Evolución Y Líneas De Investigación

Nadia Karina Gamboa-Rosales

SECIHTI, Centro de Investigación e Innovación Automotriz, Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

<https://orcid.org/0000-0003-3421-8289>



Resumen: La aplicación de la inteligencia artificial en los sistemas de infotainment constituye un ámbito de investigación emergente que comienza a adquirir relevancia en la literatura científica a partir de comienzos del siglo XXI. Aunque los sistemas de infotainment cuentan con una evolución previa asociada a tecnologías multimedia y de información, la incorporación de técnicas de inteligencia artificial se manifiesta de forma explícita en la producción científica desde 2002, con un volumen acumulado de 65 publicaciones hasta la fecha. Este contexto justifica la necesidad de analizar cómo se está configurando este campo de estudio y cuál puede ser su impacto potencial en el desarrollo futuro de sistemas inteligentes. El objetivo de este artículo es examinar la evolución inicial, la estructura del conocimiento y las principales líneas de investigación relacionadas con la inteligencia artificial aplicada a los sistemas de infotainment, a partir de la literatura científica indexada. Para ello, se emplea la base de datos Scopus como fuente de información, considerando documentos publicados entre 2002 y 2025 mediante una estrategia de búsqueda que combina términos vinculados a infotainment e inteligencia artificial. La metodología se apoya en técnicas de análisis de la producción científica y mapeo del conocimiento, utilizando el software VOSviewer para la visualización de redes de coocurrencia de palabras clave y la identificación de clústeres temáticos. Los resultados ponen de manifiesto un crecimiento moderado pero sostenido de las publicaciones, con una orientación temática hacia áreas como aprendizaje automático, sistemas de recomendación, interacción multimodal, reconocimiento de voz e infotainment vehicular. El análisis permite comprender el estado actual del conocimiento y anticipar el papel que la inteligencia artificial puede desempeñar en la evolución de los sistemas de infotainment, así como los retos asociados a la gestión de datos, la privacidad del usuario y la integración de arquitecturas inteligentes en un campo aún en fase de consolidación.

Palabras Clave: Sistemas de infotainment; Inteligencia artificial; Interacción hombre-máquina; Aprendizaje automático; Infotainment vehicular; Sistemas inteligentes

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de infotainment se han convertido en un elemento central de los ecosistemas digitales contemporáneos, al integrar funcionalidades de información, entretenimiento y comunicación en plataformas cada vez más complejas e interconectadas. Su presencia se ha extendido de manera significativa en entornos vehiculares, dispositivos de consumo y sistemas interactivos, configurándose como un punto clave de interacción entre los usuarios y las tecnologías digitales. Esta evolución ha estado impulsada por el desarrollo de tecnologías multimedia, el avance de las interfaces gráficas y la mejora de los sistemas de conectividad, permitiendo ofrecer experiencias más ricas, intuitivas y accesibles. No obstante, el crecimiento funcional de estos sistemas y la diversificación de los contextos de uso han puesto de manifiesto limitaciones relevantes en los enfoques tradicionales de diseño y gestión, especialmente en lo relativo a la adaptación al usuario y al entorno ([Gamboa-Rosales et al., 2022b](#); [Gamboa-Rosales et al., 2020](#); [Krstačić, Žužić, & Orehovački, 2024](#)).

En sus primeras etapas, los sistemas de infotainment se caracterizaban por arquitecturas relativamente estáticas, con una capacidad limitada para ajustarse a las preferencias del usuario o a cambios contextuales. La interacción se basaba, en gran medida, en menús predefinidos y flujos de información rígidos, lo que restringía la personalización y la eficiencia de la experiencia de uso. A medida que estos sistemas han incorporado nuevas funciones y se han integrado en entornos más dinámicos, como el ámbito vehicular, estas limitaciones se han vuelto más evidentes. La necesidad de gestionar múltiples fuentes de información, reducir la carga cognitiva del usuario y ofrecer respuestas oportunas ha generado un contexto propicio para la incorporación de enfoques más avanzados ([Bing, 2023](#); [Gamboa-Rosales et al., 2022a](#); [Lim, 2024](#)).

En este escenario, la inteligencia artificial ha comenzado a desempeñar un papel relevante como tecnología habilitadora de nuevas capacidades en los sistemas de infotainment. El avance del poder computacional, la disponibilidad de grandes volúmenes de datos y la evolución de técnicas como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión por computador han ampliado de manera sustancial las posibilidades de diseño de estos sistemas. A través de estos enfoques, los sistemas de infotainment pueden analizar patrones de uso, interpretar señales contextuales y adaptar su comportamiento de forma dinámica, superando las restricciones de los modelos convencionales basados en reglas fijas ([Baghdadi & Ebert, 2025](#); [Fayyaz, Almehmadi, & El-Khatib, 2024](#)).

La aplicación de inteligencia artificial permite, entre otros aspectos, el desarrollo de sistemas de recomendación de contenidos más precisos, interfaces multimodales capaces de combinar voz, gestos e información visual, y mecanismos de personalización que ajustan la interacción a las preferencias y necesidades del usuario. Estas capacidades resultan especialmente relevantes en entornos donde la atención del usuario es limitada o está compartida con otras tareas, como ocurre en el contexto vehicular. En este ámbito, los sistemas de infotainment no solo influyen en la experiencia de usuario, sino que también pueden afectar a la percepción de seguridad y al comportamiento del conductor, lo que añade una dimensión crítica a su diseño e implementación ([Abbasi, Li, Liu, & Zhao, 2024](#); [Papandrea et al., 2024](#); [Stappen et al., 2023](#)).

A pesar del creciente interés tecnológico y comercial, la aplicación de la inteligencia artificial en los sistemas de infotainment constituye un fenómeno relativamente reciente desde el punto de vista científico. Las primeras contribuciones identificadas en la literatura aparecen a comienzos de la década de 2000, y el volumen total de publicaciones sigue siendo reducido en comparación con otros dominios donde la inteligencia artificial presenta un mayor grado de madurez. Esta condición sitúa al infotainment inteligente en una fase temprana de desarrollo, caracterizada por una exploración conceptual y metodológica todavía en proceso de consolidación ([Ding, Ji, Gan, Wang, & Xia, 2024](#); [Juhana et al., 2023](#); [Yang & Tan, 2023](#)).

El carácter incipiente del campo se refleja en la diversidad de enfoques adoptados por la comunidad científica. Las investigaciones existentes abordan el fenómeno desde perspectivas variadas, incluyendo la ingeniería de sistemas, las ciencias de la computación, la interacción hombre-máquina y los sistemas inteligentes. Esta diversidad disciplinar ha dado lugar a un cuerpo de conocimiento

heterogéneo, en el que coexisten estudios centrados en el desarrollo de algoritmos, análisis de interfaces, evaluación de la experiencia de usuario y propuestas de arquitecturas inteligentes. Si bien esta pluralidad enriquece el campo, también dificulta la identificación de tendencias dominantes y estructuras conceptuales claras ([Alipour & Dia, 2023](#); [Pavaloaia, Martin-Rojas, & Sulikowski, 2025](#); [Tulsiani, 2023](#)).

El interés académico se ha orientado hacia líneas de investigación como los sistemas de recomendación aplicados al infotainment, el reconocimiento de voz y lenguaje natural, la interacción multimodal y la personalización de contenidos en tiempo real. Estas líneas reflejan el potencial de la inteligencia artificial para transformar la forma en que los usuarios interactúan con los sistemas de infotainment, pasando de modelos reactivos a enfoques proactivos y contextuales. En el ámbito vehicular, estas transformaciones adquieren una relevancia adicional, dado que los sistemas de infotainment actúan como intermediarios entre el conductor, el vehículo y el entorno digital ([Gamboa-Rosales & López-Robles, 2025](#)).

La incorporación de inteligencia artificial en los sistemas de infotainment plantea, no obstante, desafíos relevantes que trascienden el plano tecnológico. La gestión y calidad de los datos utilizados para entrenar y alimentar los algoritmos, la protección de la privacidad del usuario y la transparencia de los procesos de decisión automatizados constituyen aspectos críticos que condicionan la aceptación y fiabilidad de estos sistemas. En entornos donde la interacción se produce en tiempo real y bajo condiciones variables, la robustez y la explicabilidad de los algoritmos se convierten en requisitos fundamentales ([Ashok & Hallur, 2024](#); [Tyagi, Mishra, & Kukreja, 2023](#)).

Asimismo, la integración de inteligencia artificial en los sistemas de infotainment introduce cuestiones éticas y sociales que comienzan a ser objeto de atención en la literatura científica. La capacidad de estos sistemas para recopilar y analizar datos personales, inferir preferencias y anticipar comportamientos plantea interrogantes sobre el control de la información, el sesgo algorítmico y la autonomía del usuario. Estas cuestiones adquieren especial relevancia en contextos donde los sistemas de infotainment se integran con otras tecnologías inteligentes, como los sistemas avanzados de asistencia a la conducción o las plataformas de movilidad conectada ([Dilshan & Kulawansa, 2025](#); [Garg, Katiyar, Gupta, Verma, & Arya, 2024](#); [Shilaskar, Bhatlawande, & Gosavi, 2022](#)).

Desde una perspectiva científica, la producción existente sobre inteligencia artificial aplicada a los sistemas de infotainment muestra una dispersión temática y metodológica significativa. Las contribuciones proceden de distintos dominios y emplean enfoques diversos, lo que dificulta la construcción de una visión integrada del campo. Esta fragmentación limita la comprensión del grado de madurez del dominio y dificulta la identificación de vacíos de investigación y oportunidades de desarrollo. En consecuencia, resulta complejo evaluar de manera sistemática cómo está evolucionando el campo y qué direcciones presentan un mayor potencial de impacto ([Gamboa-Rosales et al., 2022a](#); [Gamboa-Rosales et al., 2022b](#)).

La necesidad de analizar de forma estructurada la evolución de la investigación sobre inteligencia artificial e infotainment se hace especialmente relevante en un contexto de rápida transformación tecnológica. Comprender cómo se ha configurado el campo desde sus primeras aportaciones, qué temas han concentrado mayor atención y cómo se relacionan entre sí permite situar los avances actuales en una perspectiva más amplia. Este tipo de análisis resulta fundamental para interpretar el impacto potencial de la inteligencia artificial en los sistemas de infotainment y para orientar futuras investigaciones de manera informada ([López-Robles, Otegi-Olaso, Gómez, & Cobo, 2019](#)).

El examen sistemático de la literatura científica ofrece una vía para abordar estas cuestiones, al permitir identificar patrones de producción, estructuras temáticas y dinámicas de evolución temporal. Este enfoque resulta especialmente adecuado en campos emergentes, donde el volumen de publicaciones aún es limitado pero presenta una alta diversidad conceptual. A través del análisis

de la literatura, es posible reconstruir el desarrollo del campo, identificar los principales ejes de investigación y comprender cómo se articulan las distintas contribuciones ([López-Robles, Cobo, Gamboa-Rosales, & Herrera-Viedma, 2020](#)).

Desde esta perspectiva, el presente trabajo se orienta a analizar la producción científica existente sobre inteligencia artificial aplicada a los sistemas de infotainment, con el objetivo de examinar su evolución temporal, su estructura conceptual y las principales líneas de investigación que están configurando este dominio emergente. Esta aproximación permite ofrecer una visión integrada de un campo todavía en proceso de consolidación, aportando elementos para comprender su estado actual y su posible trayectoria futura. La comprensión de estas dinámicas resulta clave para avanzar hacia sistemas de infotainment más adaptativos, eficientes y centrados en el usuario, en un contexto donde la inteligencia artificial se perfila como un factor transformador de creciente relevancia.

METODOLOGÍA Y FUENTE DE DATOS

El presente estudio adopta un enfoque basado en el análisis de la literatura científica con el objetivo de examinar la evolución, la estructura intelectual y las principales tendencias de investigación en el ámbito de los sistemas de infotainment y la inteligencia artificial. Este tipo de aproximación resulta especialmente adecuada para el análisis de campos emergentes, en los que el volumen de publicaciones aún es limitado, pero presenta una elevada diversidad conceptual y disciplinar. El enfoque metodológico permite caracterizar tanto el desarrollo temporal del campo como las relaciones estructurales entre los principales temas, autores y fuentes de publicación ([Gamboa-Rosales et al., 2020](#); [Gamboa-Rosales & López-Robles, 2023](#); [Van Eck & Waltman, 2010](#); [Waltman, Van Eck, & Noyons, 2010](#)).

La recopilación de los datos se llevó a cabo utilizando la base de datos Scopus, seleccionada por su amplia cobertura multidisciplinar y su uso extendido en estudios de análisis de la producción científica. La estrategia de búsqueda se diseñó con el fin de identificar de manera precisa las contribuciones que abordan explícitamente la aplicación de la inteligencia artificial en los sistemas de infotainment. Para ello, se empleó la siguiente ecuación de búsqueda aplicada a los campos de título, resumen y palabras clave:

TITLE-ABS-KEY("infotainment*") AND TITLE-ABS-KEY("artificial intelligence") AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO(DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO(DOCTYPE, "re") OR LIMIT-TO(DOCTYPE, "ch")) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English"))

Se consideraron artículos de investigación, actas de congresos, revisiones y capítulos de libro publicados en idioma inglés. El periodo de análisis abarca desde 2002, año en el que se identifica la primera publicación relacionada con esta temática, hasta finales de 2025, lo que permite capturar la evolución inicial y el desarrollo reciente del campo. La aplicación de estos criterios dio lugar a un conjunto final de 65 documentos, que constituyen la base empírica del estudio.

El análisis del desempeño científico se realizó a partir de indicadores bibliográficos ampliamente utilizados, incluyendo el número total de documentos, el número de citas recibidas y el índice h del conjunto analizado. En este sentido, el corpus de estudio acumula más de 610 citas distribuidas en 49 documentos citados, excluyendo las autocitas, y presenta un índice h de 11. Estos indicadores permiten evaluar el grado de visibilidad e impacto científico del campo, así como su nivel incipiente de consolidación.

Para el análisis estructural y la visualización de las relaciones científicas se empleó el software VOSviewer, herramienta especializada en la construcción de mapas de conocimiento y redes científicas. Previamente al análisis, los datos fueron sometidos a un proceso de depuración y normalización semántica, orientado a reducir la redundancia conceptual y unificar términos equivalentes, tales como variantes lingüísticas, acrónimos o expresiones relacionadas con inteligencia artificial y sistemas de infotainment. Este procedimiento resulta esencial para garantizar la coherencia en la identificación de patrones y clústeres temáticos.

El estudio incluye el análisis de coocurrencia de palabras clave, con el fin de identificar los principales ejes de investigación y la estructura temática del campo. Los mapas generados permiten visualizar la proximidad y relación entre los conceptos más relevantes, así como distinguir entre líneas de investigación emergentes y aquellas con un mayor grado de desarrollo. Asimismo, el análisis facilita la interpretación de la evolución conceptual del dominio y la identificación de áreas con potencial de crecimiento futuro.

La combinación del análisis de indicadores de desempeño y del mapeo de relaciones científicas proporciona una visión integrada del estado actual de la investigación sobre inteligencia artificial aplicada a los sistemas de infotainment. Este enfoque metodológico permite no solo describir el desarrollo del campo, sino también comprender su estructura intelectual y las dinámicas que están configurando su evolución en un contexto todavía en fase de consolidación científica.

EVOLUCIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE INFOTAINMENT BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Producción científica, impacto y redes de colaboración en el ámbito del infotainment inteligente

La evolución temporal de la producción científica constituye un elemento clave para interpretar el grado de desarrollo y la dinámica interna de un campo de investigación, especialmente cuando se trata de ámbitos tecnológicos emergentes como el de los sistemas de infotainment basados en inteligencia artificial. El análisis de esta evolución permite identificar patrones de crecimiento, momentos de inflexión y fases de consolidación que aportan contexto a la interpretación de los resultados obtenidos (véase la Figura 1).

Durante los primeros años del periodo analizado, comprendidos entre 2002 y aproximadamente 2010, la actividad investigadora presenta un carácter claramente incipiente. La producción científica es escasa y discontinua, con la aparición de uno o dos trabajos aislados y varios años sin publicaciones registradas. Este comportamiento es coherente con una etapa exploratoria, en la que la inteligencia artificial aún no se había integrado de forma sistemática en los sistemas de infotainment, dominados entonces por arquitecturas multimedia tradicionales. Las citas acumuladas permanecen prácticamente estables, lo que refleja un impacto científico limitado y circunscrito a contribuciones pioneras.

A partir de 2011 se aprecia una modificación progresiva en esta dinámica. El número de publicaciones comienza a incrementarse de manera moderada, mostrando una mayor regularidad anual, aunque todavía en niveles bajos. Esta fase, que se extiende hasta aproximadamente 2015, coincide con un interés creciente por la personalización de contenidos, la mejora de la interacción usuario-sistema y la incorporación inicial de técnicas de aprendizaje automático en aplicaciones de infotainment. Paralelamente, la curva de citas acumuladas inicia un crecimiento gradual, indicando una visibilidad científica todavía reducida, pero en expansión.

El periodo comprendido entre 2016 y 2019 puede interpretarse como una etapa de transición hacia un mayor dinamismo investigador. En estos años se observa un aumento sostenido del número de publicaciones anuales, acompañado de una aceleración en el crecimiento de las citas acumuladas. Este comportamiento sugiere que las investigaciones comienzan a adquirir mayor relevancia dentro de la comunidad científica, favorecidas por la consolidación de técnicas de aprendizaje profundo y su aplicación a entornos vehiculares, sistemas conectados e interfaces inteligentes.

Desde 2020 se identifica un punto de inflexión claro en la evolución del campo. La producción científica alcanza sus valores más elevados, con un aumento significativo del número de publicaciones y un crecimiento pronunciado del impacto medido a través de las citas acumuladas. Este patrón refleja una mayor atención académica hacia la inteligencia artificial como elemento estructural en el desarrollo de los sistemas de infotainment, así como una integración más profunda de estos enfoques en investigaciones orientadas a entornos reales y aplicaciones avanzadas.

En los años más recientes del periodo analizado se observa una tendencia hacia la estabilización del volumen anual de publicaciones, mientras que el impacto científico continúa aumentando de forma sostenida. Este comportamiento es característico de campos que han superado su fase inicial de exploración y avanzan hacia un estadio de mayor madurez, en el que la producción mantiene niveles constantes y el conocimiento generado comienza a consolidarse. La trayectoria descrita pone de manifiesto la transición del infotainment inteligente desde un ámbito incipiente hacia un campo de investigación con una estructura científica cada vez más definida y con un potencial de desarrollo todavía significativo.

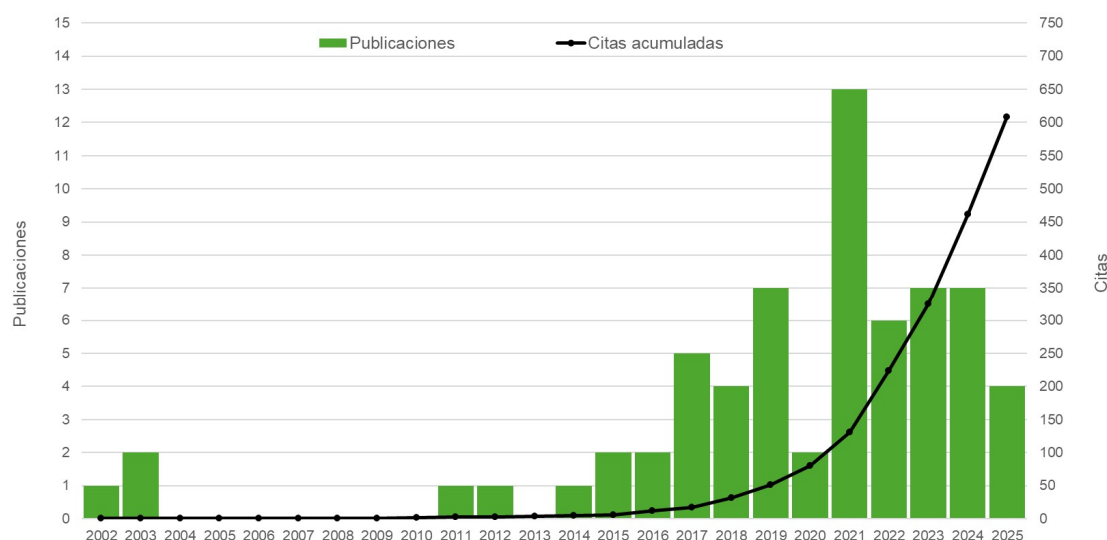


Figura 1. Evolución del número de publicaciones y citas acumuladas sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial según la base de datos Scopus.

El crecimiento progresivo de la producción científica en el ámbito de los sistemas de infotainment e inteligencia artificial refleja no solo una expansión cuantitativa de la literatura disponible, sino también la configuración paulatina de un campo de investigación con rasgos estructurales propios. Para comprender esta evolución en profundidad, resulta necesario complementar el análisis temporal con una evaluación del desempeño científico que permita identificar a los principales actores, instituciones, países, fuentes y áreas de conocimiento que han impulsado el desarrollo del dominio analizado. La síntesis de estos resultados se presenta en la Tabla 1, que ofrece una visión integrada del sistema científico asociado a esta línea de investigación.

Desde la perspectiva de la productividad individual, el análisis de los autores más productivos pone de manifiesto una distribución claramente asimétrica. Un grupo reducido de investigadores concentra el mayor número de publicaciones, con autores que alcanzan hasta tres contribuciones en el periodo considerado, mientras que una amplia mayoría participa con una única publicación. Este patrón es característico de campos emergentes y multidisciplinarios, en los que coexisten núcleos de investigación relativamente estables con una base extensa de contribuciones puntuales. Esta estructura favorece la diversidad temática y metodológica, al permitir la incorporación de enfoques y aplicaciones procedentes de distintos ámbitos.

El análisis del impacto científico, medido a través del número de citas, revela una dinámica parcialmente diferenciada respecto a la productividad. Se identifican autores con un elevado número de citas derivadas de una única publicación, lo que sugiere la existencia de trabajos particularmente influyentes o de carácter fundacional. De forma complementaria, otros investigadores combinan una producción más sostenida con un impacto significativo, consolidándose como referentes en el desarrollo del campo. Esta coexistencia pone de manifiesto que la evolución de la investigación ha estado impulsada tanto por contribuciones seminales como por líneas de trabajo continuadas.

En relación con las organizaciones más productivas, los resultados muestran una presencia destacada de universidades y centros de investigación con una fuerte orientación tecnológica, junto con empresas del sector automovilístico y de sistemas avanzados. La concentración de publicaciones en determinadas instituciones sugiere la existencia de grupos de investigación consolidados y de estrategias institucionales alineadas con el desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial aplicadas al infotainment. La participación de entidades industriales refuerza el carácter aplicado del campo y su conexión con entornos reales de desarrollo e innovación.

Desde una perspectiva geográfica, la producción científica se concentra principalmente en un conjunto limitado de países con una elevada capacidad investigadora y un fuerte impulso a la transformación digital, encabezados por India, Estados Unidos y Alemania. Al mismo tiempo, la presencia de un número amplio de países con contribuciones más puntuales indica un proceso de internacionalización progresiva y un interés creciente por esta temática a escala global.

El análisis de las fuentes más productivas confirma el carácter interdisciplinar del campo, con una clara predominancia de revistas y series especializadas en ciencias de la computación e ingeniería. Esta distribución refleja la base tecnológica de la investigación, al tiempo que la diversidad de fuentes con una sola publicación sugiere un dominio aún en expansión y abierto a distintos marcos editoriales.

Por último, la distribución de los ámbitos de aplicación más productivos muestra una clara concentración en las ciencias de la computación y la ingeniería, complementada por aportaciones relevantes desde las matemáticas, las ciencias de la decisión y las ciencias sociales. Esta configuración temática evidencia una evolución hacia enfoques integrados, en los que la inteligencia artificial se aborda no solo como una herramienta tecnológica, sino también como un elemento con implicaciones organizativas, sociales y económicas en el desarrollo de los sistemas de infotainment.

Tabla 1. Productividad científica e impacto de la investigación sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial según la base de datos Scopus.

Descripción		(Publicaciones Citas)	Descripción (Citas Publicaciones)
Autores más productivos	más	(3)	Bram-Larbi, K.B. [57]; Charissis, V. [57]; Drikakis, D. [57]; Gusikhin, O. [22]; Khan, S. [57]; Lagoo, R. [57]
		(2)	Altarteer, S. [55]; Bengler, K. [13]; Engelhardt, D. [13]; Graefe, J. [13]; Harrison, D.K. [6]; Paden, S. [13]; Wang, J. [2]; Wang, S. [55]; Wang, X. [6]
		(1)	210 autores
Autores más citados		(113)	Chang, W.-J. [1]; Chen, L.-B. [1]; Su, K.-Y. [1]
		(101)	Das, N. [1]; Ohn-Bar, E. [1]; Trivedi, M.M. [1]
		(93)	Moh, S. [1]; Nazib, R.A. [1]
Organizaciones más productivas	más	(57)	Bram-Larbi, K.B. [3]; Charissis, V. [3]; Drikakis, D. [3]; Khan, S. [3]; Lagoo, R. [3]
		(55)	Altarteer, S. [2]; Wang, S. [2]
		(>55)	210 autores
Países más productivos	más	(3)	Ford Motor Company; Glasgow Caledonian University; Technische Universität München; University of Nicosia
		(2)	AUDI AG; Bavarian Motor Works Group; Dar Al-Hekma University; Hochschule Merseburg; University of Montreal
		(1)	104 agentes
Países más productivos		(13)	India
		(12)	Estados Unidos
		(9)	Alemania
		(7)	China
		(6)	Reino Unido

		(4) Canadá; Arabia Saudí (3) Chipre (2) Italia; España; Taiwán; Túnez (1) 15 países
Fuentes productivas	más	(5) IEEE Access (2) ACM International Conference Proceeding Series; Advances in Intelligent Systems and Computing; IEEE International Conference on Communications (1) 23 fuentes
Ámbitos de aplicación más productivos		(55) Ciencias de la Computación (31) Ingeniería (15) Matemáticas (10) Ciencias de la Decisión (7) Ciencia de los Materiales; Ciencias Sociales (3) Energía; Medicina; Física y Astronomía (2) Ciencias Ambientales (1) 4 ámbitos

El análisis combinado de la evolución temporal de las publicaciones y del desempeño científico permite construir una visión coherente del desarrollo de la investigación sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial. El crecimiento observado en la producción refleja la progresiva incorporación de este enfoque en la agenda científica, mientras que el examen estructural pone de relieve la presencia de liderazgos académicos, núcleos institucionales con orientación tecnológica, una distribución geográfica concentrada y canales de difusión especializados que han articulado la expansión del campo. La lectura conjunta de productividad e impacto muestra, además, que la evolución del dominio no responde únicamente a un aumento en el volumen de trabajos publicados, sino también al papel de contribuciones especialmente influyentes que han orientado y estructurado las principales líneas de investigación. Estos resultados evidencian que el infotainment basado en inteligencia artificial se encuentra en una fase de consolidación científica, lo que justifica avanzar hacia análisis relacionales más profundos que permitan comprender las interconexiones temáticas, conceptuales y colaborativas que configuran este ámbito emergente.

Aplicaciones emergentes, desafíos tecnológicos y perspectivas de desarrollo en los sistemas de infotainment con inteligencia artificial

En este apartado se analizan los principales ejes temáticos que estructuran la investigación científica sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial a partir de un análisis de coocurrencia de términos realizado mediante el software VOSviewer. Este enfoque permite identificar la organización conceptual del campo y evaluar su grado de cohesión interna a partir de indicadores globales, sin entrar todavía en el detalle cuantitativo específico de cada clúster. El mapa resultante, representado en la Figura 2, ofrece una visión integrada de la estructura intelectual del dominio y de las relaciones que articulan su desarrollo.

Desde una perspectiva agregada, el mapa bibliométrico se compone de 36 temas que acumulan un total de 179 ocurrencias y 566 vínculos totales. Las ocurrencias reflejan la frecuencia con la que los términos aparecen en el conjunto de documentos analizados, actuando como un indicador del peso relativo de los distintos conceptos dentro del campo. Por su parte, los vínculos totales representan la intensidad de las relaciones de coocurrencia entre dichos términos, es decir, el grado en que los conceptos se asocian de forma recurrente en la literatura científica. La combinación de ambos indicadores pone de manifiesto que la investigación en infotainment e inteligencia artificial presenta una estructura relacional densa, en la que los temas no se desarrollan de manera aislada, sino interconectada.

Este elevado nivel de interconectividad conceptual sugiere que el campo ha superado una fase puramente exploratoria y avanza hacia una mayor integración teórica y aplicada. La presencia simultánea de un número relevante de ocurrencias y de vínculos totales indica que existen núcleos temáticos bien definidos que, a su vez, mantienen relaciones estrechas entre sí. Esta configuración

favorece la transferencia de conocimiento entre líneas de investigación y propicia la aparición de enfoques híbridos, en los que convergen dimensiones tecnológicas, cognitivas y de infraestructura.

A partir de esta base global, el análisis identifica cuatro clústeres temáticos claramente diferenciados, cada uno asociado a un eje conceptual dominante dentro del campo y representado mediante un color específico en el mapa bibliométrico. El clúster Automatización vehicular y sistemas inteligentes de conducción (rojo) agrupa investigaciones centradas en la integración de la inteligencia artificial en la conducción automatizada, los sistemas avanzados de asistencia y la industria del automóvil. El clúster Conectividad, visualización avanzada y entornos urbanos inteligentes (verde) reúne trabajos orientados a las comunicaciones móviles, la visualización de información y la integración del infotainment en ecosistemas conectados y urbanos. El clúster Interacción humano-máquina y aprendizaje en sistemas de infotainment (azul) concentra estudios centrados en el diseño de interfaces, la experiencia de usuario y la incorporación de capacidades de aprendizaje y adaptación en los sistemas. Finalmente, el clúster Infraestructuras de comunicación vehicular y optimización de redes (amarillo) engloba las investigaciones relacionadas con las arquitecturas de red, la comunicación entre vehículos y la optimización del rendimiento y la calidad del servicio.

La coexistencia de estos clústeres dentro de una estructura altamente interrelacionada pone de manifiesto que la investigación en sistemas de infotainment e inteligencia artificial se articula en torno a ejes complementarios, cuya interacción resulta esencial para el avance del dominio. Sobre la base de esta visión global, se inicia a continuación el análisis detallado de cada uno de los clústeres identificados, con el objetivo de profundizar en sus características, líneas de investigación y aportaciones específicas al desarrollo del conocimiento en este ámbito emergente.

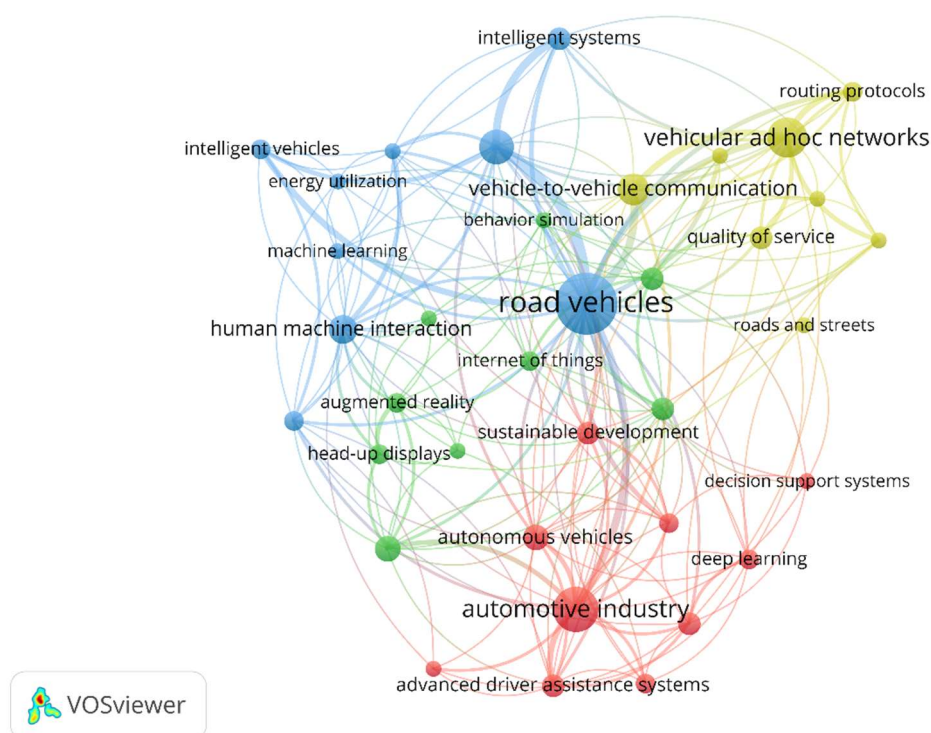


Figura 2. Principales temas de investigación en el ámbito de los sistemas de infotainment e inteligencia artificial según la base de datos Scopus.

El clúster con mayor peso dentro del mapa bibliométrico es el clúster azul, Interacción humano-máquina y aprendizaje en sistemas de infotainment, que concentra el mayor volumen de actividad científica en términos agregados. De manera global, este clúster reúne 9 temas, que acumulan 58 ocurrencias, 140 vínculos y 218 vínculos totales, lo que evidencia no solo su relevancia cuantitativa, sino también un elevado grado de cohesión interna y de interrelación conceptual. Estos valores lo sitúan como el eje dominante del campo y confirman que la interacción entre el usuario y los sistemas inteligentes constituye el núcleo más consolidado de la investigación sobre infotainment e inteligencia artificial (ver Tabla 2).

Desde una perspectiva cualitativa, este clúster refleja la transición del infotainment desde sistemas centrados en la mera presentación de información hacia plataformas inteligentes capaces de aprender, adaptarse y responder de forma dinámica al contexto y al comportamiento del usuario. La elevada densidad relacional observada indica que los temas que lo componen aparecen de manera recurrente de forma conjunta, lo que sugiere una integración progresiva entre enfoques de aprendizaje automático, diseño de interfaces y aplicaciones vehiculares.

En el interior del clúster, el tema “road vehicles” destaca claramente como el núcleo conceptual principal, con 20 ocurrencias, 31 vínculos y 73 vínculos totales, situándose como el término más influyente no solo del clúster, sino de todo el mapa. Esta centralidad pone de manifiesto que el vehículo actúa como el principal escenario de aplicación del infotainment inteligente, integrando funciones de interacción, asistencia y aprendizaje del usuario. En estrecha relación, “intelligent vehicle highway systems” refuerza la conexión entre el infotainment y los sistemas inteligentes de circulación, mostrando 9 ocurrencias y un elevado nivel de conectividad, lo que amplía el alcance del clúster hacia entornos cooperativos e infraestructuras inteligentes.

El tema “human machine interaction”, con 7 ocurrencias y 25 vínculos totales, subraya el papel central de la experiencia de usuario dentro del clúster. Su relevancia indica que una parte significativa de la investigación se orienta a comprender y optimizar la interacción entre personas y sistemas de infotainment, abordando aspectos como la usabilidad, la carga cognitiva y la adaptación de las interfaces a contextos dinámicos. Esta orientación se ve reforzada por la presencia de “user interfaces”, que conecta los enfoques tecnológicos con el diseño centrado en el usuario.

La dimensión metodológica del clúster está representada por temas como “machine learning”, “learning systems” e “intelligent systems”, que en conjunto aportan un volumen significativo de ocurrencias y vínculos. Estos conceptos evidencian el uso de técnicas de aprendizaje automático para dotar a los sistemas de infotainment de capacidades adaptativas, permitiendo la personalización de contenidos, la anticipación de preferencias y la evolución continua del sistema en función del uso. La presencia de “energy utilization” introduce, además, consideraciones relacionadas con la eficiencia y el rendimiento, ampliando el alcance del clúster hacia aspectos operativos y de sostenibilidad.

En conjunto, los indicadores cuantitativos y la estructura temática del clúster azul confirman su papel como núcleo conceptual del campo, articulando la investigación en torno a la interacción humano-máquina y al aprendizaje inteligente en entornos vehiculares. Esta centralidad pone de relieve que el impacto inicial y más visible de la inteligencia artificial en el infotainment se produce en la forma en que los usuarios interactúan con los sistemas y en cómo estos aprenden de dicha interacción. Sobre esta base, el análisis se desplaza a continuación hacia el siguiente clúster en importancia, centrado en la automatización vehicular y los sistemas inteligentes de conducción, donde el énfasis se traslada desde la experiencia de usuario hacia los procesos de control, asistencia y toma de decisiones en el vehículo.

Tabla 2. Principales temas y relaciones del clúster de interacción humano-máquina y aprendizaje en sistemas de infotainment.

Tema	Ocurrencias	Vínculos (en total)
energy utilization	3	8 (8)
human machine interaction	7	19 (25)
intelligent systems	5	11 (18)
intelligent vehicle highway systems	9	19 (36)
intelligent vehicles	4	8 (14)
learning systems	3	12 (16)
machine learning	3	11 (12)
road vehicles	20	31 (73)
user interfaces	4	13 (16)

A partir del eje dominante asociado a la interacción humano-máquina y al aprendizaje adaptativo, el análisis se desplaza hacia el clúster rojo, Automatización vehicular y sistemas inteligentes de conducción, que constituye el segundo núcleo temático en términos de relevancia dentro del mapa bibliométrico. Este clúster representa la transición natural desde la experiencia de usuario hacia la integración funcional del infotainment con los sistemas de control, asistencia y toma de decisiones del vehículo, ampliando el alcance de la inteligencia artificial desde la interfaz hacia los procesos operativos y estratégicos de la conducción (ver Tabla 3).

Desde una perspectiva cuantitativa, el clúster rojo agrupa 10 temas, que en conjunto acumulan 52 ocurrencias, 137 vínculos y 175 vínculos totales, lo que evidencia un elevado nivel de cohesión interna y una fuerte capacidad de conexión con otros ejes del campo. Estos valores confirman que la automatización vehicular y los sistemas inteligentes de conducción constituyen uno de los pilares estructurales del infotainment basado en inteligencia artificial, especialmente en el contexto de la industria automotriz y de los vehículos avanzados.

En el interior del clúster, el tema “automotive industry” se posiciona como uno de los núcleos conceptuales más influyentes, con 13 ocurrencias y 36 vínculos totales, reflejando el peso de los enfoques industriales y aplicados en el desarrollo del dominio. Su centralidad indica que una parte sustancial de la investigación se encuentra estrechamente alineada con procesos de innovación tecnológica, integración de sistemas y desarrollo de soluciones reales para el sector del automóvil, donde el infotainment actúa como componente clave de plataformas vehiculares inteligentes.

De forma complementaria, “autonomous vehicles” y “advanced driver assistance systems” aportan la dimensión funcional del clúster, conectando el infotainment con los sistemas de automatización y asistencia a la conducción. Estos temas presentan valores significativos de ocurrencias y vínculos, lo que pone de manifiesto que el infotainment no se analiza de manera aislada, sino como parte de un ecosistema más amplio de tecnologías orientadas a mejorar la seguridad, la eficiencia y la toma de decisiones del vehículo. En este contexto, el infotainment comienza a desempeñar un papel activo en la comunicación de información crítica y en el soporte cognitivo al conductor.

La presencia de “control systems” y “decision support systems” refuerza esta orientación hacia la integración operativa. Estos temas evidencian el uso de la inteligencia artificial para apoyar procesos de control y decisión en tiempo real, vinculando los sistemas de infotainment con arquitecturas más amplias de gestión vehicular. Esta conexión sugiere que el infotainment evoluciona desde un sistema informativo hacia un subsistema inteligente con capacidad de influir en el comportamiento del vehículo y del conductor.

Desde el punto de vista metodológico, “deep learning” actúa como uno de los elementos transversales del clúster, proporcionando las técnicas necesarias para el reconocimiento de patrones, la interpretación del entorno y la mejora continua de los sistemas automatizados. Su presencia indica que los avances en automatización vehicular y asistencia a la conducción están estrechamente

ligados a la adopción de enfoques de aprendizaje profundo, especialmente en aplicaciones relacionadas con percepción, predicción y soporte a la decisión.

Finalmente, la inclusión de temas como “internet of vehicles” y “sustainable development” amplía el alcance del clúster hacia dimensiones de conectividad y sostenibilidad. Estos conceptos reflejan una visión integrada en la que la automatización vehicular se concibe dentro de redes conectadas y alineada con objetivos de desarrollo sostenible, reforzando el carácter sistémico del campo.

Asimismo, el clúster rojo configura un eje temático centrado en la integración del infotainment con los sistemas inteligentes de conducción y automatización, situando a la inteligencia artificial como elemento clave para la evolución del vehículo hacia plataformas cada vez más autónomas, conectadas y seguras. Sobre esta base, el análisis continúa con el siguiente clúster, orientado a la conectividad, la visualización avanzada y los entornos urbanos inteligentes, donde el foco se desplaza hacia las infraestructuras de comunicación y la integración del infotainment en ecosistemas conectados.

Tabla 3. Principales temas y relaciones del clúster de automatización vehicular y sistemas inteligentes de conducción.

Tema	Ocurrencias	Vínculos (en total)
advanced driver assistance systems	5	13 (19)
automation in driving	4	12 (16)
automobile drivers	5	12 (16)
automotive industry	13	18 (36)
autonomous vehicles	6	16 (21)
control systems	3	6 (7)
decision support systems	3	7 (7)
deep learning	4	10 (11)
internet of vehicles	4	7 (8)
sustainable development	5	16 (20)

El avance desde los sistemas de conducción automatizada hacia entornos más amplios de interacción tecnológica conduce al clúster verde, Conectividad, visualización avanzada y entornos urbanos inteligentes, que representa el siguiente nivel de integración del infotainment dentro de ecosistemas digitales interconectados. Este clúster desplaza el foco desde el vehículo como unidad aislada hacia redes de comunicación, infraestructuras inteligentes y contextos urbanos, donde el flujo de información en tiempo real adquiere un papel central en la experiencia del usuario y en la funcionalidad de los sistemas (ver Tabla 4).

Desde el punto de vista cuantitativo, el clúster verde agrupa 9 temas, con 37 ocurrencias, 114 vínculos y 125 vínculos totales, lo que refleja un peso relevante dentro del mapa bibliométrico y un grado significativo de interrelación conceptual. Aunque su volumen es inferior al de los clústeres centrados en la interacción y la automatización, los indicadores muestran que la conectividad y la visualización avanzada actúan como elementos estructurales que conectan el infotainment con entornos más amplios y distribuidos.

En el interior del clúster, el tema “mobile telecommunication systems” destaca como uno de los nodos con mayor conectividad, con 5 ocurrencias y 22 vínculos totales, lo que pone de manifiesto la importancia de las redes móviles como soporte tecnológico del infotainment inteligente. Su posición refleja que la capacidad de transmitir y recibir información de forma continua y fiable es un requisito fundamental para el funcionamiento de sistemas avanzados, especialmente en escenarios de movilidad y uso vehicular.

De manera complementaria, “wireless and mobile communications” refuerza esta orientación hacia la conectividad, evidenciando la dependencia del infotainment respecto a infraestructuras de comunicación flexibles y de alta capacidad. Estos temas subrayan

que la evolución del campo no puede entenderse sin considerar el papel de las redes inalámbricas como habilitadoras de servicios personalizados, actualizaciones en tiempo real e integración con plataformas externas.

La dimensión de la experiencia de usuario adquiere una relevancia particular a través de conceptos como “augmented reality” y “head-up displays”, que introducen enfoques de visualización avanzada orientados a mejorar la percepción de la información y reducir la carga cognitiva. Estos temas reflejan una línea de investigación centrada en interfaces más inmersivas y contextuales, donde la información se presenta de manera integrada con el entorno del usuario, especialmente en aplicaciones vehiculares.

El tema “driver distractions”, con valores destacados de ocurrencias y vínculos, introduce una dimensión crítica relacionada con la seguridad y el diseño responsable de los sistemas de infotainment. Su presencia indica que una parte relevante de la investigación se orienta a analizar y mitigar los efectos negativos derivados del uso de interfaces complejas en contextos dinámicos, reforzando la necesidad de equilibrar funcionalidad, conectividad y atención del usuario.

Finalmente, los conceptos “internet of things”, “smart city” y “smart cities” amplían el alcance del clúster hacia el entorno urbano, situando el infotainment como un componente integrado dentro de ecosistemas inteligentes más amplios. Estos temas evidencian que los sistemas de infotainment comienzan a vincularse con infraestructuras urbanas, plataformas de servicios y sistemas de gestión de la ciudad, reforzando su papel como interfaz entre el usuario, el vehículo y el entorno digital.

Este clúster pone de manifiesto que la evolución del infotainment basado en inteligencia artificial está estrechamente ligada al desarrollo de infraestructuras de comunicación, tecnologías de visualización avanzada y entornos urbanos inteligentes. A partir de esta dimensión conectada y contextual, el análisis avanza hacia el último clúster identificado, centrado en las infraestructuras de comunicación vehicular y la optimización de redes, donde el énfasis se sitúa en los fundamentos técnicos que garantizan la fiabilidad y el rendimiento de estos sistemas inteligentes.

Tabla 4. Principales temas y relaciones del clúster de conectividad, visualización avanzada y entornos urbanos inteligentes.

Tema	Ocurrencias	Vínculos (en total)
augmented reality	4	9 (13)
behavior simulation	3	10 (10)
driver distractions	6	13 (18)
head-up displays	4	6 (10)
internet of things	4	11 (12)
mobile telecommunication systems	5	18 (22)
smart cities	3	10 (10)
smart city	3	12 (12)
wireless and mobile communications	5	15 (18)

El recorrido por los clústeres temáticos culmina con el clúster amarillo, Infraestructuras de comunicación vehicular y optimización de redes, que constituye el soporte técnico sobre el que se apoyan el resto de los ejes analizados. Este clúster aborda la dimensión más instrumental del infotainment basado en inteligencia artificial, centrada en garantizar que los sistemas funcionen de manera fiable, eficiente y escalable en entornos altamente dinámicos y distribuidos. Su posición dentro del mapa refleja un papel habilitador más que finalista, proporcionando las bases necesarias para que la automatización, la interacción y la conectividad puedan materializarse de forma efectiva.

Desde una perspectiva cuantitativa, el clúster amarillo agrupa 8 temas, con 32 ocurrencias, 99 vínculos y 142 vínculos totales, lo que pone de manifiesto un nivel de cohesión interna elevado pese a contar con un volumen menor de ocurrencias en comparación

con otros clústeres. Esta relación entre ocurrencias y conectividad sugiere que los conceptos que lo integran aparecen estrechamente asociados en la literatura, formando un núcleo técnico bien definido y altamente especializado.

Dentro del clúster, “vehicular ad hoc networks” emerge como el tema más representativo, con 11 ocurrencias y 30 vínculos totales, lo que indica su centralidad en la investigación sobre infraestructuras de comunicación vehicular. Su relevancia refleja el interés por arquitecturas de red descentralizadas y adaptativas, capaces de soportar la comunicación entre vehículos y con el entorno sin depender exclusivamente de infraestructuras fijas. Este enfoque resulta clave para el funcionamiento de sistemas de infotainment avanzados en escenarios de movilidad real.

En estrecha relación, “vehicle-to-vehicle communication” refuerza la dimensión cooperativa del clúster, evidenciando la importancia de los intercambios de información directa entre vehículos para mejorar la seguridad, la coordinación y la calidad de los servicios ofrecidos por los sistemas de infotainment. La presencia de este tema confirma que la inteligencia artificial aplicada al infotainment se apoya de forma creciente en entornos colaborativos, donde la información se comparte y procesa de manera distribuida.

Los temas “routing protocols” y “roads and streets” aportan una visión más operativa de las infraestructuras, abordando la gestión del tráfico de datos y su adaptación a las condiciones físicas y topológicas de la red vial. Su inclusión refleja la necesidad de optimizar no solo los contenidos y las interfaces, sino también los mecanismos subyacentes de transmisión de información que sostienen el funcionamiento del sistema.

La dimensión de rendimiento y fiabilidad se ve reforzada por “quality of service” y “quality control”, que introducen criterios de evaluación y optimización del funcionamiento de las redes. Estos temas ponen de relieve que la experiencia de usuario en sistemas de infotainment inteligentes depende de manera directa de la estabilidad, latencia y capacidad de las infraestructuras de comunicación, aspectos que adquieren especial relevancia en aplicaciones en tiempo real.

Por último, la presencia de “computational resources” y “reinforcement learning” conecta este clúster con enfoques de optimización inteligente, orientados a la gestión eficiente de recursos y a la adaptación dinámica de la red. Estos conceptos evidencian que las infraestructuras de comunicación no se conciben como elementos estáticos, sino como sistemas inteligentes capaces de aprender y ajustarse a condiciones cambiantes.

Este clúster pone de manifiesto que el desarrollo del infotainment basado en inteligencia artificial descansa sobre una base tecnológica compleja, en la que las infraestructuras de comunicación y los mecanismos de optimización resultan determinantes. Su análisis completa la visión temática del campo, al mostrar cómo los fundamentos técnicos sostienen y condicionan los avances observados en la interacción, la automatización y la conectividad, cerrando así el recorrido por los principales ejes conceptuales identificados en el mapa bibliométrico.

Tabla 5. Principales temas y relaciones del clúster de infraestructuras de comunicación vehicular y optimización de redes.

Tema	Ocurrencias	Vínculos (en total)
computational resources	3	10 (10)
quality control	3	13 (15)
quality of service	5	11 (16)
reinforcement learning	3	13 (17)
roads and streets	3	11 (11)
routing protocols	4	11 (19)
vehicle-to-vehicle communication	8	15 (24)
vehicular ad hoc networks	11	15 (30)

El análisis integrado de los clústeres temáticos permite profundizar en la evolución del campo y comprender cómo la investigación sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial ha ido ganando complejidad y coherencia a lo largo del tiempo. Más allá de la identificación de ejes temáticos, la estructura relacional observada revela un proceso evolutivo en el que los conceptos no solo se incorporan progresivamente a la literatura, sino que también redefinen sus relaciones a medida que el campo madura. Este comportamiento es indicativo de una transición desde un estadio inicial, caracterizado por aportaciones puntuales y enfoques tecnológicos específicos, hacia una fase en la que predominan aproximaciones integradas y sistémicas.

En las etapas más tempranas, la investigación se concentraba en aplicaciones aisladas de inteligencia artificial, orientadas principalmente a la mejora de funcionalidades concretas dentro de los sistemas de infotainment. Estos trabajos iniciales sentaron las bases conceptuales del campo, pero mostraban una limitada conexión entre sí, reflejando una fragmentación temática propia de dominios emergentes. Con el avance del tiempo, la incorporación de nuevas técnicas de aprendizaje automático y el incremento de la capacidad de procesamiento favorecieron una mayor interrelación entre temas, lo que se tradujo en una expansión del campo hacia aplicaciones más complejas y contextuales.

A medida que la producción científica aumentó, se observa una consolidación progresiva de conceptos vinculados a la movilidad urbana, la gestión del transporte y la toma de decisiones inteligentes. Esta evolución sugiere que el infotainment dejó de analizarse únicamente como un sistema de interacción individual para integrarse en marcos más amplios de planificación y operación de sistemas de transporte. La emergencia de nodos conceptuales relacionados con ciudades inteligentes, gestión del transporte público y políticas de transporte refleja una ampliación del alcance del campo, alineada con los retos asociados a la urbanización, la sostenibilidad y la eficiencia de los sistemas de movilidad.

La dimensión tecnológica también experimenta una evolución significativa, pasando de enfoques centrados en algoritmos específicos a arquitecturas más complejas basadas en datos, conectividad y aprendizaje continuo. La creciente presencia de conceptos relacionados con sistemas inteligentes, control en tiempo real y aprendizaje profundo indica que la inteligencia artificial se ha convertido en un componente transversal, capaz de articular distintas funciones dentro del infotainment. Este proceso ha favorecido la convergencia entre la automatización vehicular, la interacción humano-máquina y las infraestructuras de comunicación, reforzando el carácter multidisciplinar del dominio.

La visualización de estas dinámicas permite identificar un patrón evolutivo en el que ciertos temas actúan como catalizadores del desarrollo del campo, conectando líneas de investigación previamente separadas y facilitando la aparición de enfoques híbridos (véase la Figura 3). La densidad de las relaciones observadas sugiere que el crecimiento del campo no responde únicamente a la acumulación de nuevas publicaciones, sino a una reconfiguración progresiva de las relaciones conceptuales, que da lugar a una estructura cada vez más integrada y robusta.

Esta evolución tiene implicaciones relevantes para la investigación futura. La transición hacia un entramado temático más cohesionado indica que los avances en sistemas de infotainment basados en inteligencia artificial dependerán cada vez más de la capacidad para integrar conocimientos procedentes de distintos ámbitos, desde la ingeniería y las ciencias de la computación hasta la planificación urbana y las ciencias sociales. El campo se perfila, por tanto, como un espacio de convergencia en el que la inteligencia artificial actúa como elemento articulador de soluciones complejas, orientadas a responder a los desafíos de la movilidad inteligente y de los entornos urbanos conectados.

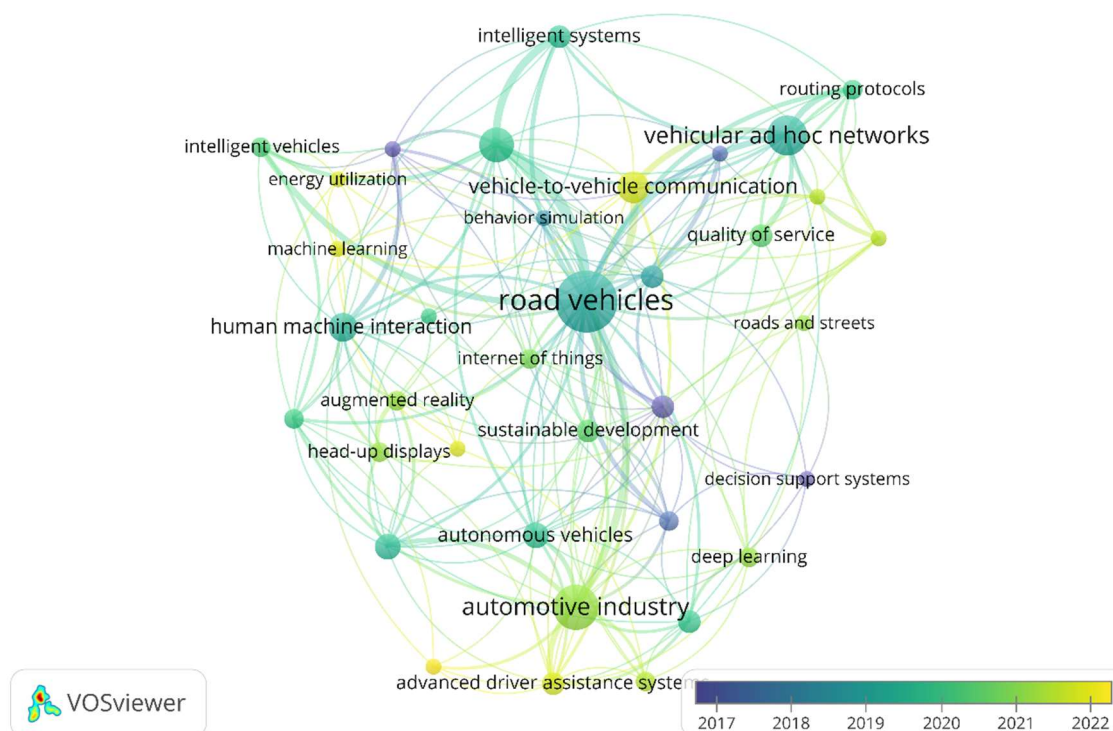


Figura 3. Evolución de los principales temas de investigación en el ámbito de los sistemas de infotainment e inteligencia artificial según la base de datos Scopus.

El análisis desarrollado pone de manifiesto que la investigación sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial se ha configurado como un dominio progresivamente estructurado, caracterizado por una elevada interconectividad temática y por la convergencia de enfoques tecnológicos, cognitivos y de infraestructura. La identificación de clústeres bien definidos, junto con la evolución de sus relaciones internas y cruzadas, permite interpretar el campo como un sistema dinámico en el que la interacción entre conceptos resulta tan relevante como la aparición de nuevos temas. Esta perspectiva evidencia que el crecimiento observado en la literatura no responde únicamente a una expansión cuantitativa, sino a un proceso de reorganización conceptual que ha ido dotando al dominio de mayor coherencia y profundidad analítica.

La lectura integrada de las evidencias sugiere que el desarrollo del infotainment basado en inteligencia artificial se encuentra en una fase de transición, en la que coexisten líneas de investigación consolidadas con otras todavía en proceso de definición. La progresiva alineación entre interacción humano-máquina, automatización vehicular, conectividad avanzada y soporte infraestructural refleja un desplazamiento hacia enfoques sistémicos, capaces de abordar la complejidad inherente a los entornos de movilidad y a los ecosistemas digitales contemporáneos. Este marco analítico proporciona el contexto necesario para interpretar los hallazgos posteriores y establece una base sólida sobre la que profundizar en la discusión de implicaciones, limitaciones y oportunidades de investigación futura.

CONCLUSIONES

El análisis realizado permite caracterizar de forma precisa el estado actual y la evolución del campo de investigación sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial a partir de indicadores cuantitativos y estructurales. La producción científica identificada abarca un periodo comprendido entre 2002 y 2026 y está compuesta por un total de 65 documentos, lo que confirma el carácter

emergente del dominio. A pesar de este volumen relativamente reducido, el impacto acumulado resulta significativo, con 617 citas distribuidas en 49 documentos citados, excluyendo autocitas, y un índice h de 11, valores que evidencian la existencia de contribuciones influyentes y de una base de conocimiento con capacidad de generar referencias recurrentes. La evolución temporal muestra un crecimiento claramente concentrado en la última década, con una aceleración notable a partir de 2016, lo que indica una intensificación reciente del interés académico y tecnológico por la aplicación de la inteligencia artificial en los sistemas de infotainment.

Desde una perspectiva estructural, el análisis de desempeño pone de manifiesto una distribución desigual de la producción, característica de campos en fase de consolidación. Un número reducido de autores concentra varias publicaciones, mientras que la mayoría participa con contribuciones puntuales. Este patrón se complementa con una dinámica de impacto diferenciada, en la que algunos investigadores alcanzan elevados niveles de citación con un número limitado de trabajos, lo que sugiere la presencia de aportaciones de carácter fundacional o altamente influyente. La combinación de productividad moderada y alto impacto en determinados casos refuerza la idea de que el desarrollo del campo ha estado impulsado por contribuciones clave que han orientado líneas de investigación posteriores, más que por una acumulación homogénea de estudios.

El análisis de los principales agentes institucionales revela un equilibrio entre universidades, centros de investigación y empresas del sector industrial y tecnológico. La presencia destacada de instituciones académicas con orientación tecnológica, junto con organizaciones vinculadas a la industria automotriz y de sistemas avanzados, pone de manifiesto el carácter aplicado del campo y su estrecha relación con contextos reales de desarrollo e innovación. Esta combinación de agentes académicos e industriales tiene implicaciones relevantes, ya que favorece la transferencia de conocimiento, la validación de soluciones en entornos operativos y la alineación de la investigación con necesidades tecnológicas concretas. Asimismo, la diversidad institucional observada sugiere que el infotainment basado en inteligencia artificial no se limita a un único ámbito disciplinar o sectorial, sino que se configura como un espacio de convergencia entre investigación básica, desarrollo tecnológico y aplicación industrial.

La dimensión geográfica del campo muestra una concentración de la producción científica en un conjunto limitado de países con una elevada capacidad investigadora y una fuerte inversión en tecnologías digitales. Países como India, Estados Unidos y Alemania destacan tanto por volumen de publicaciones como por su influencia en la configuración del dominio. Esta concentración refleja la existencia de ecosistemas científicos y tecnológicos favorables al desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial, así como una prioridad estratégica otorgada a la digitalización y a los sistemas inteligentes. Al mismo tiempo, la presencia de contribuciones procedentes de un número amplio de países con menor volumen de producción apunta a una progresiva internacionalización del campo y a un interés creciente a escala global, aunque todavía con distintos niveles de intensidad y consolidación.

El análisis de las fuentes de publicación confirma el carácter interdisciplinar del dominio, con una clara predominancia de revistas y series especializadas en ciencias de la computación, ingeniería y sistemas inteligentes. Estas fuentes actúan como canales principales de difusión del conocimiento, reflejando la base tecnológica del campo. La coexistencia de un reducido número de fuentes con varias publicaciones y una amplia dispersión de contribuciones en revistas con un único artículo sugiere que el campo se encuentra aún en expansión editorial, sin un núcleo completamente estabilizado de revistas de referencia exclusivas. Esta situación es coherente con un dominio emergente, en el que los trabajos se distribuyen en distintos foros en función de su orientación disciplinar y aplicada.

Desde el punto de vista temático, el análisis de coocurrencia de términos y la identificación de clústeres permiten comprender cómo se ha estructurado conceptualmente la investigación sobre infotainment e inteligencia artificial. La presencia de cuatro clústeres bien definidos pone de manifiesto que el campo se articula en torno a ejes complementarios que abordan distintas dimensiones del problema. La interacción humano-máquina y el aprendizaje en sistemas de infotainment se consolidan como el núcleo conceptual dominante, reflejando que el principal impacto inicial de la inteligencia artificial se ha producido en la forma en que los usuarios

interactúan con los sistemas y en cómo estos aprenden y se adaptan a partir de dicha interacción. Esta orientación evidencia un desplazamiento hacia enfoques centrados en el usuario, la personalización y la adaptación dinámica, elementos clave para la evolución del infotainment hacia plataformas inteligentes.

La automatización vehicular y los sistemas inteligentes de conducción constituyen otro eje central del campo, conectando el infotainment con los procesos de control, asistencia y toma de decisiones del vehículo. La integración de técnicas de aprendizaje profundo, sistemas de soporte a la decisión y enfoques orientados a la industria automotriz refleja una ampliación del alcance del infotainment, que deja de ser un sistema meramente informativo para convertirse en un componente activo dentro de arquitecturas vehiculares inteligentes. Esta evolución tiene implicaciones relevantes en términos de seguridad, eficiencia y sostenibilidad, al situar al infotainment como parte de un ecosistema tecnológico más amplio.

El clúster vinculado a la conectividad, la visualización avanzada y los entornos urbanos inteligentes muestra cómo el campo ha evolucionado hacia escenarios distribuidos y conectados, en los que el flujo de información en tiempo real y la integración con infraestructuras urbanas adquieren un papel central. La incorporación de tecnologías como la realidad aumentada, los sistemas de visualización avanzada y las comunicaciones móviles refleja una preocupación creciente por mejorar la experiencia de usuario y reducir los riesgos asociados a la distracción, al tiempo que se integran los sistemas de infotainment en plataformas de ciudad inteligente y movilidad conectada.

Las infraestructuras de comunicación vehicular y la optimización de redes completan el panorama temático, aportando la base técnica necesaria para el funcionamiento fiable y eficiente de los sistemas de infotainment basados en inteligencia artificial. La relevancia de conceptos relacionados con redes vehiculares, comunicación entre vehículos, calidad de servicio y gestión de recursos computacionales pone de manifiesto que el desarrollo del campo depende en gran medida de la solidez de las infraestructuras subyacentes. Esta dimensión técnica actúa como elemento habilitador de los avances observados en interacción, automatización y conectividad, reforzando la naturaleza sistémica del dominio.

La evolución temática observada sugiere que el campo ha transitado desde aplicaciones aisladas y enfoques tecnológicos específicos hacia configuraciones más integradas, en las que convergen múltiples dimensiones. Este proceso de integración conceptual se refleja en el elevado grado de interconectividad entre los clústeres, lo que indica que los avances en un eje temático influyen directamente en el desarrollo de los demás. La inteligencia artificial actúa, en este contexto, como un elemento transversal que articula soluciones complejas y favorece la convergencia entre disciplinas y aplicaciones.

A partir de la evidencia presentada, el estudio permite afirmar que la investigación sobre sistemas de infotainment e inteligencia artificial se encuentra en una fase de consolidación temprana. Aunque el volumen total de publicaciones aún es limitado, los indicadores de impacto, la estructura temática y la diversidad de agentes implicados muestran que el campo ha superado una etapa puramente exploratoria. La existencia de contribuciones influyentes, núcleos institucionales activos y clústeres temáticos bien definidos proporciona una base sólida para el desarrollo futuro del dominio.

El conjunto de resultados obtenidos aporta una visión estructurada del estado del arte y ofrece un marco de referencia para interpretar la evolución del campo en los próximos años. La combinación de análisis de desempeño y mapeo científico permite no solo describir qué se ha investigado y quiénes han sido los principales actores, sino también comprender cómo se han configurado las relaciones conceptuales que sustentan el desarrollo del conocimiento. Esta aproximación resulta especialmente relevante en un ámbito emergente como el del infotainment basado en inteligencia artificial, donde la complejidad tecnológica y la diversidad de aplicaciones requieren enfoques analíticos capaces de capturar tanto la dimensión cuantitativa como la estructural del fenómeno.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece el apoyo recibido por la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) y el Consejo Zacatecano de Ciencia Tecnología e Innovación (COZCYT) para la realización de la presente investigación.

REFERENCIAS

- [1]. Abbasi, E., Li, Y., Liu, Y., & Zhao, R. (2024). Effect of human-machine interface infotainment systems and automated vehicles on driver distraction. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 34(6), 558-571. doi:<https://doi.org/10.1002/hfm.21049>
- [2]. Alipour, D., & Dia, H. (2023). A review of AI ethical and moral considerations in road transport and vehicle automation. *Handbook on Artificial Intelligence and Transport*, 534-566.
- [3]. Ashok, P., & Hallur, G. (2024). *Navigating the Infotainment Landscape: Status and Regulations in the Digital Age*. Paper presented at the 2024 International Conference on Advances in Data Engineering and Intelligent Computing Systems (ADICS).
- [4]. Baghdadi, M., & Ebert, A. (2025). *Human-Centric Design for Next-Generation Infotainment Systems*. Paper presented at the International Conference on Human-Computer Interaction.
- [5]. Bing, W. (2023). *Research on human-computer interaction system of intelligent connected vehicle based on computer AI artificial intelligence technology*. Paper presented at the 2023 IEEE International Conference on Image Processing and Computer Applications (ICIPCA).
- [6]. Dilshan, K., & Kulawansa, K. (2025). *Use of Artificial Intelligence in the Automobile Industry*. Paper presented at the International Conference on Information and Communication Technology for Intelligent Systems.
- [7]. Ding, Z., Ji, Y., Gan, Y., Wang, Y., & Xia, Y. (2024). Current status and trends of technology, methods, and applications of Human-Computer Intelligent Interaction (HCII): A bibliometric research. *Multimedia Tools and Applications*, 83(27), 69111-69144. doi:<https://doi.org/10.1007/s11042-023-18096-6>
- [8]. Fayyaz, Y., Almeahmadi, A., & El-Khatib, K. (2024). A hybrid artificial intelligence framework for enhancing digital forensic investigations of infotainment systems. *Forensic Science International: Digital Investigation*, 49, 301751. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2024.301751>
- [9]. Gamboa-Rosales, N. K., Celaya-Padilla, J. M., Galván-Tejada, C. E., Galván-Tejada, J. I., Luna-García, H., Gamboa-Rosales, H., & López-Robles, J. R. (2022a). Infotainment systems: Current status and future research perspectives toward 5G technologies. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 2(1). doi:<https://doi.org/10.47909/ijsmc.147>
- [10]. Gamboa-Rosales, N. K., Celaya-Padilla, J. M., Galván-Tejada, C. E., Galván-Tejada, J. I., Luna-García, H., Gamboa-Rosales, H., & López-Robles, J. R. (2022b). Infotainment technology based on artificial intelligence: Current research trends and future directions. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 2(1). doi:<https://doi.org/10.47909/ijsmc.144>
- [11]. Gamboa-Rosales, N. K., Celaya-Padilla, J. M., Hernandez-Gutierrez, A. L., Moreno-Baez, A., Galván-Tejada, C. E., Galván-Tejada, J. I., . . . López-Robles, J. R. (2020). Visualizing the intellectual structure and evolution of intelligent transportation systems: A systematic analysis of research themes and trends. *Sustainability*, 12(21), 8759. doi:<https://doi.org/10.3390/su12218759>
- [12]. Gamboa-Rosales, N. K., & López-Robles, J. R. (2023). Evolving from Industry 4.0 to Industry 5.0: Evaluating the conceptual structure and prospects of an emerging field. *Transinformação*, 35, e237319. doi:<https://doi.org/10.1590/2318-0889202335e237319>

- [13]. Gamboa-Rosales, N. K., & López-Robles, J. R. (2025). Vehicle-to-vehicle wireless communication protocols: from bibliometric analysis to a conceptual framework and future research directions *Digital Twin, Blockchain, and Sensor Networks in the Healthy and Mobile City* (pp. 469-489): Elsevier.
- [14]. Garg, A., Katiyar, S., Gupta, V., Verma, A. K., & Arya, R. (2024). Artificial Intelligence and Machine Learning Technologies in Internet of Vehicles *Recent Trends in Artificial Intelligence Towards a Smart World: Applications in Industries and Sectors* (pp. 179-197): Springer.
- [15]. Juhana, A., Nurmalasari, R. R., Nurhidayatulloh, N., Anggraeni, A., Padmasari, A. C., & Sari, M. P. (2023). *Telematics and Its Multimedia Applications: A Bibliometric Evaluation Over the Last Two Decades and a Half*. Paper presented at the 2023 9th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT).
- [16]. Krstačić, R., Žužić, A., & Orehovački, T. (2024). Safety aspects of in-vehicle infotainment systems: a systematic literature review from 2012 to 2023. *Electronics*, 13(13), 2563. doi:<https://doi.org/10.3390/electronics13132563>
- [17]. Lim, H. (2024). Toward infotainment services in vehicular named data networking: A comprehensive framework design and its realization. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. doi:<https://doi.org/10.1109/TITS.2024.3489574>
- [18]. López-Robles, J. R., Cobo, M. J., Gamboa-Rosales, N. K., & Herrera-Viedma, E. (2020). Mapping the intellectual structure of the international journal of computers communications and control: A content analysis from 2015 to 2019. *International Conference on Computers Communications and Control*, 296-303. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-53651-0_25
- [19]. López-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Gómez, I. P., & Cobo, M. J. (2019). 30 years of intelligence models in management and business: A bibliometric review. *International journal of information management*, 48, 22-38. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.013>
- [20]. Papandrea, M., Peternier, A., Frei, D., La Porta, N., Gelsomini, M., Allegri, D., & Leidi, T. (2024). V-Cockpit: A Platform for the design, testing, and validation of car infotainment systems through virtual reality. *Applied Sciences*, 14(18), 8160. doi:<https://doi.org/10.3390/app14188160>
- [21]. Pavaloaia, V.-D., Martin-Rojas, R., & Sulikowski, P. (2025). Advanced Research in Technology and Information Systems. 14(8), 1677. doi:<https://doi.org/10.3390/electronics14081677>
- [22]. Shilaskar, S., Bhatlawande, S., & Gosavi, A. (2022). Context-Aware Voice Recognition System for Car Climate and Infotainment Control *Inventive Communication and Computational Technologies: Proceedings of ICICCT 2022* (pp. 127-137): Springer.
- [23]. Stappen, L., Dillmann, J., Striegel, S., Vögel, H.-J., Flores-Herr, N., & Schuller, B. W. (2023). *Integrating generative artificial intelligence in intelligent vehicle systems*. Paper presented at the 2023 IEEE 26th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC).
- [24]. Tulsiani, J. (2023). *Application of Artificial Intelligence in Automobiles: Applications, Challenges and Future Scope*. Paper presented at the 2023 2nd International Conference on Automation, Computing and Renewable Systems (ICACRS).
- [25]. Tyagi, A. K., Mishra, A. K., & Kukreja, S. (2023). *Role of Artificial Intelligence Enabled Internet of Things (IoT) in the Automobile Industry: Opportunities and Challenges for Society*. Paper presented at the International Conference on Cognitive Computing and Cyber Physical Systems.
- [26]. Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538. doi:<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- [27]. Waltman, L., Van Eck, N. J., & Noyons, E. C. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of informetrics*, 4(4), 629-635. doi:<https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.07.002>

- [28]. Yang, C., & Tan, H. (2023). *Automotive Head-Up Display Systems: A Bibliometric and Trend Analysis*. Paper presented at the International Conference on Human-Computer Interaction.