

Redes de colaboración científica potenciadas por TIC: avances en la investigación universitaria

ICT-enhanced scientific collaboration networks: Advances in university research



Miguel Alejandro Pérez Egües¹

mapegues7@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0861-7991>

Verenice Sánchez Castillo²

ve.sanchez@udla.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-3669-3123>

Recibido: 12/6/2024; Aceptado: 5/9/2024

RESUMEN

Las redes de colaboración científica constituyen intercambios profesionales con la intención de alcanzar resultados superiores. En esta tesitura, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) devienen en herramientas y espacios idóneos, que potencian la interacción entre profesionales e instituciones para optimizar los procesos y recursos en la obtención de mayor impacto social, científico y tecnológico. El presente estudio pone énfasis en la influencia de las TIC en la formación de redes de colaboración científica, a partir del análisis de las publicaciones fruto de la investigación universitaria. Para ello se implementó una revisión sistemática de la literatura orientada al análisis temático del campo de estudio. Esta permitió identificar los puntos de coincidencia en los resultados de las publicaciones referidas a las redes de colaboración y el uso de las TIC, donde se devela el aumento de la colaboración interdisciplinaria y transnacional, la mejora en la eficiencia y la velocidad de la investigación y el incremento en la calidad y el impacto de la investigación.

Palabras clave: colaboración científica, redes de colaboración, Tecnologías de la Información y la Comunicación, investigación universitaria, revisión sistemática

¹ Máster en Educación Virtual, Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cuba

² Doctora en Antropología, Universidad de la Amazonia, Colombia

ABSTRACT

Scientific collaboration networks constitute professional exchanges with the intention of achieving superior results. In this context, Information and Communication Technologies (ICT) become ideal tools and spaces that enhance the interaction between professionals and institutions to optimize processes and resources in order to obtain greater social, scientific and technological impact. This study emphasizes the influence of ICT on the formation of scientific collaboration networks, based on the analysis of publications resulting from university research. To this end, a review of the literature was carried out, oriented to the thematic analysis of the field of study. This made it possible to identify the points of coincidence in the results of the publications referring to collaborative networks and the use of ICTs, where the influence on the increase of interdisciplinary and transnational collaboration, the improvement in the efficiency and speed of research and the increase in the quality and impact of research are revealed.

Keywords: scientific collaboration, collaborative networks, Information and Communication Technologies, university research, systematic review

Introducción

En el paisaje contemporáneo de la investigación universitaria, las redes de colaboración científica han emergido como pilares fundamentales para el avance del conocimiento (Nikola et al., 2021). La creación y fortalecimiento de estas redes no sólo amplifica la capacidad investigativa, sino que también abre nuevos horizontes para el descubrimiento y la innovación (Machuca et al., 2023; Sánchez et al., 2023).

En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel crucial, al actuar como catalizadores que transforman la naturaleza de la colaboración científica (Jiménez et al., 2023; López et al., 2022). El presente artículo se sumerge en la profunda influencia de las TIC en la formación de redes de colaboración científica en las universidades, poniendo énfasis en los principales beneficios destacados en las publicaciones científicas.

Al decir Salinas & Marín (2019), es una tendencia ascendente la investigación colaborativa en distintos formatos, que van desde la colaboración institucionalizada hasta comunidades de aprendizaje o de práctica. Esta realidad ha estado condicionada por la creciente digitalización de las prácticas investigativas y docentes (Cardeño et al., 2023), que evidencian un creciente acercamiento entre investigadores e instituciones de diversas regiones geográficas.

La colaboración científica es entendida como las interacciones sociales, donde los actores intervinientes ocupan diferentes posiciones. Ello se refleja en la existencia de una serie de distancias y niveles de organización y de jerarquías entre los actores. Estos colaboran con la finalidad de intercambiar habilidades, competencias o recursos, y con ello alcanzar resultados superiores a los obtenidos mediante el trabajo individual (Duarte et al., 2023; Ledesma & Malave, 2022).

Affonso et al. (2022), apunta que las redes de colaboración científica permiten a los investigadores mejorar la toma de decisiones antes de iniciar proyectos o grupo de investigación, a partir de una visión más amplia y profunda de las dinámicas de la investigación. Posibilitan, además, alcanzar de forma más rápida y eficiente un fin común; incluso puede ser en ocasiones la única forma para alcanzarlo a partir de optimizar infraestructuras o recursos o incrementar la productividad. Por tanto, se considera a un factor fundamental y determinante para el desarrollo científico.

Históricamente, la investigación científica se ha beneficiado de la colaboración y el intercambio de ideas. Sin embargo, en el pasado, estas colaboraciones estaban a menudo limitadas por barreras geográficas y disciplinarias (Gómez, 2022; Ruiz et al., 2021). Al decir de Martínez et al., (2021) y Pérez et al., (2022), la llegada de las TIC ha cambiado radicalmente este escenario, eliminando muchas de las barreras tradicionales y facilitando una interacción más fluida entre investigadores de todo el mundo. Este cambio no solo ha incrementado la cantidad de colaboraciones, sino que también ha mejorado su calidad, permitiendo que investigadores con distintas habilidades, experiencias y perspectivas contribuyan de manera más efectiva a proyectos comunes (Repiso et al., 2019).

La importancia de fomentar redes de colaboración científica en las universidades no puede subestimarse. Estas redes son esenciales para enfrentar algunos de los desafíos más complejos y multidisciplinarios de nuestra época (Gómez et al., 2023; Lazcano & Reyes, 2020). Al reunir a expertos de diversos campos, las universidades pueden fomentar un enfoque más holístico y multidimensional hacia la investigación, lo que a menudo resulta en soluciones más innovadoras y efectivas. Además, las redes de colaboración fortalecen la educación y el entrenamiento de los estudiantes de posgrado, quienes se benefician al participar en proyectos de investigación de vanguardia y al establecer conexiones profesionales valiosas (Casimiro et al., 2022; López, 2023).

En este marco, las TIC se convierten en un canal idóneo para la colaboración científica en las universidades (Pérez et al., 2023; Pertuz et al., 2020). Plataformas en línea, herramientas de comunicación digital, bases de datos compartidas y software de análisis de datos, son solo algunos ejemplos de cómo las TIC pueden apoyar y mejorar la colaboración científica (Álvarez et al., 2023). Estas herramientas no solo facilitan la comunicación y el intercambio de información, sino que también permiten el manejo y análisis colaborativo de grandes volúmenes de datos, esencial para muchas áreas de investigación moderna (Barbosa & Amariles, 2019; Holanda et al., 2023).

La integración de las TIC en la investigación universitaria también trae consigo desafíos únicos (Aguar et al., 2019; Arras et al., 2021). Estos incluyen la necesidad de garantizar la seguridad y privacidad de los datos, superar la brecha digital, y asegurar que las herramientas tecnológicas sean accesibles y utilizables para todos los investigadores. Además, es crucial que las universidades fomenten una cultura que valore y apoye la colaboración científica, reconociendo que es un pilar clave para el avance del conocimiento (de Souza et al., 2020; Ramos et al., 2022).

Metodología

La metodología adoptada tomó como referentes las propuestas Piñeiro (2020) y Vázquez & Martínez (2023) en relación a la revisión y síntesis cualitativa de las posibilidades de las TIC para potenciar las redes de colaboración científica. Se coincide con Gonzales et al., (2023) en relación a las posibilidades que ofrece este tipo de estudios para la comprensión del tema, cuestión que justifica la propuesta asumida.

La investigación se realizó a partir de la revisión cualitativa, en consideración a las ideas de Xiao & Watson (2019), Casasepere & Vercher (2020), Martínez & Palacios (2023), referentes al procedimiento a seguir. Por tanto, se definieron los objetivos de la revisión, se establecieron preguntas de investigación específicas, que guiaron todo el proceso de revisión encaminado a analizar las principales fuentes identificadas en el estudio de la intersección entre las redes de colaboración científica y las TIC.

El diseño apuntó hacia la selección de fuentes que pudieran aportar datos viables obtenidos mediante estudios empíricos y sistematizaciones teóricas (Fernández et al., 2020; Pérez et al., 2022). Para ello, la estrategia de búsqueda se involucró el uso de varias bases de datos académicas y científicas de renombre, como JSTOR, PubMed, Elsevier, Springer, Taylor and Francis, Emerald. Se utilizaron palabras clave específicas (redes de colaboración científica, colaboración científica, TIC, scientific collaboration, scientific collaboration networks), combinadas a través de operadores booleanos, para explorar de manera exhaustiva estas bases de datos; y el uso de los marcadores (JSTOR, PubMed, Elsevier, Springer, Taylor and Francis, Emerald) para restringir las bases de datos (Linnenluecke et al., 2020; Raudales et al., 2024).

La selección de documentos se realizó a través de una revisión sistemática de títulos y resúmenes. De esta manera se identificaron un total de 84 (N=84) documentos que, tras la eliminación de duplicados, se redujo a (n=72).

Se desarrollaron criterios de inclusión y exclusión detallados para seleccionar las fuentes, enfocándose en aspectos como se muestran en la figura 1. Estos criterios aseguraron que solo se incorporaran fuentes pertinentes y de alta calidad.

Inclusión	Exclusión
<ul style="list-style-type: none">-Artículos de revisión e investigación.-Periodo de publicación de 2019-2024.-Publicaciones en idioma español e inglés.-Revistas incluidas en el ranking Scimago JR.	<ul style="list-style-type: none">-Libros, ponencias, artículos editoriales, cartas científicas, tesis.-Publicaciones anteriores a 2019.-Publicaciones en otros idiomas.-Revistas no incluidas en el ranking Scimago JR

Figura 1. Criterios de inclusión y exclusión

Fuente: Elaboración propia
Pérez, Sánchez.

Redes de colaboración científica potenciadas por TIC: avances en la investigación universitaria

Tras la aplicación de los criterios determinados se eliminaron los que no cumplieron con criterios de inclusión (n=52). Los 20 artículos restantes fueron analizados los textos completos, y se gestionaron las discrepancias en la selección de documentos mediante la consulta con otro investigador. Con este proceder, se excluyeron 5 textos, de manera que la muestra final quedó conformada por 15 artículos en atención a su contribución al tema objeto de estudio, como muestra la figura 2.

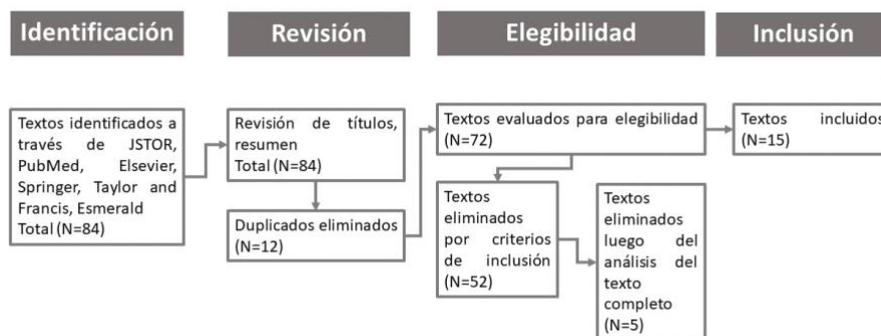


Figura 2. Diagrama del proceso de selección

Fuente: Elaboración propia

Para la extracción y análisis de datos de los documentos seleccionados, se emplearon métodos como el análisis temático y el análisis de contenido. En algunos casos, se utilizó software especializado para facilitar este proceso. Además, se implementaron estrategias rigurosas para garantizar la calidad y la validez de la revisión, incluyendo la revisión cruzada y la consulta con expertos en el campo.

Es importante reconocer que, a pesar de los esfuerzos por garantizar una metodología rigurosa y completa, existen limitaciones inherentes a este enfoque (Lizcano et al., 2019; Moreno, 2019). Con esta metodología, se busca no solo proporcionar una comprensión exhaustiva y actualizada del tema, sino también establecer un marco para futuras investigaciones en el área.

Resultados y discusión

El análisis de los artículos seleccionados condujo a la reflexión de los investigadores alrededor del impacto de las TIC en la conformación de redes de colaboración científica universitaria. A partir de las coincidencias halladas, se valoraron los beneficios demostrados en los textos elegidos, cuyo estudio se presenta a continuación.

Aumento de la colaboración interdisciplinaria y transnacional

El aumento de la colaboración interdisciplinaria y transnacional representa uno de los resultados más significativos y transformadores en el ámbito de la investigación universitaria, potenciado por la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esta tendencia hacia una mayor colaboración se evidencia en diversos aspectos, desde el incremento en la cantidad de proyectos de investigación conjuntos hasta el fortalecimiento de equipos de investigación internacionales y publicaciones coautoradas (Serna et al., 2019).

Las TIC han desempeñado un papel fundamental en este cambio, eliminando muchas de las barreras físicas y temporales que históricamente han limitado la colaboración entre

investigadores de diferentes disciplinas y regiones (Holanda et al., 2023; Salinas & Marín, 2019). Herramientas como plataformas de comunicación en línea, software de gestión de proyectos, bases de datos compartidas y sistemas avanzados de videoconferencia han abierto nuevas vías para la interacción y el trabajo conjunto. Estas herramientas no solo facilitan el diálogo y el intercambio de ideas en tiempo real, sino que también permiten una gestión más eficiente de proyectos complejos y multilaterales.

El impacto de esta colaboración interdisciplinaria y transnacional se refleja en varios aspectos clave. En primer lugar, la variedad y profundidad de los proyectos de investigación se ven significativamente enriquecidas (Duarte et al., 2023; Nikola et al., 2021). Al combinar conocimientos y métodos de diferentes campos, los investigadores pueden abordar preguntas más complejas y obtener perspectivas más holísticas. Esto es particularmente crucial en áreas de investigación que requieren un enfoque multidisciplinario (Isfandyari et al., 2023), como los estudios ambientales, la salud pública, y las ciencias sociales, entre otros.

Además, la colaboración transnacional fomentada por las TIC conduce a una diversificación de los equipos de investigación. Esta diversidad no se limita solo a la disciplina académica, sino que también incluye diversidad cultural y lingüística, lo que enriquece aún más el proceso de investigación (Martínez et al., 2021). Los equipos internacionales pueden aprovechar una amplia gama de experiencias, perspectivas y enfoques metodológicos, lo que a menudo resulta en investigaciones más innovadoras y soluciones más creativas a problemas complejos.

Otro aspecto relevante es el aumento en la calidad y el impacto de las publicaciones científicas. La coautoría entre investigadores de diferentes países y disciplinas tiende a elevar los estándares de rigor y originalidad, ya que combina diversas habilidades analíticas y teóricas. Además, estas colaboraciones pueden aumentar la visibilidad y el alcance de las publicaciones, ya que involucran a redes académicas y profesionales más amplias (Affonso et al., 2022; Duarte et al., 2023).

Por último, las colaboraciones interdisciplinarias y transnacionales, facilitadas por las TIC, contribuyen significativamente a la formación y desarrollo profesional de los investigadores, especialmente de los estudiantes de posgrado y los académicos emergentes (Cheng et al., 2020). La participación en proyectos colaborativos de esta naturaleza ofrece oportunidades únicas para el aprendizaje (Martínez et al., 2021; Ruiz et al., 2021), el intercambio de conocimientos y el establecimiento de redes profesionales globales, elementos cruciales para el desarrollo de una carrera investigativa exitosa en el contexto actual de la globalización académica.

Mejora en la eficiencia y la velocidad de la investigación

La mejora en la eficiencia y la velocidad de los procesos de investigación es otro resultado significativo derivado de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito académico y científico (García et al., 2022). Este avance no solo optimiza las operaciones de investigación, sino que también revoluciona la manera en que se conceptualiza y ejecuta la investigación científica.

Las herramientas de TIC, como las plataformas de gestión de proyectos, ofrecen un marco organizativo robusto para coordinar complejas tareas de investigación. Estas plataformas permiten a los equipos de investigación planificar, ejecutar y monitorear sus proyectos de manera más eficiente, facilitando la asignación de recursos y la gestión del tiempo (Yao et al., 2020). Además, la capacidad de estas herramientas para integrar múltiples funciones – desde la planificación hasta la documentación y el seguimiento del progreso – reduce significativamente la carga administrativa, permitiendo a los investigadores centrarse más en el trabajo científico en sí (García et al., 2022).

El almacenamiento en la nube es otra innovación de las TIC que ha transformado la investigación. Al ofrecer un acceso remoto y seguro a grandes volúmenes de datos, el almacenamiento en la nube elimina las limitaciones físicas del almacenamiento de datos y facilita la colaboración en tiempo real entre investigadores ubicados en diferentes partes del mundo (di Bella et al., 2021). Esto no solo acelera el proceso de investigación, sino que también mejora la seguridad y la integridad de los datos, aspectos críticos en la investigación científica.

Las herramientas de análisis de datos, por su parte, han revolucionado la capacidad de los investigadores para procesar y analizar grandes conjuntos de datos. Software avanzado de análisis estadístico, inteligencia artificial y aprendizaje automático permiten a los investigadores descubrir patrones, tendencias y correlaciones que serían imposibles de detectar manualmente (Holanda et al., 2023; Zhang et al., 2023). Esto no solo acelera el proceso de análisis, sino que también aumenta la precisión y profundidad de este, lo que conduce a descubrimientos más significativos y a una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados.

La eficiencia en el uso de recursos es otra mejora notable. Las TIC permiten una gestión más eficaz de los recursos, tanto humanos como materiales (Holanda et al., 2023). La automatización de tareas repetitivas y la optimización de los flujos de trabajo reducen la necesidad de recursos humanos y materiales, permitiendo un uso más eficiente del financiamiento y otros recursos disponibles.

Además, estas tecnologías han reducido considerablemente el tiempo desde la concepción de una idea hasta la publicación de los resultados. Los sistemas de gestión de publicaciones y las plataformas de colaboración científica en línea agilizan el proceso de revisión y publicación, lo que facilita una difusión más rápida del conocimiento científico (Holanda et al., 2023). Esto no solo beneficia a la comunidad científica, sino también a la sociedad en general, que puede acceder a los avances científicos en un tiempo más corto.

Incremento en la calidad y el impacto de la investigación

El incremento en la calidad y el impacto de los proyectos de investigación, potenciado por la colaboración mejorada a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), constituye un resultado crucial en el panorama actual de la investigación universitaria. Este aumento en calidad y alcance se refleja en varios aspectos críticos de la investigación científica.

Primero, la calidad de los proyectos de investigación se ve incrementada notablemente gracias a las capacidades mejoradas de recopilación y análisis de datos proporcionadas por las TIC (Tsouri & Pegoretti, 2020). Herramientas modernas de recolección de datos, que

incluyen sensores avanzados, plataformas digitales y aplicaciones móviles, permiten a los investigadores recopilar una cantidad y variedad de datos sin precedentes. Además, el software de análisis de datos, que ahora incluye técnicas avanzadas como el aprendizaje automático y la minería de datos, permite a los investigadores descifrar patrones complejos, realizar análisis predictivos y extraer conclusiones con una precisión y profundidad que anteriormente eran inalcanzables. Esto no solo mejora la calidad de los resultados de la investigación, sino que también amplía el alcance y la aplicabilidad de estos hallazgos (Scherngell et al., 2020).

En segundo lugar, el impacto de la investigación se ve amplificado por una mayor visibilidad y reconocimiento a nivel internacional. Las plataformas digitales y las redes sociales académicas, como ResearchGate y Academia.edu, junto con las revistas de acceso abierto, aumentan significativamente la difusión y accesibilidad de los trabajos de investigación. Esto lleva a un incremento en el número de citas y en la visibilidad de las publicaciones colaborativas, lo que a su vez fortalece el prestigio y la influencia de los investigadores y sus instituciones (Morán et al., 2021; Salinas & Marín, 2019). La mayor visibilidad facilita también la transferencia de conocimiento a otras disciplinas y al público en general, incrementando la relevancia práctica de los resultados de la investigación.

Otro aspecto importante es la relevancia práctica de los resultados de investigación. Las TIC no solo permiten una investigación más profunda y rigurosa, sino que también facilitan la aplicación práctica de los hallazgos (Schütz & Strohmaier, 2022). Por ejemplo, los resultados de investigaciones en áreas como la salud, la ingeniería y las ciencias ambientales se pueden aplicar más rápidamente en el desarrollo de nuevas tecnologías, políticas públicas o prácticas sostenibles. Esto significa que los beneficios de la investigación pueden llegar a la sociedad de manera más directa y tangible (Yao et al., 2020).

Además, la colaboración internacional y multidisciplinaria potenciada por las TIC conduce a una investigación más inclusiva y diversa. Al incorporar una variedad más amplia de perspectivas y enfoques, la investigación se vuelve más integral y menos sesgada, lo que mejora la calidad y el impacto de los estudios. La colaboración internacional también facilita la comparación y validación cruzada de resultados, lo que es esencial para el progreso científico (Affonso et al., 2022; Scherngell et al., 2020; Schütz & Strohmaier, 2022).

Conclusiones

Las redes de colaboración científica devienen en espacios de interacción que dinamizan el desarrollo y gestión de la investigación científica en las instituciones de educación universitaria. Al potenciar resultados superiores a partir de la cooperación, la producción científica conjunta, la toma de decisiones y el hallazgo de soluciones y producciones complejas en periodos más cortos de tiempo.

El uso de las TIC en la investigación, y en particular, en la configuración y potenciación de las redes de colaboración científica, no solo ha transformado la manera en que se lleva a cabo la investigación, sino que también ha ampliado sus posibilidades y alcances, marcando un avance significativo en la generación de conocimiento y en la solución de problemas globales complejos.

Las TIC fortalecen la colaboración interdisciplinaria y transnacional en la investigación universitaria, mejoran la eficiencia y la velocidad de la investigación y han llevado a un aumento significativo en el incremento en la calidad y el impacto de la investigación. Es por ello que las redes de colaboración científica potenciadas por las TIC, evidenciar resultados y avances científicos más rápidos, robustos y de mayor impacto. Así, estas están en mejores condiciones de afrontar las complejidades de la ciencia y las dinámicas globales.

Referencias bibliográficas

- Affonso, F., Santiago, M. de O., & Rodríguez, T. M. (2022). Analysis of the evolution of scientific collaboration networks for the prediction of new co-authorships. *Transinformação*, 34(e200033), 1-15. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202234e200033>
- Aguiar, B. O., Velázquez, R. M., & Aguiar, J. L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista Espacios*, 40(2), 8-20. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/19400208.html>
- Álvarez, D. E., Díaz, C. M., & Herazo, R. (2023). Factores académicos asociados al proceso de investigación formativa en las instituciones educativas del sector oficial de Sincelejo, Sucre. *Región Científica*, 2(1), 202319. <https://doi.org/10.58763/rc202319>
- Arras, A. M., Bordas, J. L., Porras, D. A., & Gutiérrez, M. del C. (2021). Evolución en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y competencias de los docentes de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México), durante la pandemia. *Formación Universitaria*, 14(6), 183-192. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000600183>
- Barbosa, S. H., & Amariles, M. L. (2019). Learning Styles and the Use of ICT in University Students within a Competency-Based Training Model. *Journal Of New Approaches In Educational Research*, 8(1), 1-6. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.296>
- Bettencourt, L. M. A., Kaiser, D. I., & Kaur, J. (2009). Scientific discovery and topological transitions in collaboration networks. *Journal of Informetrics*, 3(3), 210-221. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2009.03.001>
- Cardeño, N., Cardeño, E. J., & Bonilla, E. (2023). TIC y transformación académica en las universidades. *Región Científica*, 2(1), 202370. <https://doi.org/10.58763/rc202370>
- Casasempere, A., & Vercher, M. L. (2020). Análisis documental bibliográfico. Obteniendo el máximo rendimiento a la revisión de la literatura en investigaciones cualitativas. *New Trends in Qualitative Research*, 4, 247-257. <https://doi.org/10.36367/ntqr.4.2020.247-257>
- Casimiro, C. N., Tobalino, D., Reynosa, E., Casimiro, W. H., & Pacovilca, G. S. (2022). Uso de las redes sociales virtuales por estudiantes universitarios en tiempos de COVID-19. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 363-368. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3077>
- Cheng, F., Ma, Y., Uzzi, B., & Loscalzo, J. (2020). Importance of scientific collaboration in contemporary drug discovery and development: A detailed network analysis. *BMC Biology*, 18(138), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12915-020-00868-3>
- de Souza, C. D., De Filippo, D., & Sanz, E. (2020). El papel de la internacionalización de la Educación Superior en la producción científica brasileña. *Ensaio*, 28(108), 784-810. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002701721>

- di Bella, E., Gandullia, L., & Preti, S. (2021). Analysis of scientific collaboration network of Italian Institute of Technology. *Scientometrics*, 126, 8517-8539. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04120-9>
- Duarte, L. C., Bolaño, J. del C., Marenco, A. D., Jiménez, M. P., Acosta, D. P., & Pérez, O. (2023). Redes de colaboración en las revistas científicas de Ciencias de la Salud colombianas indexadas en Scimago Journal Rank. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 42, 1-20. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/2432>
- Fernández, V. B., López, M. M., & Batista, A. (2020). Sistematización de experiencias de promoción de salud en la universidad y enfoque metodológicos para la práctica. *Conrado*, 16(75), 218-224. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1411>
- García, A. S., Rosalía, M., & Billon, M. (2022). ICT research networks and regional competitiveness: An analysis of the 7th Framework Program. *European Planning Studies*, 30(10), 2063-2083. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.2021505>
- Gómez, C. A. (2022). Ingreso, permanencia y estrategias para el fomento de los Semilleros de Investigación en una IES de Colombia. *Región Científica*, 1(1), 20226. <https://doi.org/10.58763/rc20226>
- Gómez, C. A., Sánchez, V., & Millán, E. E. (2023). Strategy for improving learning in the Financial Tools and Project Management Course through the use of Second Life-SL. *Metaverse Basic and Applied Research*, 2(31). <https://doi.org/10.56294/mr202331>
- Gonzales, Y. M., Quintanilla, L. N., & Pérez, A. J. (2023). Metaverso y educación: Un espacio complejo para la próxima revolución educacional. *Metaverse Basic and Applied Research*, 2(56). <https://doi.org/10.56294/mr202356>
- Holanda, S., Laura, S. C., & Torrez, M. Z. (2023). La influencia de las TIC en la investigación científica y la innovación en las instituciones de educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 10(2), 81-91. <https://doi.org/10.53287/ibkf3650et12a>
- Isfandyari, A., Karim, M., Tahmasebi, S., Mohammadiam, S., & Naderbeigi, F. (2023). Global scientific collaboration: A social network analysis and data mining of the co-authorship networks. *Journal of Information Science*, 49(4), 1126-1141. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/016555152111040655>
- Jiménez, I., Molina, G., & Gámez, R. (2023). Visión sistémica del contexto educativo tecnológico en Latinoamérica. *Región Científica*, 2(1), 202358. <https://doi.org/10.58763/rc202358>
- Lazcano, D., & Reyes, D. (2020). Redes académicas en la investigación en Comunicación en Chile: Análisis de co-autorías en el trabajo científico. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(1). <https://doi.org/10.3989/redc.2020.1.1626>
- Ledesma, F., & Malave, B. E. (2022). Patrones de comunicación científica sobre E-commerce: Un estudio bibliométrico en la base de datos Scopus. *Región Científica*, 1(1), 202214. <https://doi.org/10.58763/rc202214>
- Linnenluecke, M. K., Marrone, M., & Singh, A. K. (2020). Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. *Australian Journal of Management*, 45(2), 175-194. <https://doi.org/10.1177/0312896219877678>
- Lizcano, A., Barbosa, J., & Villamizar, J. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 5-24. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>

- López, Y. Y. (2023). Aptitud digital del profesorado frente a las competencias TIC en el siglo XXI: una evaluación de su desarrollo. *Región Científica*, 2(2), 2023119. <https://doi.org/10.58763/rc2023119>
- López, W., Ossa, J., Cudina, J., Aguilar, M., Torres, M., Acevedo, C., & Salas, G. (2022). Análisis de la producción y redes de colaboración en los programas de doctorado en psicología en Colombia. *Acta Colombiana de Psicología*, 25(1), 151-182. <https://doi.org/10.14718/ACP.2022.25.1.11>
- Machuca, F., Canova, C., & Castro, M. F. (2023). Una aproximación a los conceptos de innovación radical, incremental y disruptiva en las organizaciones. *Región Científica*, 2(1), 202324. <https://doi.org/10.58763/rc202324>
- Martínez, J. I., & Palacios, G. E. (2023). Guía para la Revisión y el Análisis Documental: Propuesta desde el Enfoque Investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67-83. <https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>
- Martínez, R., Martínez, A., & Novo, S. (2021). La colaboración científica reflejada en las investigaciones cubanas en el área de ciencias de la información: Exploración desde la base de datos Scielo Citation Index. *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 32(1), 14-27. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.917>
- Mayta, P., Huamaní, C., Montenegro, J. J., Famanez, C., & González, G. (2013). Producción científica y redes de colaboración en cáncer en el Perú 2000-2011: Un estudio bibliométrico en Scopus y Science Citation Index. *Revista Peruana de Medicina Experimental Salud Pública*, 30(1), 31-36.
- Morán, C., Toro-Huamanchumo, C. J., & Pacheco, J. (2021). Perfil bibliométrico y redes de colaboración en investigación científica sobre lupus eritematoso sistémico en Latinoamérica, 1982-2018. *Reumatología Clínica*, 17, 404-407. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2020.01.007>
- Moreno, A. J. (2019). Estudio Bibliométrico de la Producción Científica sobre la Inspección Educativa. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(3), 23-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.002>
- Nikola, J., César, J., & Jacó-Vilela, A. M. (2021). Redes de colaboración científica en la investigación historiográfica de la psicología en América Latina. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 55(3), 1-26. <https://doi.org/10.30849/ripij.v55i3.1661>
- Pérez, M. A., Torres, L. del C., & Hernández, M. (2023). Evaluación de las condiciones del Gabinete Psicopedagógico de la Universidad de Cienfuegos en la gestión de servicios de orientación virtual. *Región Científica*, 2(2), 202384. <https://doi.org/10.58763/rc202384>
- Pérez, A. J., Gómez, C. A., & Sánchez, V. (2022). Decision making in university contexts based on knowledge management systems. *Data and Metadata*, 2(92). <https://doi.org/10.56294/dm202292>
- Pérez, A., Raga, L. M., & García, Y. (2022). La plataforma MOODLE como espacio para la acción orientadora. *Revista Varela*, 22(63), 181-190. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/1428>
- Pertuz, V., Pérez, A., Vega, A., & Aguilar-Ávila, J. (2020). Análisis de las redes de colaboración entre las Instituciones de Educación Superior en Colombia de acuerdo con ResearchGate. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(2). <https://doi.org/10.3989/redc.2020.2.1686>

- Piñeiro, V. (2020). La metodología de análisis de contenido. Usos y aplicaciones en la investigación comunicativa del ámbito hispánico. *Communication & Society*, 33(3), 1-16. <https://doi.org/10.15581/003.33.3.1-16>
- Ramos, K. R., Mendoza, G., & Quispe, R. (2022). Producción científica institucional: El caso de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 33(e2104). <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2104>
- Raudales, E. V., Acosta, J. V., & Aguilar, P. A. (2024). Economía circular: Una revisión bibliométrica y sistemática. *Región Científica*, 3(1), 2024192. <https://doi.org/10.58763/rc2024192>
- Repiso, R., Orduña-Malea, E., & Aguaded, I. (2019). Revistas científicas editadas por universidades en Web of Science: Características y contribución a la marca universidad. *El profesional de la información*, 28(4). <https://doi.org/10.3145/epi.2019.jul.05>
- Ruiz, B., Albert, J. A., Pinto, J., Tauber, L., Alvarado, H., & Zapata-Cardona, L. (2021). Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística. Necesidades, expectativas y realidades. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(88), 69-94. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662021000100069
- Salinas, J., & Marín, V. I. (2019). Metasíntesis cualitativa sobre colaboración científica e identidad digital académica en redes sociales. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 97-111. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23238>
- Sánchez, V., Clavijo, T., & Gómez, C. A. (2023). Limitantes en la participación estudiantil en los semilleros de investigación de Educación Superior en Colombia. *Universidad y Sociedad*, 15(4), 332-342. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3986>
- Scherngell, T., Rohde, C., & Neuländtner. (2020). The dynamics of global R&D collaboration networks in ICT: Does China catch up with the US? *Plos One*, 15(9). <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0237864>
- Schütz, M., & Strohmaier, R. (2022). Power relations in European RDI-collaboration networks. Disparities in policy-driven opportunities for knowledge generation in ICT. *Economics of Innovation and New Technology*, 31(3), 209-230. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1799139>
- Serna, H. M., Quintero, M. F., Castro, E. S., & Calderón, G. (2019). Las redes de colaboración en el área de administración. El caso de las universidades colombianas. *Revista Española de Documentación Científica*, 42(2), 1-16. <https://doi.org/10.3989/redc.2019.2.1595>
- Tsouri, M., & Pegoretti, G. (2020). Structure and resilience of local knowledge networks: The case of the ICT network in Trentino. *Industry and Innovation*. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1775070>
- Vázquez, V., & Martínez, G. (2023). Desarrollo regional y su impacto en la sociedad mexicana. *Región Científica*, 2(1), 202336. <https://doi.org/10.58763/rc202336>
- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93-112. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Yao, X., Zhang, C., Qu, Z., & Tan, B. (2020). Global village or virtual balkans? Evolution and performance of scientific collaboration in the information ege. *Journal of the association for information science and technology*, 71(4), 395-408. <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.24251>

Pérez, Sánchez.

Redes de colaboración científica potenciadas por TIC: avances en la investigación universitaria



Zhang, Y., Pan, R., Wang, H., & Su, H. (2023). Community detection in attributed collaboration network for statisticians. *Stat*, 12(1). <http://dx.doi.org/10.1002/sta4.507>