



# ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA ANIMACIÓN 3D EN EL CONTEXTO DE LA CULTURA DIGITAL: EVOLUCIÓN, TENDENCIAS Y CONTRIBUCIONES (2000-2024)

VICTOR HUGO CANTOS LUCES<sup>1</sup>, PAOLA VELASCO DONOSO<sup>1</sup>, NEWTON ANTONIO GALLARDO PÉREZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

---

## PALABRAS CLAVE

*Animación 3D  
Cultura digital  
Análisis bibliométrico  
Realidad virtual  
Inteligencia Artificial*

## RESUMEN

*Este estudio presenta un análisis bibliométrico de la investigación sobre animación 3D en la cultura digital desde 2000 hasta 2024. Muestra un crecimiento constante de la producción científica hasta 2021, impulsado por los avances tecnológicos aplicados a campos como la educación, la medicina y el entretenimiento. China, Estados Unidos y Canadá son los principales contribuyentes, a pesar de la escasa colaboración internacional, China presenta una oportunidad para reforzar la investigación en este campo. El análisis de palabras clave pone de relieve el aumento de temas relacionados con la realidad virtual, la realidad aumentada y el aprendizaje electrónico, lo que amplía las aplicaciones y la eficacia de la animación 3D en los ámbitos educativo y profesional. Las principales limitaciones son la dependencia de una única base de datos y la exclusión de documentos en otros idiomas, lo que podría subestimar las contribuciones relevantes. Por lo tanto, se recomienda ampliar la cobertura de las fuentes y fomentar la colaboración internacional para potenciar la innovación y el impacto académico en este campo.*

---

Received: 04/ 02 / 2025

Accepted: 02/ 05 / 2025

## 1. Introducción

La animación 3D ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas dos décadas, lo que la consolida como una herramienta esencial en la cultura digital contemporánea. Su versatilidad y potencial transformador resultan evidentes en sectores tan variados como los videojuegos, el cine, la realidad virtual, la medicina y el arte digital (Kerlow, 2009; Purves, 2013). En el ámbito de los videojuegos, la animación 3D ha posibilitado la creación de mundos virtuales más complejos y realistas, favoreciendo la inmersión y la interacción de las y los jugadores (Wolf & Perron, 2013). Asimismo, el uso de tecnologías avanzadas —como la captura de movimiento y el renderizado en tiempo real— ha derivado en experiencias más dinámicas y envolventes (Schell, 2019).

En la industria cinematográfica, la incorporación de efectos especiales generados mediante animación 3D ha revolucionado los procesos de producción y posproducción. Lin (2022) subraya la relevancia de estas técnicas en películas como *Avatar*, donde se aplican métodos avanzados de animación para concebir mundos y personajes con alto nivel de detalle, ampliando tanto las posibilidades narrativas como los recursos visuales en el cine contemporáneo.

La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) han encontrado en la animación 3D una herramienta fundamental para ofrecer experiencias inmersivas e interactivas. Zhang (2022) explora el diseño de espacios de animación tridimensional basados en RV, enfatizando cómo estas tecnologías permiten crear entornos virtuales que enriquecen la experiencia del usuario y abren nuevas oportunidades en el diseño digital.

En el ámbito educativo, la animación 3D y las tecnologías relacionadas han demostrado ser herramientas efectivas para mejorar la comprensión y la motivación de los estudiantes. Ho et al. (2019) investigaron cómo la pintura en 3D dentro de entornos de RV puede mejorar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de animación 3D. Sus hallazgos indican que el uso de estas tecnologías incrementa el interés y la participación activa de los alumnos, facilitando un aprendizaje más significativo. De manera similar, Hiranyachattada y Kusirirat (2020) utilizaron la realidad aumentada móvil para mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes sobre el renderizado basado en física en animación 3D, demostrando que estas herramientas pueden facilitar la asimilación de conceptos complejos y abstractos.

La aplicación de la animación 3D en campos especializados, como la medicina humana, también ha mostrado resultados prometedores. Kumar et al. (2022) investigan cómo la integración de inteligencia artificial, animación 3D y RV está transformando la educación médica. Su estudio demuestra que estas tecnologías permiten la simulación de procedimientos médicos complejos, facilitando el aprendizaje práctico sin riesgo para los pacientes. Además, Guo et al. (2023) realizaron una revisión sobre el uso del video 3D en la educación médica, destacando que la animación tridimensional mejora la comprensión de conceptos anatómicos y fisiológicos, y puede aumentar la retención de información en los estudiantes de medicina.

De manera paralela, en la medicina veterinaria, la animación 3D ha sido utilizada para mejorar la enseñanza y comprensión de procesos biológicos complejos. Scherzer et al. (2010) implementaron tecnología de animación tridimensional para enseñar obstetricia veterinaria, permitiendo a los estudiantes visualizar y comprender mejor estructuras anatómicas y procedimientos clínicos que serían difíciles de observar directamente.

En el arte digital, la animación 3D ha abierto nuevas posibilidades creativas. Morgan (2020) analiza cómo la práctica de medios digitales está impulsando las fronteras de la comunicación cultural en Nigeria, utilizando la animación 3D para expresar identidades y narrativas culturales de manera innovadora. Además, la animación 3D está influyendo en el diseño visual de empaques corporativos. Ma (2024) propone un método basado en aprendizaje profundo para evaluar la calidad del diseño visual de empaques, demostrando cómo la animación 3D y las tecnologías de inteligencia artificial se aplican en el ámbito empresarial para mejorar la estética visual y el compromiso del consumidor.

La tecnología de control de animación en medios digitales también ha avanzado significativamente. Zhang y Tsai (2021) proponen un sistema de medios digitales basado en corpus y computación compleja para la animación 3D, resaltando la importancia de integrar técnicas avanzadas de procesamiento de datos en la producción de animaciones más eficientes y de alta calidad.

La integración de la animación 3D en programas educativos es esencial para preparar a los jóvenes para carreras en campos STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). Bass et al. (2016)

describen cómo un programa de producción de medios basado en proyectos puede abordar la preparación profesional en STEAM para jóvenes adultos subrepresentados. Destacan la importancia de atender no solo a las habilidades técnicas, sino también a los elementos no cognitivos del aprendizaje, como la creatividad y el pensamiento crítico, y cómo la animación 3D puede ser una herramienta clave en este proceso.

A pesar de los avances significativos, persiste la necesidad de comprender la evolución de la investigación académica en animación 3D, así como de identificar sus tendencias actuales y futuras. Por ello, este estudio tiene como objetivo general realizar un análisis bibliométrico exhaustivo de la producción académica sobre animación 3D en el contexto de la cultura digital entre los años 2000 y 2024.

De manera específica, se busca describir la evolución de la producción científica, identificar a los autores e instituciones más influyentes, explorar las áreas temáticas clave y emergentes, y analizar las redes de colaboración y coautoría surgidas en este periodo (Donthu et al., 2021). Este enfoque resulta fundamental para mapear el panorama de la investigación, comprender las dinámicas de colaboración entre autores e instituciones y orientar futuras indagaciones hacia áreas de mayor relevancia e impacto.

Con ello, el estudio pretende brindar una visión integral del estado actual y de las tendencias de la investigación en animación 3D, al mismo tiempo que contribuye a la comprensión del impacto de esta tecnología en la cultura contemporánea. Los hallazgos obtenidos servirán como un recurso valioso tanto para la comunidad académica como para profesionales del sector, al facilitar la identificación de oportunidades para nuevas investigaciones y colaboraciones.

## 2. Metodología

Para examinar la evolución de la investigación en animación 3D en el contexto de la cultura digital entre 2000 y 2024, se adoptó una metodología cuantitativa y sistemática basada en el análisis bibliométrico. Este enfoque permitió detectar patrones en la producción científica, así como identificar las redes de colaboración y las tendencias temáticas emergentes en el campo de estudio.

En primera instancia, se definieron los objetivos específicos de la investigación bibliométrica: (a) describir la evolución de la producción académica en animación 3D, (b) identificar a las y los autores e instituciones de mayor influencia, (c) explorar las áreas temáticas clave y emergentes, y (d) analizar las redes de colaboración y coautoría.

La base de datos Scopus fue seleccionada como fuente principal de información, gracias a su extensa cobertura de publicaciones académicas y su alto reconocimiento en estudios bibliométricos. Scopus ofrece herramientas avanzadas de análisis de datos bibliográficos y de citas, lo que permitió llevar a cabo una investigación detallada y rigurosa.

Para la búsqueda de publicaciones relevantes, se establecieron términos de búsqueda específicos utilizando operadores booleanos. Los términos empleados fueron: (“3D animation” OR “three-dimensional animation”) AND (“digital culture” OR “interactive media” OR “digital media” OR “virtual reality” OR “augmented reality” OR “digital art”). (“3D animation” AND (“real-time rendering” OR “post-production” OR “motion capture”)) AND (“digital culture” OR “digital media” OR “interactive media”). (“3D animation” AND (“virtual reality” OR “augmented reality” OR “immersive experiences”)) AND (“digital culture” OR “cultural trends” OR “interactive media”).

Estos términos permitieron abarcar una amplia gama de investigaciones relacionadas con la animación 3D y su interacción con diferentes aspectos de la cultura digital y los medios interactivos. La búsqueda inicial en Scopus con estos términos arrojó un total de 2,156 documentos. Para refinar la selección y garantizar la relevancia y calidad de las publicaciones, se aplicaron una serie de filtros y criterios de inclusión y exclusión.

Se incluyeron publicaciones comprendidas entre los años 2000 y 2024. Se consideraron todos los tipos de documentos indexados en Scopus, incluyendo artículos, revisiones, capítulos de libro, libros y artículos de conferencias, con el objetivo de tener una visión amplia de la producción científica en el área. Asimismo, se incluyeron publicaciones en inglés, excluyendo documentos en otros idiomas para asegurar la comprensión y análisis detallado del contenido.

En cuanto a las áreas temáticas, se priorizaron aquellas relacionadas con Ciencias de la Computación, Ingeniería, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades y Medios de Comunicación, dado que están directamente vinculadas con la animación 3D y la cultura digital. No se excluyó ninguna área temática

específica, permitiendo así la inclusión de investigaciones interdisciplinarias que pudieran aportar perspectivas novedosas al estudio.

Se consideraron publicaciones en revistas clasificadas en los cuartiles Q1, Q2, Q3 y Q4 según el SCImago Journal Rank (SJR), con el fin de abarcar la totalidad de las contribuciones científicas sin limitarse por el nivel de impacto de las revistas. Esto permitió incluir investigaciones emergentes y de diferentes niveles de difusión, enriqueciendo el análisis bibliométrico.

Tras aplicar los criterios mencionados, se procedió a la eliminación de documentos duplicados y a la revisión de títulos y resúmenes para asegurar la pertinencia de las publicaciones en relación con el tema de estudio. Se excluyeron documentos que, pese a cumplir con los criterios iniciales, no abordaban directamente la animación 3D en el contexto de la cultura digital.

El proceso de filtrado y refinamiento redujo el número de documentos de manera progresiva. A partir de la búsqueda inicial de 2,156 documentos, se eliminaron duplicados y publicaciones en otros idiomas, lo que redujo el total a 526 documentos. Posteriormente, al revisar los títulos y resúmenes para asegurar la relevancia temática, el número se redujo a 194 documentos. Tras un refinamiento final y una revisión detallada, se seleccionaron 177 documentos, los cuales conformaron el corpus final para el análisis bibliométrico.

Se extrajeron datos bibliográficos y de citas de los 177 documentos seleccionados, incluyendo información sobre los autores y coautores, títulos y resúmenes, año de publicación, revista de publicación y su clasificación en el SCImago Journal Rank (SJR), afiliaciones institucionales y países de origen de los autores, palabras clave proporcionadas por los autores y número de citas recibidas.

Para el análisis de los datos, se aplicaron técnicas bibliométricas estándar. Se realizó un análisis de productividad científica para evaluar la evolución temporal de las publicaciones y detectar tendencias y patrones en la producción científica. Se identificaron los autores más prolíficos y las instituciones líderes, así como su distribución geográfica. Además, se llevó a cabo un análisis de citas para determinar los artículos más influyentes en función del número de citas recibidas.

El análisis de coautoría permitió explorar las relaciones entre autores y visualizar las redes de colaboración, utilizando técnicas de análisis de redes sociales. También se analizó la co-ocurrencia de palabras clave para identificar las áreas temáticas clave y emergentes mediante el análisis de las palabras clave más frecuentes y su interrelación.

Para el análisis y visualización de los datos, se utilizaron herramientas especializadas como Bibliometrix en R Studio, que facilitó la realización de análisis bibliométricos avanzados y la generación de mapas científicos que representaran las relaciones entre autores, instituciones y temas (Aria & Cuccurullo, 2017; Sierra, 2012). La gestión y organización inicial de los datos se realizó con Microsoft Excel.

Los resultados se interpretaron en función de los objetivos planteados, identificando tendencias en la producción científica, destacando períodos de mayor actividad investigadora y analizando las contribuciones de los autores e instituciones más influyentes. Se exploraron las áreas temáticas predominantes y emergentes en el campo de la animación 3D y la cultura digital, y se estudiaron las redes de colaboración y coautoría, evidenciando las dinámicas de cooperación entre investigadores y países.

### 3. Resultados

La Figura 1 muestra un análisis detallado sobre la calidad de los metadatos en el conjunto de datos utilizado. Se observa que los campos esenciales para el análisis bibliométrico—título (TI), resumen (AB), autoría (AU), tipo de documento (DT), revista (SO), idioma (LA), año de publicación (PY) y citas totales (TC)—están completos al 100%. Este nivel de completitud contribuye a la confiabilidad del análisis y fortalece las conclusiones resultantes.

No obstante, se detectan ausencias puntuales en campos como las afiliaciones (C1), con un 2.86 % de datos faltantes, y en los identificadores DOI (DI), con un 16 % de omisión. Aunque estas carencias resultan relativamente bajas, podrían limitar parcialmente el análisis de redes de colaboración institucional y el rastreo de citas específicas. Además, la ausencia total de datos en campos como las referencias citadas (CR) y las categorías científicas (WC) dificulta la ejecución de estudios de co-citación y clasificaciones temáticas más pormenorizadas, lo que constituye una limitación significativa. Dichas ausencias pueden obedecer a políticas editoriales o a la propia naturaleza de las bases de datos consultadas. Aun así, la alta calidad general de los metadatos posibilita un análisis sólido y confiable.

**Figura 1.** Análisis de la Calidad de los Metadatos para el Análisis Bibliométrico de la Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix. (Aria & Cuccurullo, 2017)

Metadata	Description	Missing Counts	Missing %	Status
AB	Abstract	0	0.00	Excellent
AU	Author	0	0.00	Excellent
DT	Document Type	0	0.00	Excellent
SO	Journal	0	0.00	Excellent
LA	Language	0	0.00	Excellent
PY	Publication Year	0	0.00	Excellent
TI	Title	0	0.00	Excellent
TC	Total Citation	0	0.00	Excellent
CI	Affiliation	5	2.86	Good
DI	DOI	28	16.00	Acceptable
DE	Keywords	29	16.57	Acceptable
RP	Corresponding Author	44	25.14	Poor
ID	Keywords Plus	50	28.57	Poor
CR	Cited References	175	100.00	Completely missing
WC	Science Categories	175	100.00	Completely missing

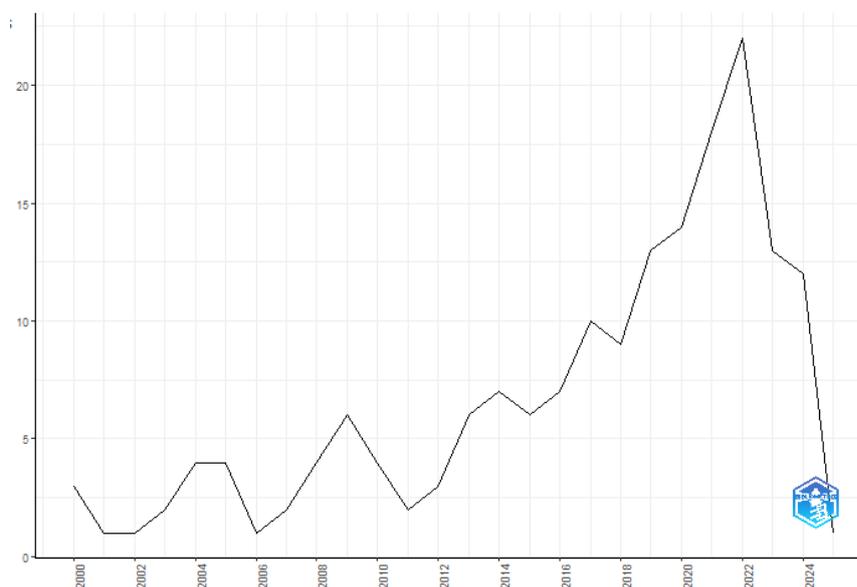
Fuente: Elaboración propia, 2025

La Figura 2 ilustra la producción científica anual en el campo de la animación 3D. Se evidencia un crecimiento sostenido en el número de publicaciones desde el año 2000 hasta 2021. Durante la primera década, la producción fue modesta, con menos de cinco artículos por año, lo que sugiere un interés emergente y posiblemente limitado por las capacidades tecnológicas de la época. Este período inicial refleja una fase exploratoria donde la animación 3D comenzaba a integrarse en la cultura digital.

A partir de 2011, se observa una aceleración en la producción científica, alcanzando un pico en 2021 con más de 20 publicaciones. Este incremento coincide con avances tecnológicos significativos, como la democratización del software de animación 3D, la mejora en el rendimiento de hardware y el auge de aplicaciones en diversas industrias, incluyendo videojuegos, cine y educación. La creciente accesibilidad a herramientas como Blender, Maya y Unity ha facilitado la investigación y desarrollo en este campo.

Sin embargo, se nota una disminución en las publicaciones durante 2022 y 2023. Este descenso podría atribuirse a diversos factores, como cambios en las prioridades de investigación, saturación en ciertas áreas temáticas o incluso impactos globales como la pandemia de COVID-19, que pudo afectar el ritmo de producción científica. Es posible que esta disminución sea temporal y que la producción se recupere en los años siguientes.

**Figura 2.** Evolución Anual de la Producción Científica en Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

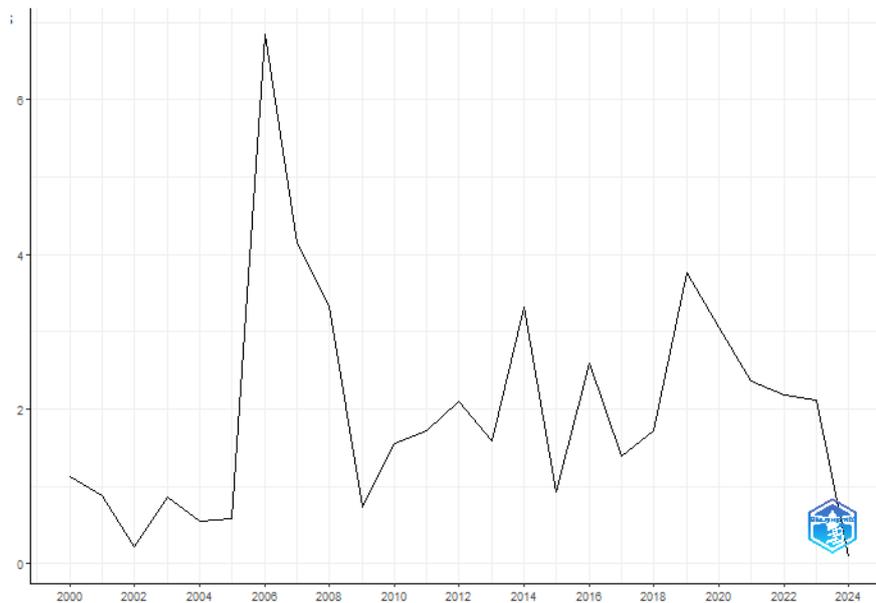


Fuente: Elaboración propia, 2025

La Figura 3 presenta el promedio de citas por año, reflejando el impacto de las publicaciones a lo largo del tiempo. Se observa un pico notable en 2007, con un promedio superior a seis citas por artículo. Este aumento podría estar asociado a la publicación de estudios pioneros o avances significativos que captaron la atención de la comunidad académica y establecieron bases teóricas importantes.

Posteriormente, el promedio de citas se estabiliza entre una y tres citas por año, lo que indica una consolidación del campo y una difusión más uniforme del conocimiento. La disminución en las citas promedio en los años más recientes es esperable, ya que los artículos necesitan tiempo para acumular citas y ser reconocidos ampliamente. Este patrón sugiere que las investigaciones más recientes aún están en proceso de ser asimiladas por la comunidad científica.

**Figura 3.** Evolución del Promedio de Citas por Año en Publicaciones sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.



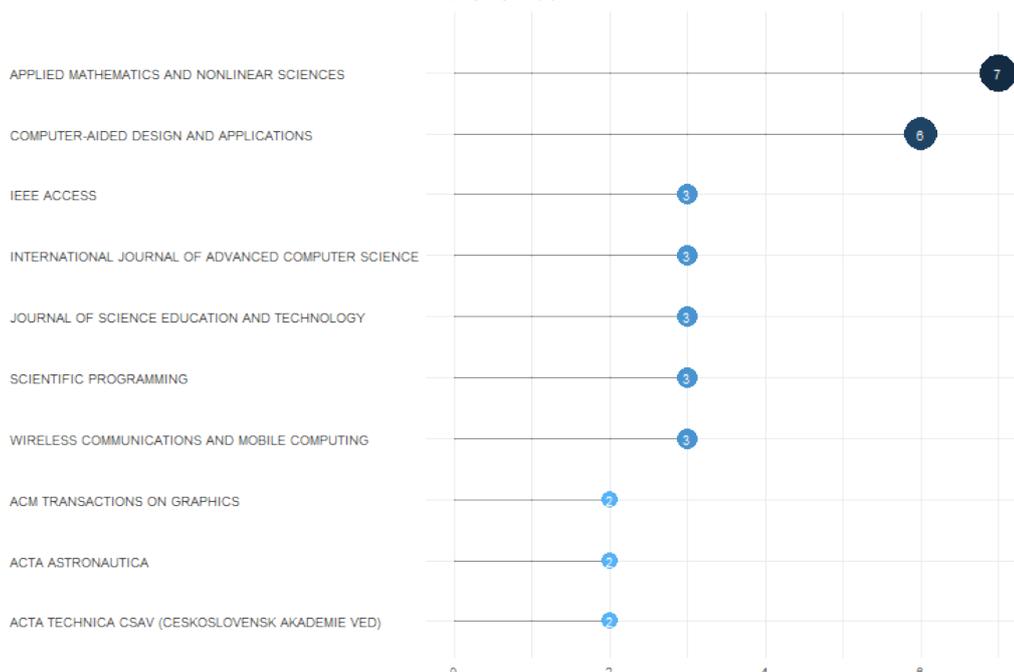
Fuente: Elaboración propia, 2025

En cuanto a las fuentes más relevantes, la Figura 4 muestra que Applied Mathematics and Nonlinear Sciences lidera con siete artículos publicados. Esta revista se centra en aplicaciones matemáticas y ciencias no lineales, lo que indica una fuerte intersección entre la animación 3D y las matemáticas avanzadas, especialmente en áreas como la simulación de fenómenos físicos y el modelado complejo.

Computer-Aided Design and Applications, con seis artículos, resalta la importancia del diseño asistido por computadora en la creación y desarrollo de animaciones 3D. Revistas como IEEE Access y Journal of Science Education and Technology, con tres publicaciones cada una, reflejan la naturaleza multidisciplinaria del campo, abarcando aspectos de ingeniería, tecnología educativa y ciencias de la computación.

Estas fuentes proporcionan plataformas clave para la difusión de investigaciones y demuestran cómo la animación 3D permea diversas disciplinas, desde el arte digital hasta aplicaciones industriales y educativas.

**Figura 4.** Fuentes Más Relevantes en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

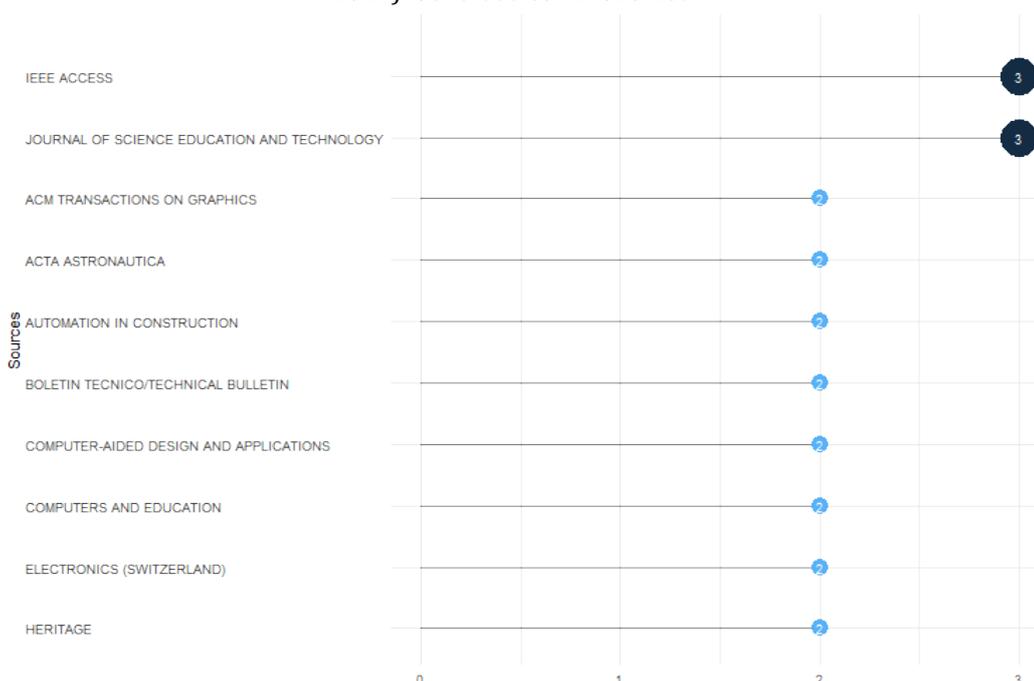


Fuente: Elaboración propia, 2025

El impacto de las fuentes se analiza en la Figura 5 mediante el índice h. IEEE Access y el Journal of Science Education and Technology presentan un índice h de 3, indicando una combinación de alta productividad y fuerte impacto en términos de citas. Esto sugiere que los artículos publicados en estas revistas son ampliamente reconocidos y referenciados, influyendo significativamente en el desarrollo del campo.

La presencia de Acta Informatica y Communication in Computer and Information Science con un índice h de 2, aunque menor, muestra que estas revistas también contribuyen al avance de la animación 3D, posiblemente en áreas más especializadas o técnicas. El índice h es una medida valiosa para evaluar la influencia y relevancia de las fuentes en la comunidad científica.

**Figura 5.** Fuentes con Mayor Impacto Medido por el Índice h en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

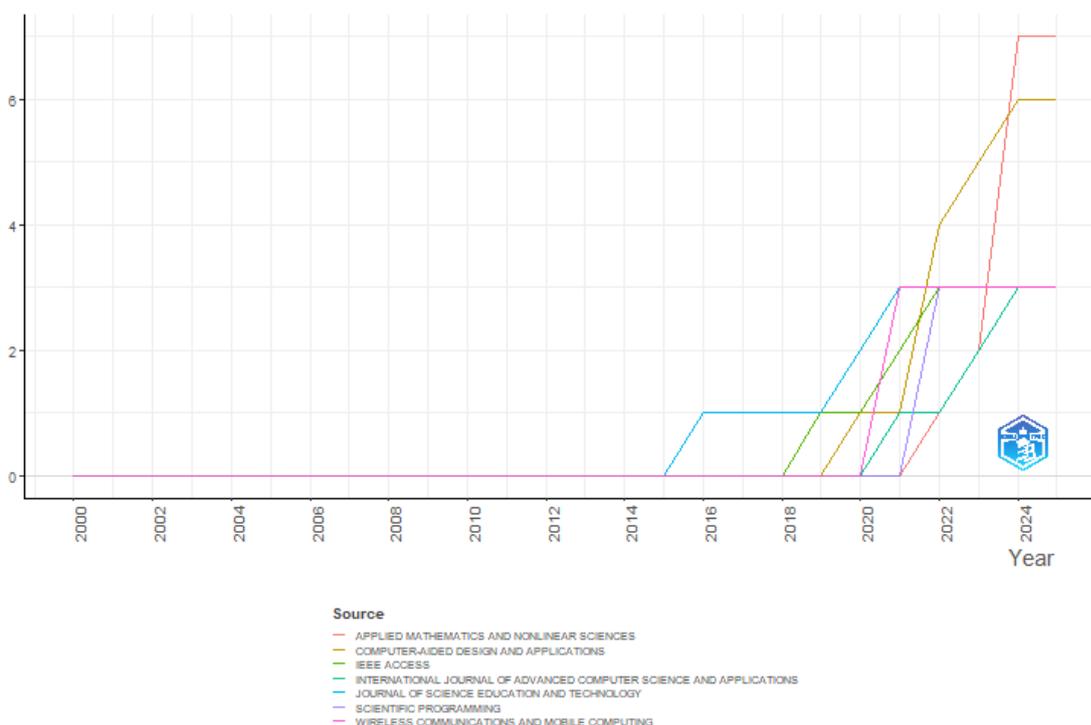


Fuente: Elaboración propia, 2025

La Figura 6 muestra la evolución de la producción acumulada de las fuentes a lo largo del tiempo. Se aprecia que revistas como Applied Mathematics and Nonlinear Sciences y IEEE Access han incrementado notablemente su producción en años recientes. Este crecimiento puede estar relacionado con la adopción de nuevas tecnologías y metodologías en la animación 3D, como el aprendizaje automático, la inteligencia artificial y la realidad virtual.

El aumento en la producción de estas revistas sugiere una tendencia hacia investigaciones más interdisciplinarias y tecnológicamente avanzadas. Además, refleja la creciente importancia de la animación 3D en aplicaciones prácticas y su relevancia en el panorama científico actual.

**Figura 6.** Producción Acumulada de Fuentes en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.



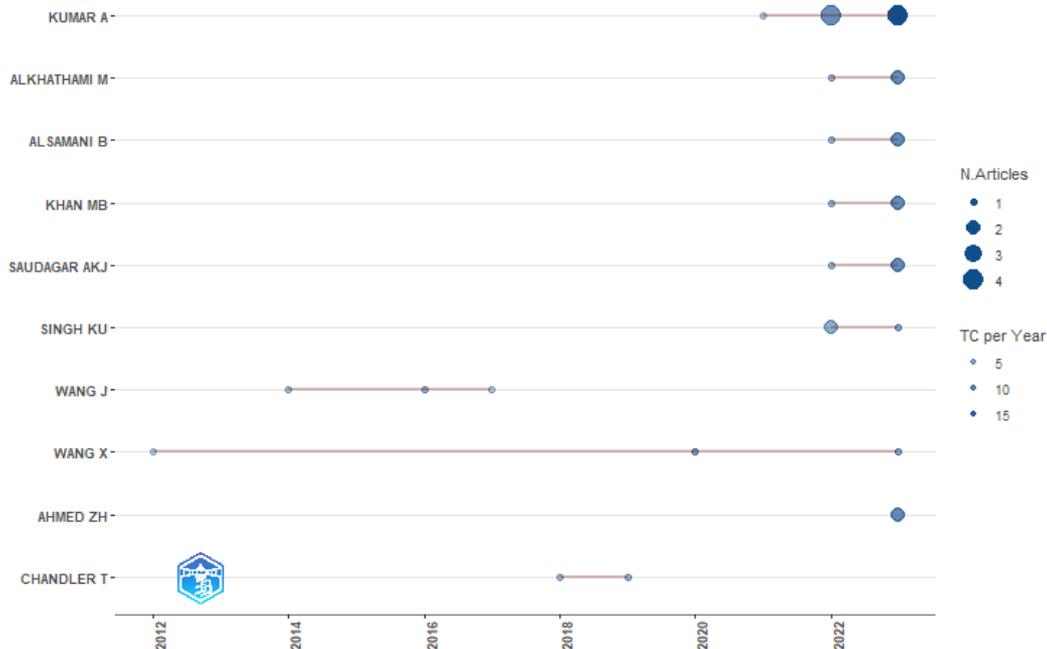
Fuente: Elaboración propia, 2025

En relación con los autores más prolíficos, la Figura 7 destaca a Kumar A con cuatro publicaciones y un alto impacto de citación. Su contribución al campo podría estar enfocada en áreas emergentes como la integración de inteligencia artificial en animación 3D o aplicaciones educativas innovadoras.

Otros autores como Alkhathami M y Al Samani B, con tres publicaciones cada uno, también son figuras clave, posiblemente colaborando en investigaciones sobre tecnologías inmersivas o simulaciones avanzadas. La distribución de la producción de autores refleja un equilibrio entre investigadores consolidados y nuevos talentos que enriquecen el campo con perspectivas frescas.

El gráfico también destaca a autores como Wang X y Wang J, quienes, a pesar de tener menos publicaciones, han generado un impacto constante a lo largo de los años, con un promedio de citas considerable en sus contribuciones. Esto sugiere que la calidad y el impacto de sus investigaciones han sido valorados por la comunidad académica, aunque su número de publicaciones sea menor en comparación con otros autores. Además, algunos autores, como Singh KU y Ahmed ZH, han comenzado a contribuir más recientemente al campo, con publicaciones que están en proceso de acumular citas y reconocimiento.

**Figura 7.** Producción de Autores en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.



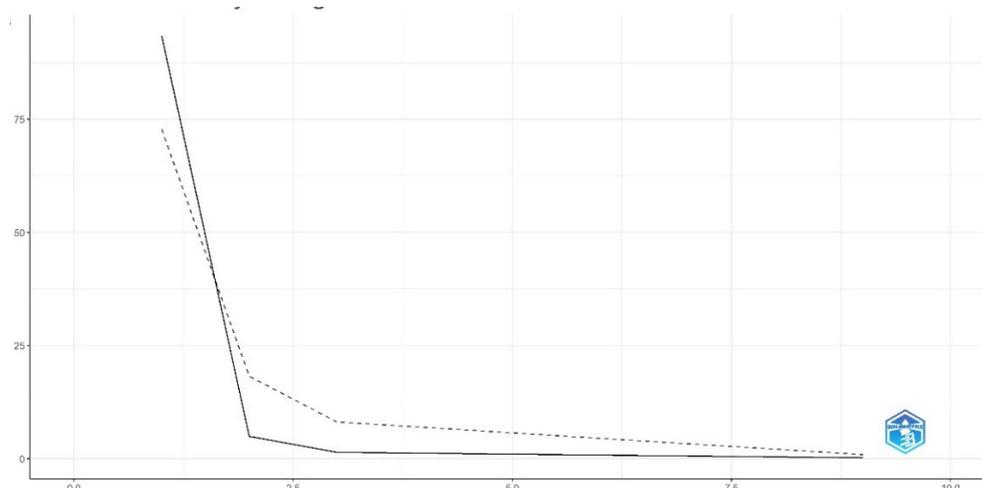
Fuente: Elaboración propia, 2025

El gráfico presentado analiza la productividad de los autores en el campo de la animación 3D, utilizando la Ley de Lotka, que es un principio bibliométrico comúnmente utilizado para medir la distribución de la productividad de los autores en un área de investigación.

De acuerdo con la ley de Lotka, el gráfico muestra una fuerte concentración de la productividad en un pequeño grupo de autores, mientras que la gran mayoría de los autores contribuyen con un número reducido de publicaciones. Esto se refleja claramente en la curva empinada al inicio, donde más del 75% de los autores han escrito solo uno o dos documentos. A medida que aumenta el número de documentos, la cantidad de autores que contribuyen disminuye de manera significativa, lo que sigue una ley de potencias.

El comportamiento observado es característico de muchas áreas de la ciencia, donde un grupo pequeño de autores tiende a ser muy productivo, mientras que la mayoría de los investigadores contribuye con pocos artículos. En este caso particular, el gráfico destaca que solo un número reducido de autores ha publicado más de 5 artículos, lo que refleja que la investigación sobre animación 3D está impulsada principalmente por un núcleo de investigadores muy productivos.

**Figura 8.** Productividad de Autores en la Investigación sobre Animación 3D según la Ley de Lotka (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

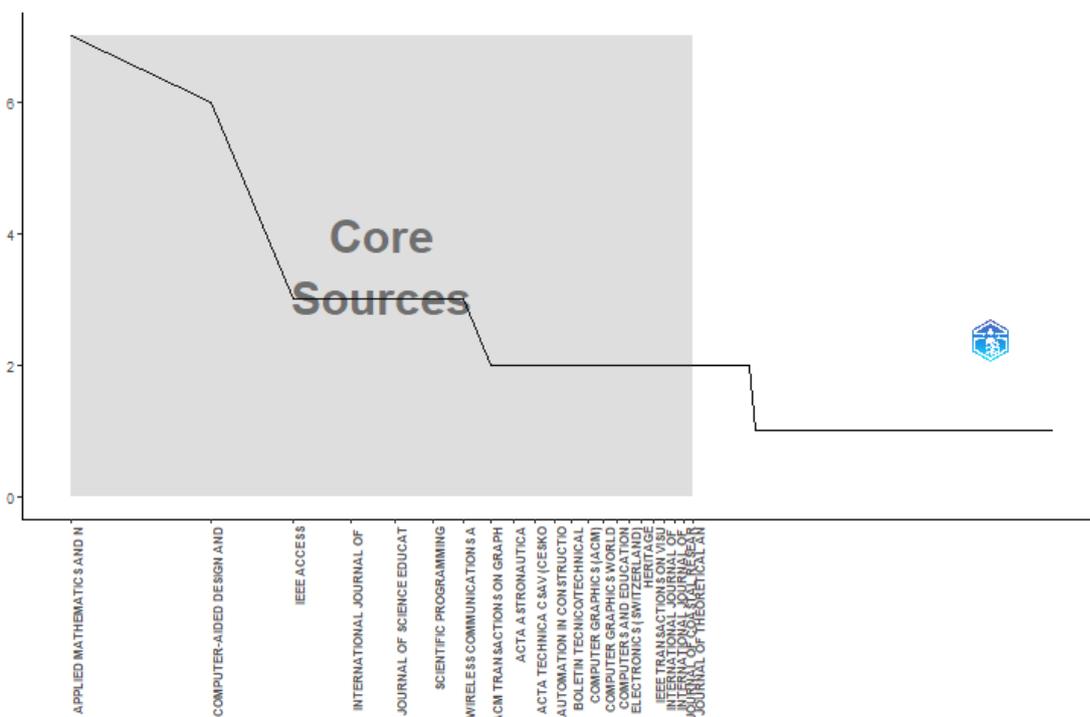


Fuente: Elaboración propia, 2025

El gráfico presenta el análisis de las fuentes clave en la investigación sobre animación 3D utilizando la Ley de Bradford, la cual clasifica las revistas en tres zonas en función de su productividad. Las revistas dentro de la *zona núcleo* (core sources) son aquellas que concentran la mayor cantidad de artículos en el área de estudio, mientras que las demás se distribuyen en zonas con menor contribución relativa.

En este caso, la zona núcleo está compuesta por revistas como Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, Computer-Aided Design and Applications, y IEEE Access, que representan las fuentes más relevantes en términos de número de artículos publicados sobre animación 3D. Estas revistas publican la mayoría de los artículos y, por lo tanto, son las más influyentes y frecuentemente consultadas por los investigadores del campo. A medida que se desciende en la curva, se observan fuentes menos productivas en términos de cantidad de publicaciones, pero que aún contribuyen al campo, como la International Journal of Advanced Computer Science y Wireless Communications and Mobile Computing. Estas revistas siguen siendo importantes, aunque con un número más reducido de artículos publicados.

**Figura 9.** Fuentes Clave en la Investigación sobre Animación 3D según la Ley de Bradford (2000-2024).  
Generada con Bibliometrix.

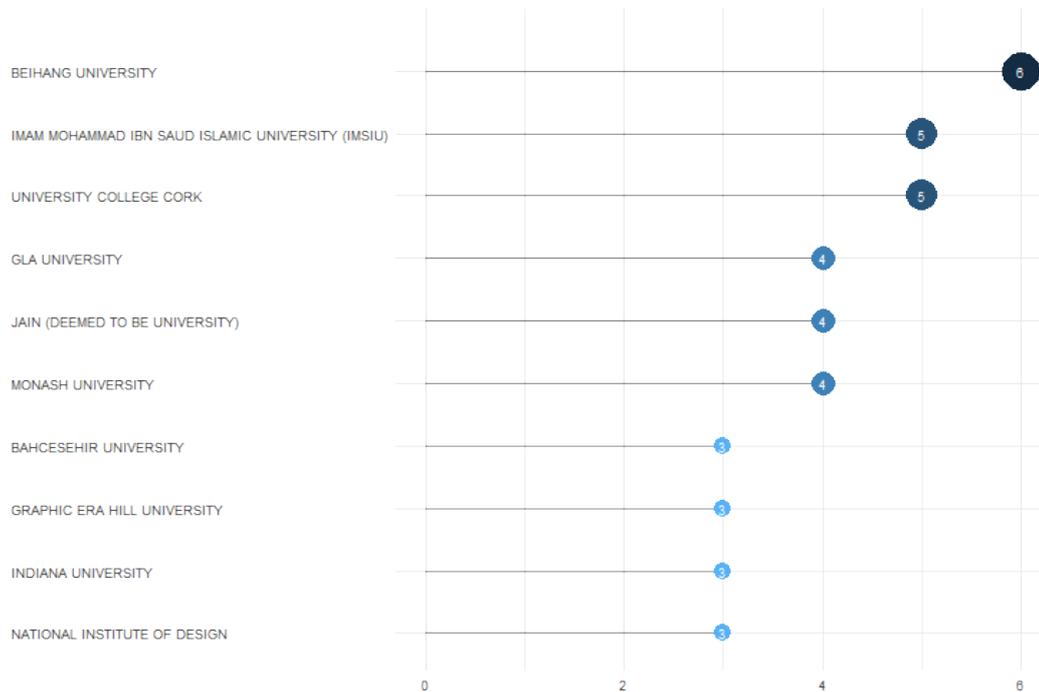


Fuente: Elaboración propia, 2025

En términos de afiliaciones institucionales, la Figura 10 muestra que la Beihang University encabeza la lista con ocho publicaciones, seguida por la Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University y la University College Cork, con cinco publicaciones cada una. Esto evidencia el liderazgo de estas instituciones en la investigación sobre animación 3D.

Otras instituciones como CLA University, Indira Gandhi National Open University, y Monash University, con 4 publicaciones cada una, también figuran entre las principales contribuyentes. Aunque con menor cantidad de artículos, estas universidades juegan un rol clave en la investigación interdisciplinaria y en áreas emergentes relacionadas con las variables de estudio, indicando una distribución geográfica diversa y una presencia significativa de instituciones tanto en Asia como en Europa. Esto refleja la naturaleza global de la investigación en animación 3D y la colaboración internacional.

**Figura 10.** Afiliaciones Más Relevantes en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.



Fuente: Elaboración propia, 2025

La Figura 11 analiza la contribución por países, destacando a China como el principal productor con más de 50 publicaciones, mayoritariamente de producción nacional. Esto evidencia la inversión y el interés de China en tecnologías avanzadas y su liderazgo en el desarrollo de la animación 3D.

Estados Unidos y Canadá también tienen una presencia significativa, con una mayor proporción de colaboraciones internacionales. Esto sugiere un enfoque más colaborativo y una apertura a la cooperación global en estos países. La participación de otros países como India, Reino Unido y Corea del Sur indica un interés creciente y la expansión de la investigación en animación 3D a nivel mundial.

**Figura 11:** Países de los Autores Correspondientes en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

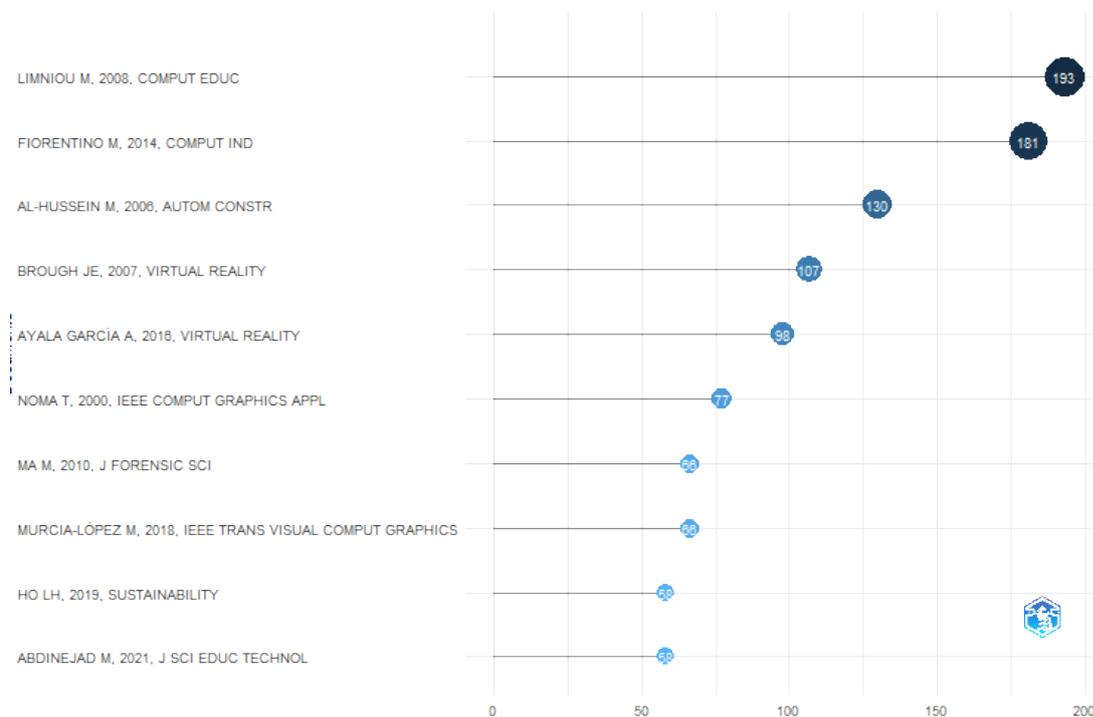


Fuente: Elaboración propia, 2025

Los documentos más citados globalmente se presentan en la Figura 12. El artículo de Limniou M. (2008) es el más citado con 193 citas, lo que indica un impacto significativo en el campo, posiblemente en la aplicación de animación 3D en educación o en metodologías innovadoras de enseñanza.

El segundo artículo más citado es el de Fredenrich M. (2014) con 181 citas, lo que refuerza la importancia de las aplicaciones educativas y formativas de la animación 3D. Estos trabajos han influido en numerosas investigaciones posteriores y han establecido referencias clave para el desarrollo del campo.

**Figura 12.** Documentos Más Citados Globalmente en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024).  
Generada con Bibliometrix.

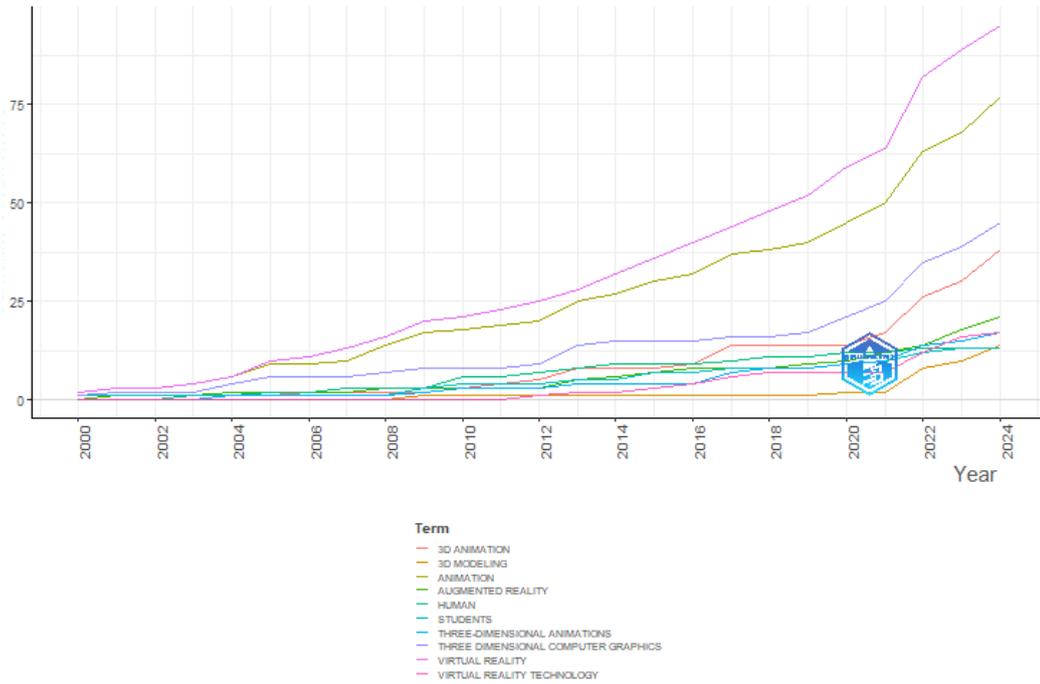


Fuente: Elaboración propia, 2025

El análisis de palabras clave, reflejado en la Figura 13, identifica términos como *3D animation*, *virtual reality*, *augmented reality* y *3D modeling* como los más frecuentes y en crecimiento. Esto indica una fuerte tendencia hacia tecnologías inmersivas y aplicaciones en entornos virtuales y aumentados.

El aumento en términos como *students*, *e-learning* y *teaching* sugiere un enfoque creciente en la aplicación de la animación 3D en educación, mejorando la interacción y el compromiso en entornos de aprendizaje. Además, la presencia de términos como *software* y *visualization* refleja el desarrollo continuo de herramientas y técnicas para la creación y aplicación de animaciones 3D.

**Figura 13.** Frecuencia de Palabras Clave en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

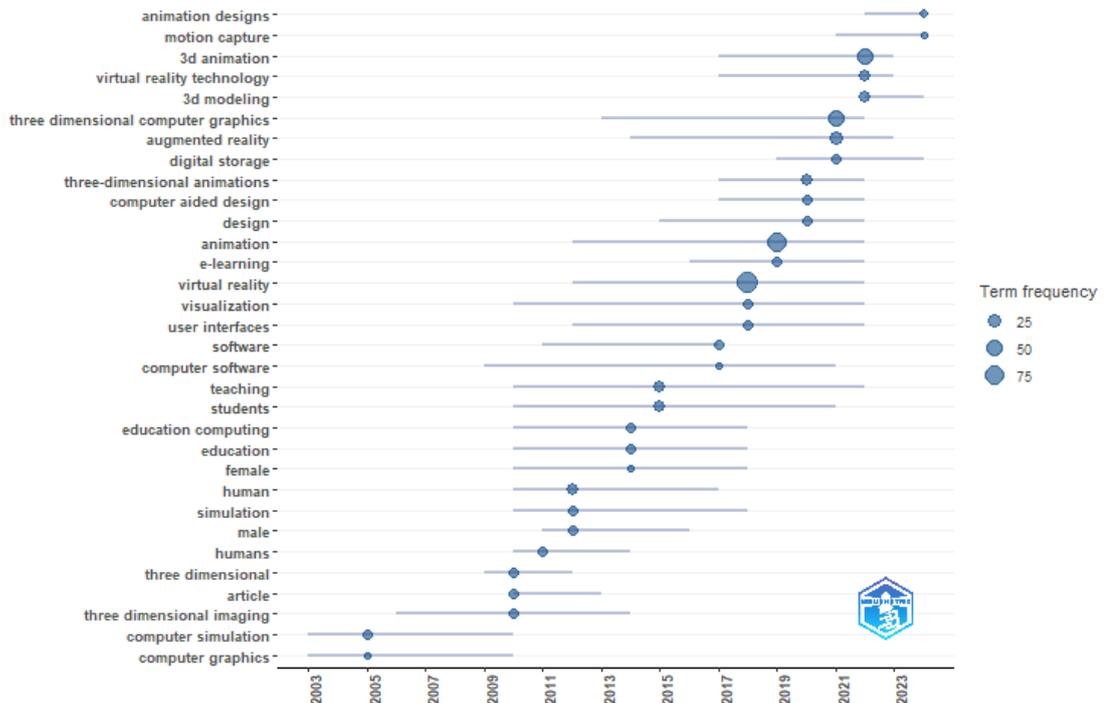


Fuente: Elaboración propia, 2025

La Figura 14 profundiza en los temas emergentes, mostrando cómo conceptos relacionados con la educación y las tecnologías inmersivas han ganado relevancia en los últimos años. Términos como *virtual reality technology* y *augmented reality* indican que estas áreas están en crecimiento y representan oportunidades para nuevas investigaciones y aplicaciones.

La aparición de estos temas emergentes sugiere que la animación 3D está expandiendo su alcance y relevancia, integrándose con tecnologías avanzadas y abordando desafíos en diversos campos, desde la educación hasta la medicina y el entretenimiento.

**Figura 14.** Temas Emergentes en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

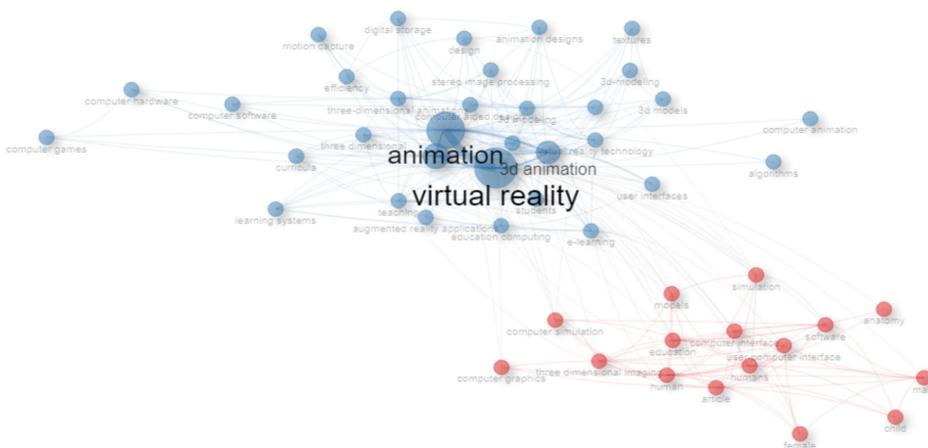


Fuente: Elaboración propia, 2025

El mapa de co-ocurrencia de términos, presentado en la Figura 15, visualiza las interrelaciones entre las palabras clave más importantes. La fuerte conexión entre *animation*, *virtual reality* y *augmented reality* evidencia la convergencia de estas tecnologías y su importancia conjunta en la investigación actual.

Las asociaciones con términos como *teaching*, *students* y *e-learning* refuerzan el papel central de la animación 3D en la transformación de los métodos educativos. Además, conexiones con *human*, *anatomy* y *computer simulation* sugieren aplicaciones significativas en medicina y ciencias biológicas, donde la visualización tridimensional mejora la comprensión de estructuras y procesos complejos.

**Figura 15.** Mapa de Co-ocurrencia de Términos en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.

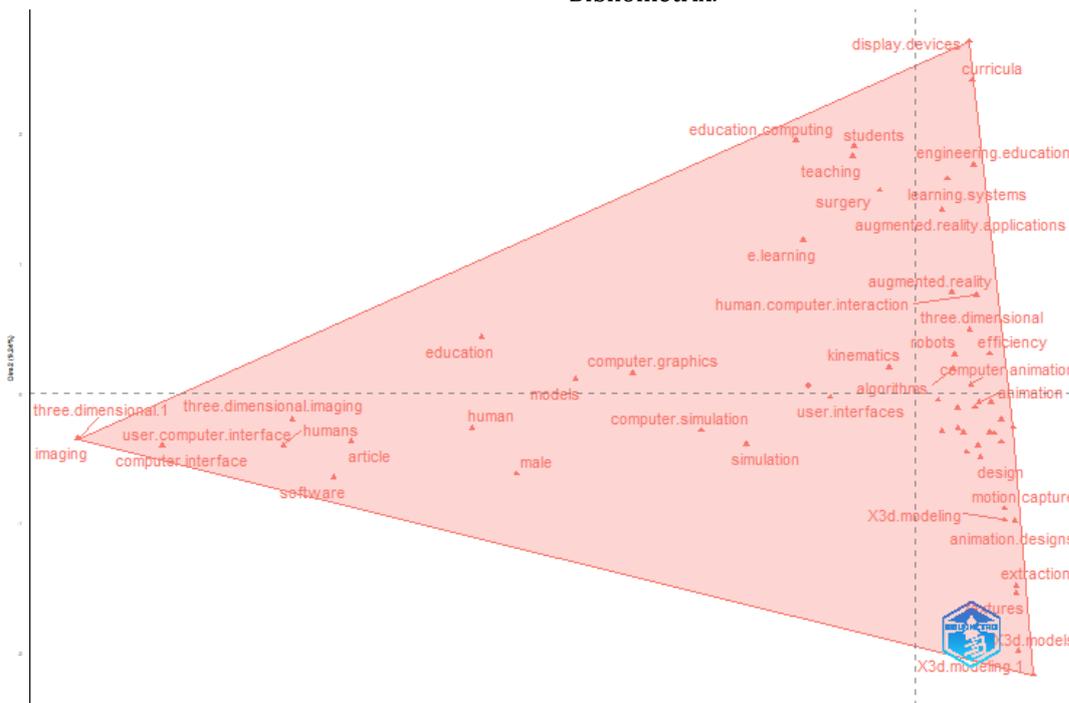


Fuente: Elaboración propia, 2025

El diagrama estratégico de temas, ilustrado en la Figura 16, clasifica las palabras clave según su relevancia y desarrollo. Temas como *human*, *e-learning* y *article* se ubican como motores del campo, indicando áreas de alta importancia y desarrollo consolidado.

La ubicación de *virtual reality*, *animation* y *three-dimensional computer graphics* como temas emergentes o en necesidad de revitalización sugiere que, aunque son fundamentales, podrían beneficiarse de nuevas perspectivas y enfoques innovadores. Esto presenta oportunidades para investigadores interesados en impulsar avances significativos en estas áreas clave.

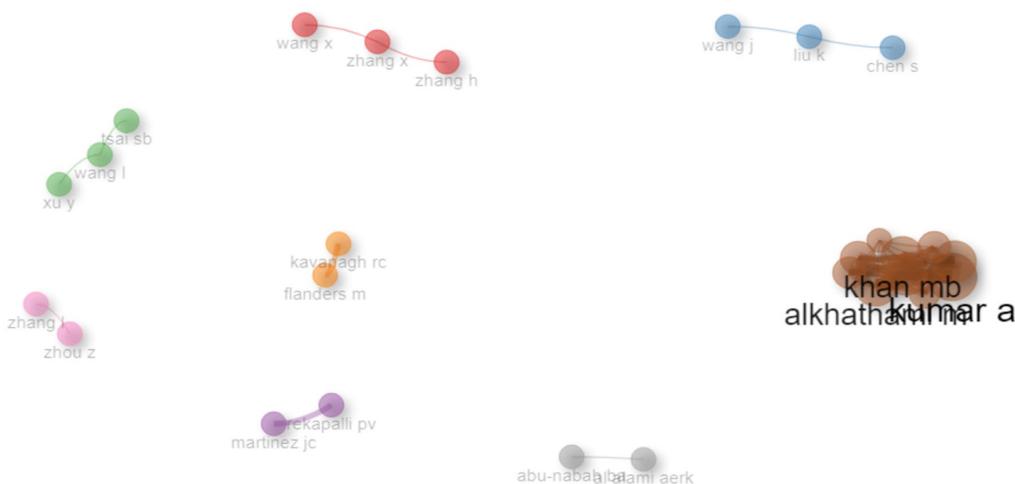
**Figura 16.** Diagrama de Temas Estratégicos en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.



Fuente: Elaboración propia, 2025

La Figura 17 muestra la red de colaboración entre autores. Destaca un núcleo central de investigadores como Khan M.B., Alkhatami M. y Kumar A., que mantienen colaboraciones estrechas y frecuentes. Estas redes de coautoría suelen ser indicativas de grupos de investigación sólidos y pueden resultar en publicaciones de alto impacto y avances significativos. La presencia de múltiples subredes y conexiones menos densas refleja la diversidad y multidisciplinariedad del campo. Esto sugiere que la animación 3D es un área de interés para investigadores de diversas disciplinas y que existen oportunidades para expandir la colaboración y el intercambio de conocimientos a nivel internacional.

**Figura 17.** Mapa de Colaboración entre Autores en la Investigación sobre Animación 3D (2000-2024). Generada con Bibliometrix.



Fuente: Elaboración propia, 2025

## 4. Discusión

Los resultados del análisis bibliométrico, realizado entre 2000 y 2024, evidencian tendencias relevantes en la investigación sobre animación 3D dentro de la cultura digital. En coherencia con el propósito de describir la evolución de la producción científica, se observa un crecimiento sostenido hasta 2021, lo que indica un interés consolidado en este campo, en consonancia con los avances tecnológicos y la creciente accesibilidad a herramientas de animación 3D (Kerlow, 2009; Purves, 2013). De igual modo, el ligero descenso en 2022 y 2023 podría relacionarse con factores externos, como la pandemia de COVID-19, que afectó la productividad académica a nivel global (Korbel & Stegle, 2020); no obstante, se prevé una posible recuperación en los años siguientes.

En cuanto a la identificación de los autores e instituciones más influyentes, el análisis evidencia que China, Estados Unidos y Canadá encabezan la producción en animación 3D, si bien China presenta menor colaboración internacional, posiblemente debido a políticas centradas en el desarrollo interno (Tang & Shapira, 2011).

Por su parte, Estados Unidos y Canadá reflejan una mayor interacción global, un factor reconocido como esencial para el avance científico (Gazni et al., 2012). Instituciones como la Beihang University, la Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University y la University College Cork han desempeñado un rol destacado, revelando la presencia de centros de excelencia dedicados a la investigación y la formación en animación 3D (Wang et al., 2015).

El análisis de palabras clave y la detección de temas emergentes confirman la transición desde enfoques tradicionales, centrados en 3D animation o animation, hacia nuevos campos vinculados con virtual reality, augmented reality y e-learning (Johnson et al., 2016). Este hallazgo ratifica la evolución multidisciplinaria de la animación 3D, especialmente en áreas como la educación y la medicina, donde permite la comprensión de conceptos complejos y la optimización de procesos formativos (Ho et al., 2019; Hiranyachattada & Kusirirat, 2020; Guo et al., 2023). Adicionalmente, la adopción de inteligencia artificial y aprendizaje automático (Ma, 2024; Zhang & Tsai, 2021) subraya el potencial de la animación 3D para innovar en aspectos creativos, narrativos y técnicos.

En lo concerniente al análisis de redes de colaboración y coautoría, la presencia de un núcleo de investigadoras e investigadores —entre quienes destacan Khan M.B., Alkhathami M. y Kumar A.— refleja la importancia de equipos consolidados en la producción de conocimiento y en el direccionamiento de futuras líneas de investigación (Katz & Martin, 1997). Dichas redes de colaboración favorecen la integración de perspectivas diversas y potencian la calidad de los resultados científicos.

Al contrastar estos hallazgos con estudios bibliométricos en otros campos tecnológicos emergentes, se observa que la innovación y la interdisciplinariedad también impulsan el crecimiento de la investigación en animación 3D (Donthu et al., 2021). La rápida incorporación de tecnologías como realidad virtual e inteligencia artificial confirma el dinamismo de este ámbito y la necesidad de un seguimiento constante para identificar oportunidades futuras.

Por otra parte, la animación 3D desempeña un rol creciente en la difusión cultural y la preservación digital. Investigaciones como la de Morgan (2020) demuestran cómo los medios digitales contribuyen a la comunicación cultural y la expresión de identidades, mientras que Pertiñez y Alonso (2022) destacan la relevancia de procesos híbridos que conjugan técnicas analógicas y digitales, reforzando la flexibilidad y diversidad creativa en la animación contemporánea.

## 5. Conclusiones

El presente análisis bibliométrico ha proporcionado una visión integral de la evolución y el estado actual de la investigación en animación 3D en el contexto de la cultura digital entre los años 2000 y 2024. Los principales hallazgos indican un crecimiento sostenido en la producción científica hasta el año 2021, seguido de una ligera disminución en los años más recientes. Este patrón sugiere que la animación 3D ha sido un área de interés creciente, impulsada por avances tecnológicos y su aplicación en diversos campos como la educación, la medicina y el entretenimiento.

La investigación ha identificado a China, Estados Unidos y Canadá como los principales contribuyentes en términos de producción científica, con la Beihang University destacándose como la institución más prolífica. Sin embargo, se observa una menor colaboración internacional por parte de China en comparación con Estados Unidos y Canadá, lo que señala oportunidades para fortalecer las redes globales de investigación.

El análisis de palabras clave revela una transición en los temas de interés, con un incremento en términos relacionados con la realidad virtual, la realidad aumentada y el e-learning. Esto indica una tendencia hacia la integración de la animación 3D con tecnologías inmersivas y su aplicación en entornos educativos y formativos. Además, la aparición de áreas emergentes como la aplicación de inteligencia artificial y aprendizaje automático en la animación 3D abre nuevas perspectivas para la innovación y el desarrollo en el campo.

La animación 3D ha trascendido su uso tradicional en el entretenimiento para convertirse en una herramienta esencial en diversos sectores de la cultura contemporánea. Su capacidad para crear representaciones visuales detalladas y experiencias inmersivas ha revolucionado la forma en que interactuamos con la tecnología y consumimos información. Estos estudios son cruciales para comprender cómo la tecnología influye en la sociedad, moldeando prácticas culturales, educativas y profesionales.

Además, la animación 3D desempeña un papel significativo en la digitalización de la cultura, permitiendo la preservación y difusión del patrimonio cultural a través de recreaciones virtuales. También facilita la inclusión y accesibilidad, al ofrecer nuevas formas de aprendizaje y comunicación que trascienden barreras físicas y cognitivas.

Al comprender el impacto de la animación 3D en la cultura digital, podemos anticipar tendencias futuras y prepararnos para los cambios que estas tecnologías traerán a la sociedad. Esto es vital para educadores, profesionales de la industria, formuladores de políticas y académicos que buscan aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la animación 3D, al tiempo que mitigan posibles riesgos asociados con su implementación.

## Referencias

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aziz, M. A., McKenzie, J. C., Wilson, J. S., Cowie, R. J., Ayeni, S. A., & Dunn, B. K. (2002). The human cadaver in the age of biomedical informatics. *The Anatomical Record*, 269(1), 20–32. <https://doi.org/10.1002/ar.10046>
- Bass, K. M., Hu Dahl, I., & Panahandeh, S. (2016). *Designing the game: How a project-based media production program approaches STEAM career readiness for underrepresented young adults*. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 1009–1024. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9631-7>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Gazni, A., Sugimoto, C. R., & Didegah, F. (2012). Mapping world scientific collaboration: Authors, institutions, and countries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(2), 323–335. <https://doi.org/10.1002/asi.21688>
- Guo, J., Guo, Q., Feng, M., Liu, S., Li, W., Chen, Y., & Zou, J. (2023). The use of 3D video in medical education: A scoping review. *International Journal of Nursing Sciences*, 10(3), 430–437. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2023.06.006>
- Hiranyachattada, T., & Kusirirat, K. (2020). Using mobile augmented reality to enhance students' conceptual understanding of physically-based rendering in 3D animation. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 1–5. <https://doi.org/10.30935/scimath/9542>
- Ho, L.-H., Sun, H., & Tsai, T.-H. (2019). Research on 3D Painting in Virtual Reality to Improve Students' Motivation of 3D Animation Learning. *Sustainability*, 11(6), 1605. <https://doi.org/10.3390/su11061605>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26(1), 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)
- Kerlow, I. V. (2009). *The Art of 3D Computer Animation and Effects* (4<sup>a</sup> ed.). Wiley.
- Korbel, J. O., & Stegle, O. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic on life scientists. *Genome Biology*, 21(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s13059-020-02031-1>
- Kumar, A., Saudagar, A. K. J., AlKhathami, M., Alsamani, B., Hasanat, M. H. A., Khan, M. B., Kumar, A., & Singh, K. U. (2022). AIAVRT: 5.0 Transformation in Medical Education with Next Generation AI-3D Animation and VR Integrated Computer Graphics Imagery. *Traitement du Signal*, 39(5), 1823–1832. <https://doi.org/10.18280/ts.390542>
- Lin, S. (2022). Research on the Application of 3D Animation Special Effects in Animated Films: Taking the Film Avatar as an Example. *Scientific Programming*, 2022, Article ID 1928660. <https://doi.org/10.1155/2022/1928660>
- Ma, Y. (2024). A deep learning-based method for evaluating the quality of corporate brand packaging visual design. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 123–134. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0680>
- Morgan, T. V. (2020). Pushing the frontiers of Nigeria's cultural communication through digital media practice. *Virtual Creativity*, 10(2), 115–129. [https://doi.org/10.1386/vcr\\_00031\\_1](https://doi.org/10.1386/vcr_00031_1)
- Pertíñez López, J., & Alonso Valdivieso, C. (2022). *Hybrid processes in experimental animation*. VISUAL REVIEW. *International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual*, 11(4), 1–9. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3700>
- Purves, T. (2013). *3D Animation for the Raw Beginner Using Maya*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b15467>
- Schell, J. (2019). *The art of game design: A book of lenses* (3rd ed.). CRC Press.
- Scherzer, J., Buchanan, M. F., Moore, J. N., & White, S. L. (2010). Teaching Veterinary Obstetrics Using Three-Dimensional Animation Technology. *Journal of Veterinary Medical Education*, 37(3), 299–303. <https://doi.org/10.3138/jvme.37.3.299>

- Sierra Sánchez, J. (2012). Periodistas del medio radiofónico en Barcelona: tendencias, formación y situación laboral. *Zer: Revista de estudios de comunicación = Komunikazio ikasketen aldizkaria*, 32, 73-87.
- Tang, L., & Shapira, P. (2011). China-US scientific collaboration in nanotechnology: Patterns and dynamics. *Scientometrics*, 88(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0376-z>
- Wang, L., Wang, X., Philbin, S. P., & Zhou, D. (2015). International research collaboration: An emerging domain of innovation studies? *Research Evaluation*, 24(2), 145-160. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.005>
- Wolf, M. J. P., & Perron, B. (Eds.). (2013). *The Routledge Companion to Video Game Studies*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203114261>
- Zhang, R. (2022). Three-Dimensional Animation Space Design Based on Virtual Reality. *Scientific Programming*, 2022, Article ID 6559155. <https://doi.org/10.1155/2022/6559155>
- Zhang, W., & Tsai, S.-B. (2021). A Corpus-Based and Complex Computing Digital Media System for 3D Animation. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021, Article ID 7578957. <https://doi.org/10.1155/2021/7578957>