

Uso de tecnología en el servicio registral inclusivo: un análisis bibliométrico

Use of technology in inclusive registry services: a bibliometric analysis

Uso da tecnologia no serviço de registro inclusivo: uma análise bibliométrica

Jéssica Inés Díaz Delgado

jdiazd@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-5756-4582>

Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú

Carlos Vega Valqui

carlosvv1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-2749-4521>

Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú

Rosas Carranza Guevara

rosascarranzag@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-5594-8902>

Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú

Victor Manuel Valdiviezo Sir

vvaldiviezosir@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-4348-3076>

Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú

<http://doi.org/10.59659/impulso.v.5i12.198>

Artículo recibido 7 de agosto 2025 | Aceptado 25 de septiembre 2025 | Publicado 3 de octubre 2025

RESUMEN

El objetivo principal fue analizar las investigaciones existentes sobre el uso de tecnologías emergentes en el contexto de los servicios registrales inclusivos. Se adoptó una metodología bibliométrica con un diseño no experimental longitudinal, consultando la base de datos Scopus, sin restricciones temporales. Los datos extraídos se procesaron mediante Bibliometrix, VOSviewer y Datawrapper para crear mapas científicos y realizar análisis estadísticos. Los resultados revelan un creciente interés (14.56% promedio anual) y producción científica en torno a esta temática (1122 documentos) y una colaboración internacional destacada (18.36%), destacando la participación de países como Estados Unidos, Canadá y China. La tecnología blockchain emerge como el enfoque predominante, mientras que los tokens no fungibles y los aspectos legales y regulatorios también son temas centrales. Finalmente, se concluye que el uso de la tecnología en el servicio registral inclusivo ha experimentado un crecimiento significativo, reflejando la importancia de adoptar soluciones innovadoras para promover servicios registrales más transparentes, eficientes y accesibles.

Palabras clave: Tecnología; Blockchain; Innovación; Servicio registral inclusivo; Acceso a la información

ABSTRACT

The main objective was to analyze existing research on the use of emerging technologies in the context of inclusive registry services. A bibliometric methodology with a non-experimental longitudinal design was adopted, consulting the Scopus database without time restrictions. The extracted data were processed using Bibliometrix, VOSviewer, and Datawrapper to create scientific maps and perform statistical analyses. The results reveal growing interest (14.56% annual average) and scientific output on this topic (1,122 documents) and significant international collaboration (18.36%), highlighting the participation of countries such as the United States, Canada, and China. Blockchain technology emerges as the predominant focus, while non-fungible tokens and legal and regulatory aspects are also central themes. Finally, it is concluded that the use of technology in inclusive registry services has experienced significant growth, reflecting the importance of adopting innovative solutions to promote more transparent, efficient, and accessible registry services.

Keywords: Technology; Blockchain; Innovation; Inclusive registry services; Access to information

RESUMO

O objetivo principal foi analisar as pesquisas existentes sobre o uso de tecnologias emergentes no contexto dos serviços de registro inclusivos. Adotou-se uma metodologia bibliométrica com um desenho longitudinal não experimental, consultando a base de dados Scopus, sem restrições temporais. Os dados extraídos foram processados por meio do Bibliometrix, VOSviewer e Datawrapper para criar mapas científicos e realizar análises estatísticas. Os resultados revelam um interesse crescente (14,56% em média anual) e produção científica em torno deste tema (1122 documentos) e uma colaboração internacional destacada (18,36%), com destaque para a participação de países como Estados Unidos, Canadá e China. A tecnologia blockchain surge como o foco predominante, enquanto os tokens não fungíveis e os aspectos legais e regulatórios também são temas centrais. Por fim, conclui-se que o uso da tecnologia no serviço de registro inclusivo experimentou um crescimento significativo, refletindo a importância de adotar soluções inovadoras para promover serviços de registro mais transparentes, eficientes e acessíveis.

Palavras-chave: Tecnologia; Blockchain; Inovação; Serviço de registro inclusivo; Acesso à informação

INTRODUCCIÓN

En la era digital contemporánea, los servicios registrales enfrentan la tarea de adaptarse a un entorno tecnológico dinámico y transformador. El avance de la tecnología ha abierto nuevas oportunidades para la modernización y la inclusión en los procesos registrales, desafiando las prácticas tradicionales. La integración de herramientas digitales, como blockchain y sistemas de gestión electrónica de documentos, ha revolucionado la forma en que se gestionan los registros, promoviendo la transparencia, la eficiencia y la accesibilidad para todos los usuarios. El servicio registral inclusivo es un pilar fundamental en la construcción de sociedades equitativas y participativas, donde cada individuo pueda acceder y beneficiarse de los servicios registrales, independientemente de su contexto socioeconómico o geográfico.

En el contexto de la transformación digital global, la Unión Europea ha impulsado un conjunto de normativas orientadas a consolidar un espacio común de datos. En este sentido, Reichel (2023) analiza las estructuras administrativas presentes en la Directiva de Datos Abiertos, la Ley de Gobernanza de Datos (DGA) y el Espacio Europeo de Datos de Salud (EHDS), en el marco de la iniciativa de la Comisión Europea por crear un “espacio europeo único de datos” (Polanco, 2023). El autor plantea una cuestión central: si la estructura administrativa desarrollada por la Unión Europea durante las últimas décadas está verdaderamente preparada para responder a las exigencias de la era digital.

Por su parte, Polanco (2023) examina los impactos de la digitalización sobre el régimen jurídico internacional de inversiones, analizando en qué medida los acuerdos internacionales de inversión (IIA) resultan aplicables a la economía digital contemporánea. Su investigación aborda tanto el alcance material como la aplicación territorial de dichos tratados, evidenciando vacíos normativos en su adaptación a los nuevos modelos de intercambio digital (Exter y Radosavljevic, 2023).

En un ámbito más específico, Bigda-Wójcik (2023) estudia las propiedades intrínsecas de los tokens no fungibles (NFT) y su interacción con las leyes de derechos de autor en la Unión Europea, destacando su potencial para transformar los mecanismos tradicionales de agotamiento de derechos digitales. De manera complementaria, Yang et al. (2023) analizan un fallo judicial en China vinculado a los derechos de autor y las transacciones de NFT, aportando una visión comparativa sobre su estatus legal y las implicaciones para los servicios registrales. En conjunto, estos estudios evidencian la necesidad de considerar los aspectos legales, regulatorios y éticos al integrar tecnologías emergentes en los marcos de gobernanza digital y gestión de datos.

En cuanto a los servicios registrales, (Nekit, 2023) explora la naturaleza legal de los activos digitales y la posibilidad de reconocerlos como una forma de propiedad; que, a pesar de la creciente importancia de los activos digitales, su regulación legal se encuentra en una etapa inicial en la mayoría de los países. El estudio argumenta que el reconocimiento de los activos digitales como un tipo especial de propiedad permitiría aplicar disposiciones sobre el derecho de propiedad, lo que garantizaría un mayor grado de protección de los intereses de sus propietarios.

En el marco de la creciente digitalización de la economía y la sociedad, surge la necesidad de adaptar los marcos legales tradicionales a las nuevas realidades tecnológicas. En este sentido, La Diega (2022) examina cómo las leyes diseñadas originalmente para la propiedad tangible y las tecnologías previas a la era digital pueden reinterpretarse frente a los procesos de desmaterialización, digitalización e integración con Internet. De manera complementaria, Rutskiy et al. (2023) investigan los factores que determinan los precios de los tokens no fungibles (NFT) vinculados al arte digital, concluyendo que las cotizaciones históricas y las dinámicas propias del desarrollo de la industria NFT ejercen mayor influencia que las fluctuaciones del mercado criptográfico. A su vez, Yang et al. (2023) proponen un enfoque híbrido que combina técnicas de aprendizaje profundo con métodos heurísticos para optimizar la sincronización de comentarios de código y los cambios de software, aportando al fortalecimiento de la gestión digital del conocimiento.

Por otra parte, Argelich (2022) analiza la aplicación de la propiedad inteligente en bienes inmuebles en España desde una perspectiva civil y registral europea. Su propuesta teórica desarrolla un marco general para comprender la interacción entre contratos inteligentes y activos inmobiliarios, haciendo especial énfasis en los mecanismos de remedio y adquisición de la propiedad, en línea con los planteamientos de Nick Szabo sobre la propiedad y los contratos inteligentes (Adler, 2023). Este enfoque ofrece una base conceptual sólida para la integración de tecnologías blockchain en los sistemas registrales y de transacción de bienes raíces.

Finalmente, Saull et al. (2020) destacan la importancia de las tecnologías digitales en la optimización de las transacciones inmobiliarias, identificando como principales fuentes de ineficiencia los retrasos administrativos y la falta de interoperabilidad entre sistemas. Su investigación evalúa el potencial de

herramientas como Blockchain, los Pasaportes de Propiedad y los Modelos de Valoración Automatizada, las cuales podrían agilizar procesos, reducir costos y aumentar la transparencia en el mercado de bienes raíces. En conjunto, estas perspectivas evidencian una transformación estructural hacia una economía digital más eficiente, automatizada y jurídicamente adaptada al entorno tecnológico actual.

Además de las cuestiones legales, existen desafíos técnicos y de gobernanza en la implementación de tecnologías de registro descentralizadas. La privacidad y seguridad de los datos personales es otra área clave impactada por las tecnologías digitales. (Weisbord y Sterk, 2022) analizan la transformación del sistema de registro de escrituras en Estados Unidos en la era digital. Su trabajo ofrece una perspectiva sobre cómo este sistema ha evolucionado de un mecanismo legal a un proveedor de datos comercializados en la economía de la información actual.

En el ámbito de la transformación digital de los sistemas registrales y la gestión de activos, diversas investigaciones han explorado el potencial de las tecnologías emergentes para optimizar la transparencia y la eficiencia institucional. Konashevych (2020) propone un protocolo para registros públicos basado en blockchain, concebido para aprovechar los beneficios de la descentralización, la trazabilidad y la inmutabilidad de los datos, garantizando al mismo tiempo la interoperabilidad entre diferentes sistemas registrales. Este enfoque se alinea con las tendencias globales hacia la creación de infraestructuras públicas digitales seguras y auditables.

Por su parte, Wynn e Irizar (2023) examinan la implementación de gemelos digitales en empresas multinacionales, destacando que su éxito depende no solo de los factores tecnológicos, sino también de la integración de dimensiones humanas y de procesos organizacionales. En esta misma línea de innovación aplicada, Alcón (2023) analiza el fenómeno de la tokenización inmobiliaria, abordando las implicaciones legales de la adquisición de propiedad a través de tokens y subrayando la importancia de definir marcos regulatorios claros que respalden la validez jurídica de estas transacciones digitales.

En un contexto más técnico, Becker et al. (2021) presentan EdgePier, un registro de contenedores descentralizado diseñado para entornos de computación en el borde. Este sistema busca reducir los tiempos de implementación y mejorar la conectividad mediante una arquitectura peer-to-peer entre nodos participantes, fortaleciendo la eficiencia en infraestructuras distribuidas. Finalmente, Lie (2022) explora las posibilidades de aplicar la tecnología blockchain en la legislación de propiedad en Indonesia, destacando su potencial para mejorar la seguridad jurídica en transacciones inmobiliarias y optimizar los procesos vinculados a la ley de quiebras. En conjunto, estos estudios reflejan un panorama de creciente convergencia entre derecho, tecnología y gobernanza digital.

La era digital ha dado lugar a nuevos desafíos en torno a la protección de la propiedad intelectual y los derechos de autor. (Wu et al., 2020) proponen un nuevo sistema DRM llamado RCB-DRM basado en

blockchain. Su propuesta, denominada Rapid Consortium Blockchain DRM, aprovecha el uso generalizado de la tecnología blockchain y los registros distribuidos para rastrear eficazmente las transacciones de propiedad intelectual y gestionar los derechos de autor digitales.

En el marco de la digitalización avanzada, diversos autores han explorado la convergencia entre blockchain, bases de datos distribuidas y gestión de activos digitales. Souei et al. (2023) proponen un Directorio Distribuido Inteligente (DSD) que permite a los proveedores publicar descripciones de contratos inteligentes con metadatos funcionales y no funcionales, facilitando que los usuarios seleccionen los contratos más adecuados según sus necesidades. De manera complementaria, Zhu et al. (2023) analizan la fusión de tecnologías blockchain con bases de datos tradicionales, destacando los retos de interoperabilidad y seguridad, mientras que Saraswat et al. (2023) subrayan el potencial de blockchain para resolver problemas de identidad, confianza y descentralización en entornos de big data. Asimismo, Dinneen et al. (2024) abordan desafíos éticos y legales emergentes, como la herencia digital y la gestión post mortem de información en contextos tecnológicos avanzados.

Desde una perspectiva innovadora, Trujillo (2022) introduce el concepto de hiperproperty, que propone un modelo de hipertexto para estructurar la propiedad digital basada en blockchain, facilitando la interacción y gestión de activos en entornos virtuales. En una línea convergente, Wilcox et al. (2023) destacan la integración de saberes indígenas y ciencias occidentales, mientras que Kharitonova (2024) explora el uso de blockchain y tokens para atraer inversión sostenible en industrias creativas. Por su parte, Chen y Si (2021) examinan el papel de los tokens no fungibles (NFT) como catalizadores de nuevos modelos de negocio centrados en la propiedad digital, fortaleciendo el vínculo entre innovación tecnológica y desarrollo económico inclusivo.

La adopción de tecnologías como blockchain y los NFT está transformando los sistemas registrales, promoviendo transparencia, trazabilidad y acceso inclusivo a los activos digitales. Konashevych (2021) analizó su implementación en un registro de tierras en Afganistán, resaltando tanto las oportunidades como los desafíos institucionales de su adopción. De igual modo, Exter y Radosavljevic (2023) proponen un modelo de transacciones inmobiliarias comerciales basado en blockchain que permite negociaciones más simétricas entre compradores y vendedores, identificando seis factores críticos: adopción, gobernanza, costos de transacción, transparencia, seguridad y escalabilidad (Polanco, 2023; Reichel, 2023).

En el ámbito jurídico, Martins (2023) plantea la necesidad de distinguir entre diferentes tipos de NFT para evaluar su naturaleza e impacto sobre los derechos de autor, especialmente frente a la creación no autorizada de obras digitales. Este análisis resulta clave para comprender las implicaciones legales de integrar NFT en servicios registrales. En paralelo, Schwiderowski et al. (2023) examinan la creación y captura de valor en el mercado de arte digital, identificando tanto dimensiones intrínsecas como extrínsecas

en la valoración de los NFT, mientras que Pirnay et al. (2023) investigan cómo las empresas utilizan iniciativas basadas en tokens no fungibles para ofrecer valor organizacional. En conjunto, estas investigaciones consolidan una visión multidimensional del papel de blockchain y los NFT en la evolución de los sistemas registrales digitales.

Ante este contexto, este estudio bibliométrico busca ofrecer una panorámica exhaustiva de las investigaciones existentes sobre el tema, con el objetivo de proporcionar a los profesionales del sector y a los responsables políticos una base sólida para el diseño e implementación de estrategias efectivas. Al comprender mejor las implicaciones de la tecnología en el servicio registral inclusivo, podemos avanzar hacia un futuro donde todos los individuos tengan igualdad de acceso y oportunidades en el ámbito registral, contribuyendo así al desarrollo de sociedades más inclusivas y justas.

METODOLOGÍA

Considerando el creciente interés en comprender el uso de herramientas digitales en el ámbito del servicio registral inclusivo, se ha empleado una metodología bibliométrica. Esta técnica, fundamentada en el análisis estadístico y matemático de la producción científica, ofrece un enfoque sistemático y riguroso para explorar la evolución y las tendencias en un área específica. El enfoque de investigación adoptado se enmarca en un paradigma cualitativo, destinado a explorar y describir el proceso relacionado con el enfoque científico del tema.

Para esta investigación, se ha implementado un diseño no experimental longitudinal, con el propósito de examinar detalladamente la relación entre las estrategias de marketing digital utilizadas por las universidades y la percepción de calidad y satisfacción de los estudiantes. Se ha desarrollado una ecuación de búsqueda canónica en la base de datos Scopus, la cual se muestra a continuación: ("Technology" OR "Technological") AND ("Registry service" OR "public registries" OR "public registration" OR "public registry" OR "digital property" OR "digital intermediation system" OR "Inclusive Registry Service").

La estrategia de búsqueda implementada hasta el 25 de abril de 2024 ha resultado en un total de 1122 documentos relacionados específicamente con el uso de la tecnología en el servicio registral inclusivo. Los datos extraídos de Scopus se han exportado en formato CSV para su análisis estadístico y matemático, y posteriormente se han convertido a formato Excel para facilitar su procesamiento y análisis. Los datos están disponibles en el siguiente enlace: <https://zenodo.org/records/11114369>

Estos datos, que abarcan relaciones entre metadatos como autores, instituciones y revistas, se han utilizado para crear mapas científicos mediante herramientas como Bibliometrix y VOSviewer. Bibliometrix, basado en R, proporciona análisis estadísticos y gráficos, mientras que VOSviewer, desarrollado por la Universidad de Leiden, construye y visualiza redes bibliométricas y realiza minería de textos para identificar co-ocurrencias de términos clave.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

El resumen de la información principal de la colección abarca un período desde 1996 hasta 2024, con un total de 1122 documentos recopilados de 860 fuentes diferentes, como revistas y libros. La tasa de crecimiento anual promedio es del 14,56%, lo que indica un aumento constante en la producción de documentos en este campo. La edad promedio de los documentos es de 8,2 años, y cada documento recibe un promedio de 14,01 citas, lo que sugiere un alto grado de impacto e influencia.

El conjunto de datos incluye 66999 referencias, 6397 palabras clave plus y 3197 palabras clave de autor. En cuanto a los autores, hay 3721 autores en total, con un promedio de 3,92 coautores por documento y un 18,36% de colaboraciones internacionales. Los tipos de documentos varían, con una mayoría de artículos (618), seguidos de trabajos de conferencias (278), capítulos de libros (77) y revisiones (92). Esta información proporciona una visión general sólida de la amplitud y características del conjunto de datos analizado.



Figura 1. Resumen de la información principal de la colección

El análisis de afiliaciones muestra que Environment and Climate Change Canada, Wuhan University y el State Key Laboratory of Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing son las instituciones más prolíficas en el tema del uso de tecnología en servicios registrales. Las universidades de Canadá, Estados Unidos, China, Austria y Reino Unido también tienen una presencia significativa. En cuanto a los autores más productivos, destacan Di, L., Chen, N., Dustdar, S., Kawa, A. y Yue, P., entre otros. Las principales fuentes de publicación incluyen Lecture Notes in Computer Science, Science of the Total Environment, ACM International Conference Proceeding Series y revistas especializadas en tecnología, medio ambiente, informática y derecho. La distribución anual de publicaciones muestra un crecimiento sostenido desde principios de la década de 2000, con un aumento notable en los últimos años, reflejando el interés creciente en este tema. Se proyecta un número significativo de publicaciones para 2023 y 2024.

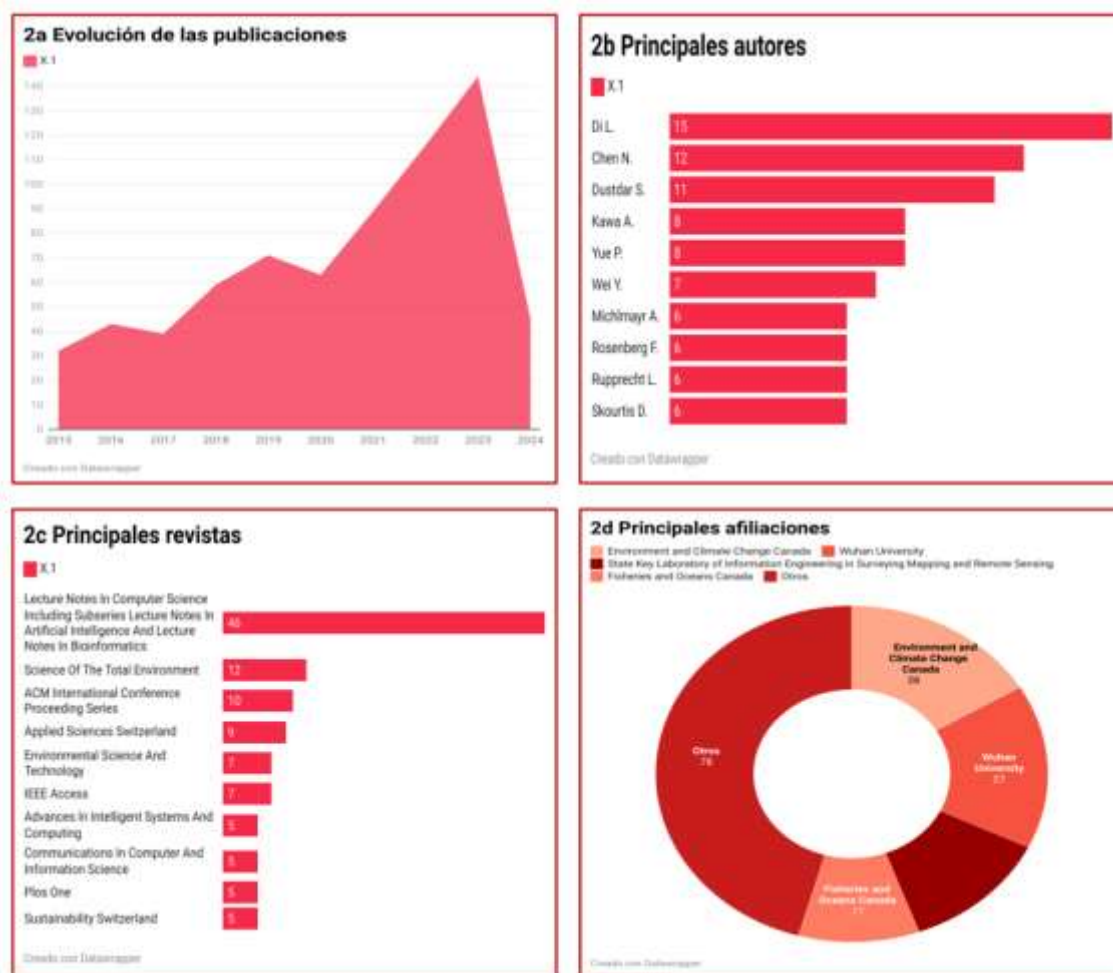


Figura 2. Evolución, autores, revistas y afiliaciones

Los datos analizados muestran que Estados Unidos, Canadá y China son los países más prolíficos en publicaciones relacionadas con el uso de tecnología en servicios registrales. Otros países destacados incluyen Reino Unido, Alemania, India y Australia. En cuanto a los tipos de documentos, predominan los artículos de revistas, seguidos de documentos de conferencias, revisiones y capítulos de libros. Las principales fuentes de financiamiento provienen del Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, la National Natural Science Foundation of China, la National Science Foundation de EE.UU., Environment and Climate Change Canada y el Departamento de Energía de EE.UU. Las áreas temáticas más abordadas son ciencias de la computación, ciencias sociales, ingeniería, ciencias ambientales y medicina, lo que refleja el carácter interdisciplinario de este campo de investigación.

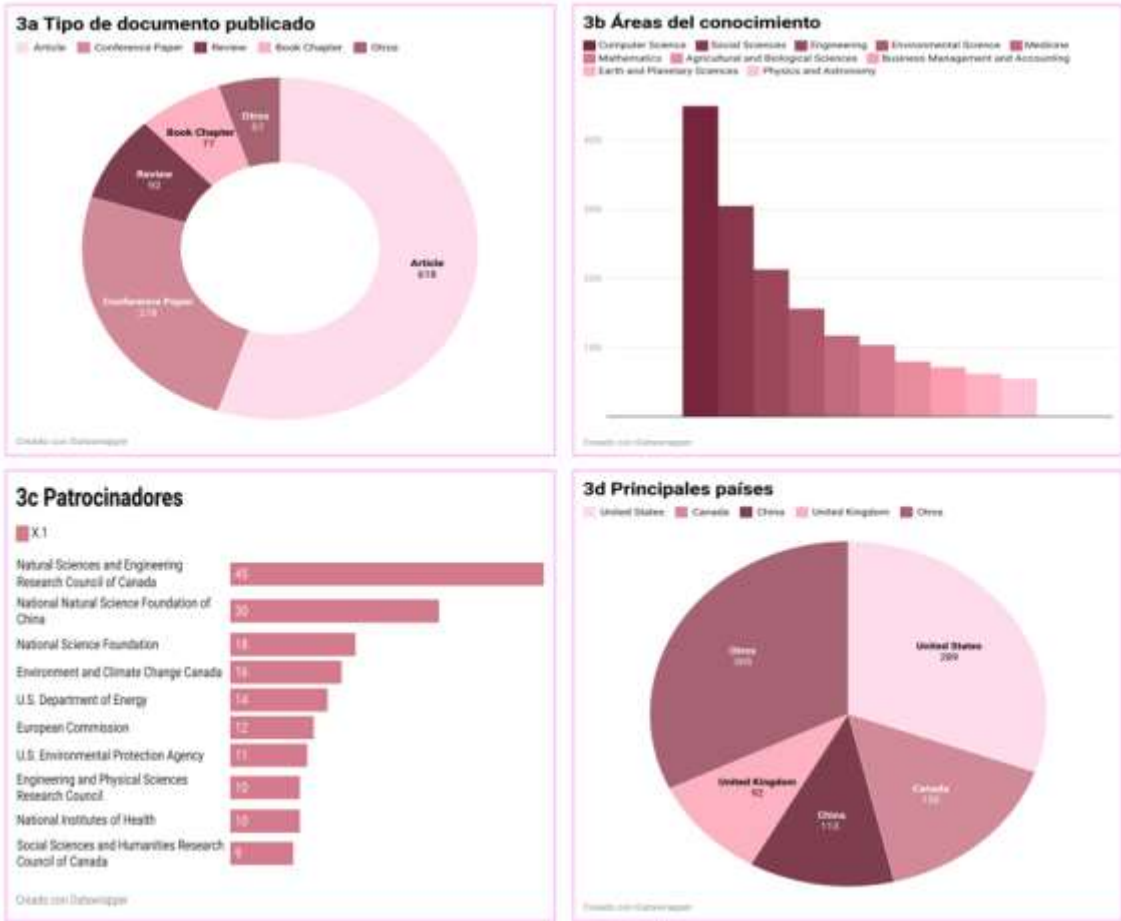


Figura 3. Tipos de documentos, áreas del conocimiento, financiadores y países

El mapa semántico generado con VOSviewer muestra una representación visual de los temas y conceptos más relevantes relacionados con el uso de la tecnología en el servicio registral. Se pueden identificar varios clústeres temáticos, donde destacan "blockchain", "criptomonedas" (bitcoin, ethereum, NFT), "propiedad digital" y "gestión de derechos digitales".

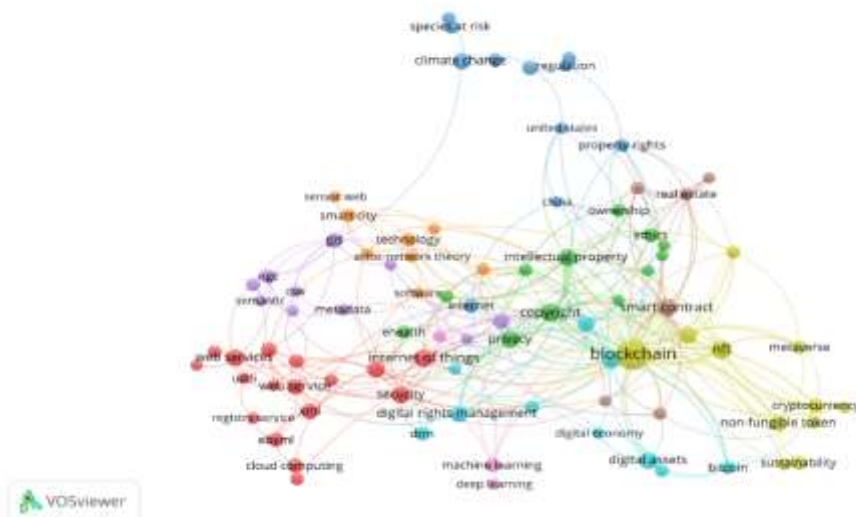


Figura 4. *Mapa semántico*

Desde 1990, se observa un crecimiento progresivo que alcanza su punto máximo en 2018 con 2851 citas, seguido de una marcada disminución, descendiendo a 469 citas en 2023. Resaltan móviles de 5 y 1 año, respectivamente, identificando períodos de rápido crecimiento o declive en comparación con tendencias recientes. Por ejemplo, para 1996 señala un aumento significativo respecto al año anterior. En términos generales, la espectroscopia de referencias ilustra la trayectoria y evolución de un campo de estudio a lo largo del tiempo, con fluctuaciones en la actividad investigadora que pueden ser influenciadas por factores como avances tecnológicos, tendencias en investigación y disponibilidad de financiamiento, entre otros.

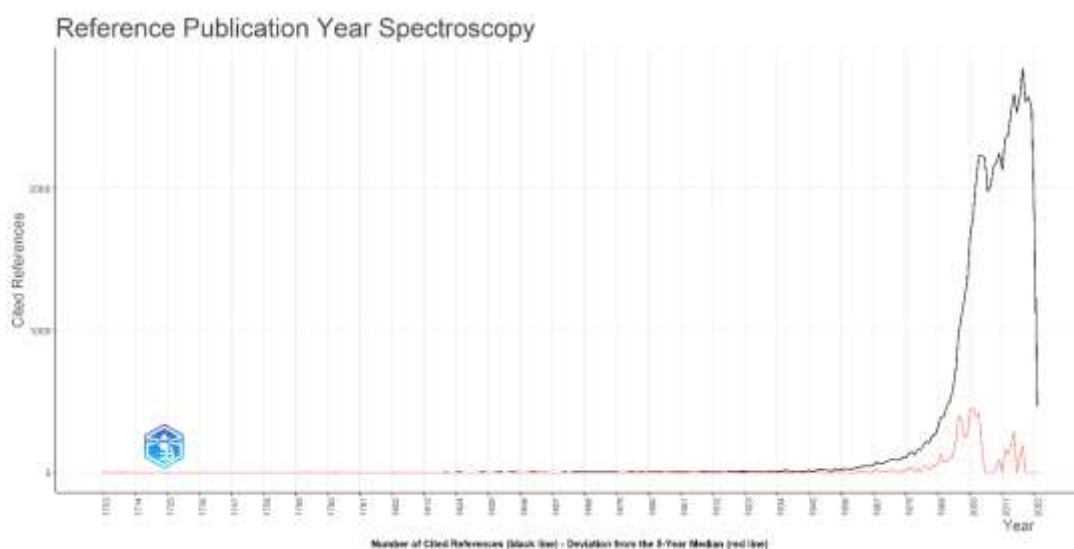


Figura 5. Espectroscopía de referencias

Se observa que la gran mayoría de los autores (89.1%) han escrito un solo documento, mientras que la proporción de autores disminuye drásticamente a medida que aumenta el número de documentos escritos. Esta distribución sigue un patrón de potencia inversa, donde pocos autores son altamente productivos y muchos autores tienen una baja productividad. La ley de Lotka ha sido ampliamente validada en diversos campos del conocimiento, demostrando su aplicabilidad universal. Este comportamiento puede atribuirse a factores como la distribución desigual de habilidades, recursos y oportunidades entre los investigadores.

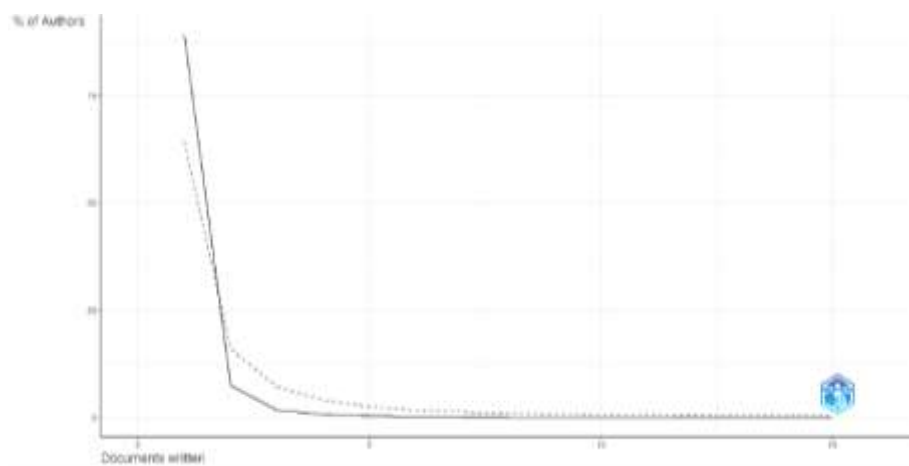


Figura 6. Ley de Lotka

Se puede observar que un núcleo relativamente pequeño de revistas, como "Lecture Notes in Computer Science" y "Science of the Total Environment", concentran una gran cantidad de artículos relevantes. A medida que se avanza hacia revistas menos productivas, se requiere un número cada vez mayor de revistas para obtener una cantidad similar de artículos. Esta distribución desigual sigue un patrón de dispersión bibliográfica, donde unas pocas revistas altamente especializadas cubren la mayor parte de la literatura, mientras que muchas revistas periféricas contribuyen con un número limitado de artículos.

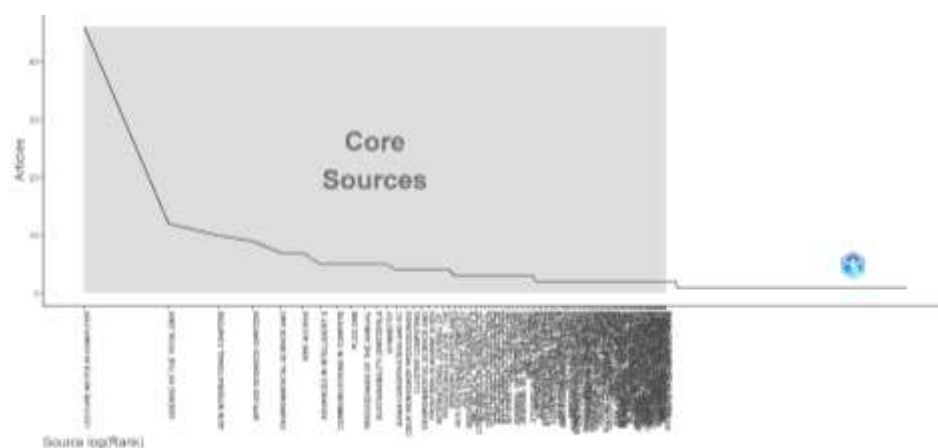


Figura 7. Ley de Bradford

La agrupación temática más destacada parece ser "blockchain", evidenciada por su alta centralidad de Callon (0.307) y densidad (20.54), indicando su posición central y fuertemente interconectada en el conjunto de datos. Con la mayor frecuencia de clúster (383), "blockchain" emerge como un tema ampliamente explorado en el ámbito del servicio registral y la tecnología. Otros temas relevantes incluyen "seguridad" (centralidad de Callon moderada: 0.158, frecuencia de clúster: 110), "regulación" (alta densidad de Callon: 22), y "computación en la nube" (centralidad de Callon moderada: 0.041). En contraste, temas como "ética", "sostenibilidad" y "cambio climático" muestran centralidades y densidades más bajas, sugiriendo una conexión más débil con el principal enfoque tecnológico del servicio registral.

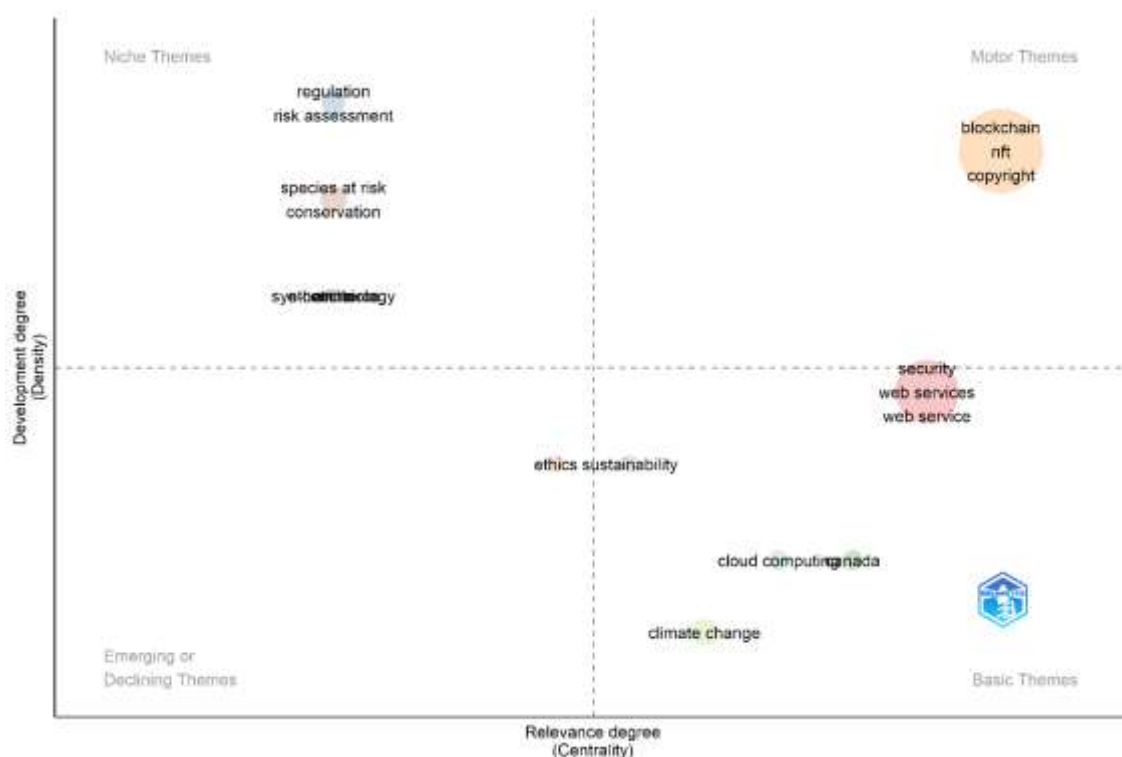


Figura 8. *Mapa Estructural*

Discusión

Autores como Konashevych (2020, 2021), Saull et al. (2020), Argelich Comelles (2022), Exter y Radosavljevic (2023) han explorado las oportunidades y desafíos asociados con la implementación de la tecnología blockchain en los registros públicos, las transacciones inmobiliarias y la gestión de derechos de propiedad. Estas contribuciones coinciden con los resultados del análisis bibliométrico, el cual evidenció una alta frecuencia de clústeres temáticos vinculados con “blockchain”, “criptomonedas” y “propiedad digital”, lo que confirma el creciente interés académico y práctico en torno a estas áreas.

Asimismo, diversos estudios advierten que la adopción de tecnologías emergentes no depende únicamente del desarrollo de infraestructura digital, sino también del establecimiento de marcos normativos sólidos que garanticen la seguridad jurídica, la protección de datos y la confianza pública. Este hallazgo concuerda con los desafíos regulatorios identificados en la literatura sobre la integración de innovaciones tecnológicas en servicios registrales inclusivos, los cuales requieren políticas claras que promuevan tanto la interoperabilidad como la transparencia institucional.

Por su parte, autores como Martins (2023), Schwiderowski et al. (2023), Pirnay et al. (2023), Bigda-Wójcik (2023), Yang et al. (2023) y La Diega (2022) abordan los aspectos legales y regulatorios relacionados con el uso de NFT y la protección de los derechos de autor en entornos digitales. Estos enfoques se alinean con los resultados del análisis bibliométrico, que identificó clústeres temáticos asociados con “derechos de

propiedad”, “regulación” y “ética”, destacando la necesidad de considerar estas dimensiones al incorporar tecnologías emergentes en los sistemas registrales.

No obstante, también se observaron divergencias entre la literatura revisada y los resultados del análisis bibliométrico. Mientras que trabajos como los de Souei et al. (2023), Zhu et al. (2023), Saraswat et al. (2023), Dinneen et al. (2024), Trujillo (2022), Musamih et al. (2024), Wilcox et al. (2023), Kharitonova (2024) y Chen y Si (2021) examinan enfoques innovadores —como directorios distribuidos inteligentes, la fusión de blockchain con bases de datos, la gestión avanzada de activos digitales y la hiperproperty— estos temas no emergieron como predominantes en los clústeres del análisis bibliométrico. Esto sugiere que, si bien representan líneas de investigación prometedoras, aún no han alcanzado una amplia consolidación académica en el estudio del uso de tecnologías emergentes para los servicios registrales inclusivos.

En síntesis, los hallazgos de esta revisión y del análisis bibliométrico evidencian una creciente convergencia entre la digitalización, la gestión de activos y los marcos regulatorios orientados a la transparencia y la inclusión en los servicios registrales. No obstante, persisten vacíos teóricos y prácticos en torno a la adopción efectiva de tecnologías emergentes, especialmente en el ámbito de la interoperabilidad, la gobernanza de datos y la protección jurídica de los activos digitales. Estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer la investigación interdisciplinaria que articule la innovación tecnológica con la seguridad jurídica y la equidad digital, promoviendo ecosistemas normativos adaptativos. En esta línea, se recomienda que futuros estudios profundicen en la evaluación de impactos sociales, éticos y regulatorios de la blockchain, los NFT y otras tecnologías afines, a fin de orientar políticas públicas y modelos de gestión que consoliden un sistema registral inclusivo, confiable y sostenible.

CONCLUSIONES

El análisis bibliométrico realizado ha permitido obtener una visión global y sistemática del estado actual de la investigación académica sobre el uso de la tecnología en el servicio registral inclusivo. Los resultados revelan un creciente interés y una producción científica en aumento en torno a esta temática, con una participación global de diversos países, instituciones y organismos de financiamiento.

El análisis confirma que blockchain es la tecnología más investigada en los servicios registrales, destacándose por su potencial para promover transparencia, eficiencia y accesibilidad, tal como se evidenció en los mapas científicos y clústeres temáticos. Temas como "regulación", "derechos de propiedad" y "ética" emergen como clústeres relevantes, reflejando la necesidad de contar con marcos legales sólidos y adaptados a la era digital para facilitar la implementación exitosa de soluciones basadas en blockchain y otras tecnologías disruptivas, no obstante, aún no han sido ampliamente explorados en la literatura.

Los resultados obtenidos a través del análisis bibliométrico brindan una base sólida para comprender el panorama actual de la investigación en el uso de la tecnología en el servicio registral inclusivo. Sin embargo, también resaltan la necesidad de una investigación más amplia y multidisciplinaria que aborde de manera integral los desafíos y oportunidades asociados con la adopción de tecnologías emergentes en este ámbito, con el objetivo de promover servicios registrales más inclusivos, eficientes y adaptados a las nuevas realidades digitales.

REFERENCIAS

- Adler, A. (2023). Artificial Authenticity. *New York University Law Review*, 98(3), 706–769.
- Alcón, A. P. (2023). The acquisition (or not) of property in the metaverse: The tokenization of real estate assets. *Revista de Derecho Civil*, 10(2), 163–185. <https://n9.cl/ecdivw>
- Argelich, C. (2022). Smart Property and Smart Contracts Under Spanish Law in the European Context. *European Review of Private Law*, 30(2), 215–234. <https://doi.org/10.54648/erpl2022011>
- Becker, S., Schmidt, F., y Kao, O. (2021). EdgePier: P2P-based Container Image Distribution in Edge Computing Environments. *Conference Proceedings of the IEEE International Performance, Computing, and Communications Conference*, 2021-Octob. <https://doi.org/10.1109/IPCCC51483.2021.9679447>
- Bigda-Wójcik, A. (2023). Unlocking the digital realm: Exploring NFTs as catalysts for digital copyright exhaustion. *Journal of Intellectual Property Law and Practice*, 18(11), 808–821. <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpad079>
- Chen, X., y Si, J. (2021). Design and Research of a Government Affairs Office Platform. *Mobile Information Systems*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1775663>
- Dinneen, J. D., Krtalić, M., Davoudi, N., Hellmich, H., Ochsner, C., y Bressel, P. (2024). Information science and the inevitable: A literature review at the intersection of death and information management: An Annual Review of Information Science and Technology (ARIST) paper. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 75(3), 268–297. <https://doi.org/10.1002/asi.24861>
- Exter, E., y Radosavljevic, M. (2023). Applying Action Design Science Research to Develop a Conceptual Design for Smart Contracts in Real Estate Transaction Processes: The Potential of Blockchain Technology for Transaction Symmetry, Speed and Transparency. *International Symposium on Technology and Society, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ISTAS57930.2023.10305905>
- Kharitonova, Y. (2024). Tokenization of the Creative Industries: The Intersection Between Emerging Technologies and Sustainability. In *Law, Governance and Technology Series*, 64, 59–75. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51067-0_4
- Konashevych, O. (2020). Cross-blockchain protocol for public registries. *International Journal of Web Information Systems*, 16(5), 571–610. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-07-2020-0045>
- Konashevych, O. (2021). “GoLand Registry” Case Study. In L. J., P. G.V., & H. S. (Eds.), *ACM International Conference Proceeding Series*, 489–494. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3463677.3463720>
- La Diega, G. N. (2022). Internet of things and the law: Legal strategies for consumer-centric smart technologies. In *Internet of Things and the Law: Legal Strategies for Consumer-Centric Smart Technologies*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9780429468377>

- Lie, G. (2022). Block Chain Application on Property Law: Meeting Legal Certainty for Creditors in Bankruptcy Cases. *International Journal of Criminal Justice Sciences*, 17(2), 140–152. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4756116>
- Martins, T. B. (2023). A brief analysis regarding NFTs and digital artworks. In M. P., C. N. delle R. Istituto di Informatica e Telematica Via G. Moruzzi 1, Pisa, V. I., D. di I. dell'Informazione ed E. e M. A. Università degli Studi di Salerno Via Giovanni Paolo II 132, Fisciano, B. S., & D. di M. e I. Università degli Studi Perugia Via Vanvitelli, 1, Perugia (Eds.), *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 3460). CEUR-WS.
- Nekit, K. (2023). Legal nature and types of digital assets in the activities of technology-oriented startups. *Juridical Tribune*, 13(2), 304–326. <https://doi.org/10.24818/TBJ/2023/13/2.08>
- Pirnay, L., Deventer, C., y de Sousa, V. A. (2023). Providing Customer Value through Non-Fungible Tokens: A Preliminary Study. In B. T.X. (Ed.), *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (Vols. 2023-Janua, pp. 4543–4552). IEEE Computer Society.
- Polanco, R. (2023). The Impact of Digitalization on International Investment Law: Are Investment Treaties Analogue or Digital? *German Law Journal*, 24(3), 574–588. <https://doi.org/10.1017/glj.2023.30>
- Reichel, J. (2023). The European Strategy for Data and Trust in EU Governance. The Case of Access to Publicly Held Data. *Ceridap*, 2023(4), 129–158. <https://doi.org/10.13130/2723-9195/2023-4-10>
- Rutskiy, V., Allam, S., Elkin, S., Beknazarov, Z., Semina, E., Ikonnikov, O., Kuzmich, R., y Tsarev, R. (2023). Non-fungible Tokens: Value for Digital Arts and Pricing Factors. In S. R., S. P., & P. Z. (Eds.), *Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 596 LNNS* (pp. 805–816). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21435-6_70
- Saraswat, H., Jasola, S., y Manchanda, M. (2023). Efficient integration of big data with blockchain: Challenges, opportunity and future. *Journal of Autonomous Intelligence*, 6(3). <https://doi.org/10.32629/jai.v6i3.726>
- Saull, A., Baum, A., y Braesemann, F. (2020). Can digital technologies speed up real estate transactions? *Journal of Property Investment and Finance*, 38(4), 349–361. <https://doi.org/10.1108/JPIF-09-2019-0131>
- Schwiderowski, J., Pedersen, A. B., Jensen, J. K., & Beck, R. (2023). Value creation and capture in decentralized finance markets: Non-fungible tokens as a class of digital assets. *Electronic Markets*, 33(1). <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00658-z>
- Souei, W. B. S., El Hog, C., Djemaa, R. B., Sliman, L., y Amor, I. A. B. (2023). Towards smart contract distributed directory based on the uniform description language. *Journal of Computer Languages*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.col.2023.101225>
- Trujillo, A. (2022). Hyperownership: Beyond the Current State of Interaction with Digital Property. *HT 2022: 33rd ACM Conference on Hypertext and Social Media - Co-Located with ACM WebSci 2022 and ACM UMAP 2022*, 240–243. <https://doi.org/10.1145/3511095.3536373>
- Weisbord, R. K., y Sterk, S. E. (2022). The commodification of public land records. *Notre Dame Law Review*, 97(2), 507–562. <https://n9.cl/x41ca4>
- Wilcox, A. A. E., Provencher, J. F., Henri, D. A., Alexander, S. M., Taylor, J. J., Cooke, S. J., Thomas, P. J., y Johnson, L. R. (2023). Braiding Indigenous knowledge systems and Western-based sciences in the Alberta oil sands region: A systematic review. *Facets*, 8(1), 1–32. <https://doi.org/10.1139/facets-2022-0052>

- Wu, Y., Lu, Z., Yu, F., y Luo, X. (2020). Rapid consortium blockchain for digital right management. In P. J.-S., L. Y., L. J.C.-W., & C. S.-C. (Eds.), *Advances in Intelligent Systems and Computing: Vol. 1107 AISC* (pp. 447–454). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3308-2_48
- Wynn, M., y Irizar, J. (2023). Digital Twin Applications in Manufacturing Industry: A Case Study from a German Multi-National. *Future Internet*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/fi15090282>
- Yang, Z., Keung, J. W., Yu, X., Xiao, Y., Jin, Z., y Zhang, J. (2023). On the Significance of Category Prediction for Code-Comment Synchronization. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 32(2). <https://doi.org/10.1145/3534117>
- Zhu, C., Li, J., Zhong, Z., Yue, C., y Zhang, M. (2023). A Survey on the Integration of Blockchains and Databases. *Data Science and Engineering*, 8(2), 196–219. <https://doi.org/10.1007/s41019-023-00212-z>